



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE ENFERMERÍA
MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA



“CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE PRODUCTOS CÁRNICOS
(CHORIZO) DE EMPACADORAS SEGÚN EL CUMPLIMIENTO DE LA
NOM-120-SSA1-1994”

TESIS

Para obtener el grado de Maestro en Salud Pública

PRESENTA:

QFB. Raúl Cárdenas Flores

DIRECTORA DE TESIS:

M.S.P. Lilia Esperanza Fragoso Morales

CO ASESOR:

M.S.P. Héctor Marroquín Segura

RESUMEN

Objetivo. Analizar la presencia de *Salmonella* en los productos cárnicos (chorizo), según el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en las empacadoras que los elaboran. **Material y métodos.** Se realizó estudio descriptivo, observacional, transversal, y retrospectivo con los registros de datos de 54 actas de verificación sanitaria realizadas en las siete empacadoras de mayor producción del Estado de San Luis Potosí, y los resultados de los análisis para detección de *Salmonella* realizados a las muestras de chorizo de cerdo. Para considerar el grado de cumplimiento de la norma, se consideraron los puntos del acta que tienen el enfoque de riesgo a la contaminación del producto por *Salmonella* que evalúan aspectos del personal, la infraestructura, el equipo, el proceso y el control de plagas. **Resultados.** Se aisló *Salmonella* en el 50% de las muestras recolectadas. Los establecimientos cumplieron con la NOM en un 70.3% (38), de forma parcial el 16.7% (9) y no cumplieron el 13.0% (7) de estos últimos el 100% presentó contaminación con *Salmonella* ($p < 0.05$). Aquellos establecimientos que no cumplieron ni parcialmente con la norma, tuvieron 32.5 veces el riesgo de obtener productos contaminados con *Salmonella*, que aquellos que si cumplieron ($p < 0.001$). Los factores relacionados a esta contaminación fueron principalmente no cumplir con el control en las etapas del proceso, las buenas prácticas sanitarias entre el personal y las instalaciones físicas y sanitarias. **Conclusiones.** Los resultados del estudio revelan que no cumplir con la norma en las empacadoras, constituye un riesgo para la contaminación por *Salmonella* en los productos cárnicos que elaboran.

Palabras clave: Verificación, NOM, empacadoras, cárnicos, *Salmonella*.

ABSTRACT

Objective. Analyze the presence of *Salmonella* in meat products (sausage), according to degree of compliance with NOM-120-SSA1-1994 in the packing companies prepared. **Material and methods.** A documentary, observational, cross-sectional and retrospective study was conducted, with the collection of data of 54 records of hygiene verification performed in the seven largest packing companies in the State of San Luis Potosi, and the results of testing made to pork sausage samples for *Salmonella* detection. To consider the degree of compliance with the norm, the most relevant points were considered, and if not complied with, there is a risk of product contamination. **Results.** The establishments complied with the norm in 70.3% (38), partly in 16.7% (9) and did not comply in 13.0% (7), of the latter, 100% were found contaminated with *Salmonella* ($p < 0.05$). Those establishments that did not even partially meet the NOM-120-SSA1-1994, had 32.5

times the risk of obtaining products contaminated with salmonella, than those who did meet the standard ($p < 0.001$). The paragraphs of the record that showed strongest associations were for deficiencies in the operation process, personnel deficiencies in the process area, physical and hygiene facilities, storage, and raw materials. **Conclusions.** Compliance with the NOM in the establishments is important to reduce the risk of Salmonella contamination in meat products. Especially in reference to processing, personnel, physical and hygiene facilities, raw materials and storage.

Keywords: verification, NOM, packing companies, meat products, salmonella.

| INDICE | Pagina |
|---|---------------|
| Resumen | i |
| Abstract | ii |
| Índice | iii |
| | |
| INTRODUCCION | 1 |
| I. JUSTIFICACION | 4 |
| II. MARCO TEORICO | 10 |
| 2.1 Generalidades sobre salmonelosis | 10 |
| 2.2 Conceptos y operación del control sanitario de los alimentos | 11 |
| 2.3 Vigilancia Sanitaria en el Laboratorio Estatal de Salud Publica | 13 |
| 2.4 Aspectos relevantes de la NOM-120-SSA-1994 Practicas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos | 15 |
| 2.5 Registro de datos de verificación y resultados de aislamiento de <i>Salmonella</i> | 16 |
| 2.6 Publicaciones de estudios relacionados con las ETA'S | 16 |
| III. HIPOTESIS | 22 |
| IV. OBJETIVOS | 23 |
| V. METODOLOGÍA | 24 |
| VI. CONSIDERACIONES ETICAS Y LEGALES | 34 |
| VII. RESULTADOS | 35 |
| VIII.DISCUSIÓN | 49 |
| IX. CONCLUSIONES | 53 |
| X. COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES | 54 |
| XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 55 |
| XII. ANEXOS | 61 |

INDICE DE CUADROS

| | | Pagina |
|-----|--|--------|
| 7.1 | Empacadoras de carne (chorizo) con muestras positivas para <i>Salmonella</i> de San Luis Potosí Capital y Ciudad de Matehuala SLP 2008. | 35 |
| 7.2 | Empacadoras de carne (chorizo) con muestras positivas para <i>Salmonella</i> de San Luis Potosí Capital y Ciudad de Matehuala SLP 2009. | 36 |
| 7.3 | Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora "Rancho grande" de la Ciudad de San Luis Potosí, 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación | 37 |
| 7.4 | Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora "Don pancho" de la Ciudad de San Luis Potosí, 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación | 38 |
| 7.5 | Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora "El chef fino" de la Ciudad de San Luis Potosí, 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación | 39 |
| 7.6 | Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en "Empacadora potosina" de la Ciudad de San Luis Potosí, 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación | 40 |
| 7.7 | Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora "Ximonco" de la Ciudad de San Luis Potosí, 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación | 41 |
| 7.8 | Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora "Alimentos del Altiplano" de la Ciudad de Matehuala, S.L.P., 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación | 42 |
| 7.9 | Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora "Embutidos Mendoza" de la Ciudad de Matehuala, S.L.P., 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación | 43 |

| | | |
|------|---|----|
| 7.10 | Cumplimiento general de la NOM-120-SSA1 | 44 |
| 7.11 | Personal del área de proceso | 44 |
| 7.12 | Instalaciones físicas y sanitarias | 45 |
| 7.13 | Área de proceso | 45 |
| 7.14 | Servicios a planta | 46 |
| 7.15 | Equipo de trabajo | 46 |
| 7.16 | Materias primas | 47 |
| 7.17 | Operación (controles en las etapas del proceso) | 47 |
| 7.18 | Almacenamiento | 48 |
| 7.19 | Control de plagas | 48 |

INTRODUCCION

Se estima que en Estados Unidos se producen de 2 a 4 millones de casos de salmonelosis al año, la mayoría como resultado de la exposición a carne cruda, pollo, leche y huevo, ocasionando aproximadamente 500 muertes (1).

Estos casos se producen generalmente como brotes infecciosos, los cuales se pueden ver relacionados a *Salmonellas* de elevada resistencia, como el registrado en Dinamarca en 1998 (2). Una de estas *Salmonellas* de alta resistencia es *S. typhimurium* (DT104), con una incidencia que muestra una tendencia al incremento, y en aproximadamente el 3% de los casos, ocasionan complicaciones que se relacionan con decesos (3).

Un brote importante de infección gastrointestinal por *Salmonella enteritidis* en México DF, durante 1998 se presentó en 155 trabajadores de un hospital, por ingesta de carne contaminada (4). Para el 2007, la incidencia de enfermedad por *Salmonella paratyphi* y otras salmonelosis fue de 106.96 por cada 100,000 habitantes, con un número de casos de 113 154, de los cuales se relacionaron con el consumo de alimentos 18 932, además debe considerarse un subregistro alto, ya que de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, sólo uno de cada diez casos es reportado (5).

En San Luis Potosí, durante el segundo semestre del 2007 y el primero del 2008, se aislaron especies de *Salmonella* del 57% de las muestras de chorizo de cerdo elaborado en empacadoras (6), posiblemente relacionados con incumplimiento en la aplicación de buenas prácticas de manufactura y de higiene en la elaboración de estos productos y/o el uso de materia prima contaminada.

Las empacadoras están destinadas al proceso de productos de la carne para el consumo de la población (7) y requieren un control sanitario que garantice la calidad de los alimentos.

Al conjunto de acciones reguladoras de orientación, muestreo, verificación, y en su caso aplicación de medidas de seguridad y sanciones de los establecimientos que producen alimentos y que ejerce la Secretaría de Salud a través de las autoridades sanitarias nacionales o locales, se le llama control sanitario de los alimentos. Este tiene la finalidad de que los productos cumplan los requisitos de calidad, de acuerdo a lo que establecen las Normas Oficiales Mexicanas y las disposiciones de ley aplicables, para proteger al consumidor y garantizar que todos los alimentos, durante su producción, manipulación, almacenamiento y distribución sean inocuos y aptos para el consumo humano. (8, 9).

Durante las verificaciones realizadas por personal de los Servicios de Salud, se llena un acta (anexo 1) para evaluar las buenas prácticas sanitarias en los establecimientos, que consiste en otorgar una calificación de acuerdo a los datos registrados en un cuestionario de 90 puntos, el cual es un instrumento de medición del grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 de Bienes y Servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas, en los establecimientos sujetos a control sanitario.

Un deficiente control sanitario ejercido sobre los productos cárnicos, puede ser responsable de la presencia de microorganismos patógenos en la carne, ocasionada por una práctica inadecuada para la obtención, transformación y comercialización de esos productos (10).

Para conocer si los establecimientos elaboran sus productos cumpliendo los requisitos que establece esta NOM y reducen el riesgo de que se presente la *Salmonella* (11), se consideró necesario realizar un estudio descriptivo y

correlacional, entre el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 y la frecuencia del aislamiento de especies de *Salmonella* en las muestras de chorizo elaborado en las empacadoras; que permitiera obtener la información necesaria en cuanto a los puntos críticos del proceso que las verificaciones sanitarias deben fortalecer a fin de que el control sanitario contribuya al mejoramiento de las condiciones sanitarias de los establecimientos y de esta forma apoyar el replanteamiento de estrategias encaminadas a disminuir la presencia de este importante patógeno en los alimentos. De este modo, se pretende coadyuvar a mejorar el control sanitario en la prevención de la contaminación de productos cárnicos en las empacadoras.

El presente estudio consta de: justificación, en la que se aborda la magnitud y trascendencia de la problemática tratada y la incorporación del planteamiento del problema, presenta la relación entre las variables estudiadas y la pregunta de investigación que guió el estudio; el marco teórico, contiene fundamentos conceptuales e información de las variables, relacionando lo abstracto de la teoría con el problema de investigación; la hipótesis, liga la unidad de estudio con las variables, objetivos, incluyen elementos básicos del problema, la metodología, especifica paso a paso las características del estudio, las consideraciones éticas y legales, hacen referencia al anonimato que guardarán los establecimientos incluidos en el estudio, y como punto fundamental se presentan los resultados y la discusión. Finalmente se especifican conclusiones, comentarios y recomendaciones.

I. JUSTIFICACION

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA's) constituyen un importante problema de salud pública debido al incremento en su ocurrencia, el surgimiento de nuevas formas de transmisión, la aparición de grupos poblacionales vulnerables, el aumento de la resistencia de los patógenos a los compuestos antimicrobianos y el impacto socioeconómico que ocasionan. La incidencia de estas enfermedades es un indicador directo de la calidad higiéno-sanitaria de los alimentos, y se ha demostrado que la contaminación de éstos puede ocurrir durante su procesamiento (12,13) o por el empleo de materia prima contaminada que pueden originar una enfermedad del tracto gastrointestinal (14,15).

Se conocen alrededor de 250 ETA's, sin embargo no se tienen datos exactos sobre la incidencia de estas a nivel mundial, no es fácil comparar los datos entre los países ya que los mismos dependen directamente de la eficiencia de sus sistemas de vigilancia, por esto quizá una incidencia más alta no signifique mayor problema de seguridad alimentaria sino una mejor vigilancia de la enfermedad (16).

Se presume que cada año ocurren en los Estados Unidos 76 millones de casos de ETA's. Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) estiman que hay 325,000 hospitalizaciones y 5,000 muertes relacionadas con las ETA's cada año. De las cuales el 82% son de etiología desconocida, del 18% restante el 30.2% son causados por bacterias.

De las ETA's, los patógenos que se asocian más frecuentemente con enfermedad intestinal son especies de los géneros *Salmonella*, *Campylobacter* y *Escherichia coli* O157:H7 (17). Tal vez el microorganismo que tiene más impacto en el mundo como causante de enfermedad, con origen alimentario, es la *Salmonella* ya que se

reportan cada año, aproximadamente 50.000 casos de infecciones por lo cual representa el 10% de todas las infecciones humanas (18,19).

Se calcula que las enfermedades causadas por *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli O157*, y *Listeria monocytogenes* en los EE.UU., tienen costos de casi US\$ 7 billones cada año. Por lo que la vigilancia es un componente esencial de cualquier sistema de inocuidad alimentaria. En la actualidad, pocos países en el mundo tienen programas de vigilancia totalmente eficaces. Los países en desarrollo, están en proceso de establecer y mejorar su sistema nacional. Como consecuencia, sigue sin conocerse el impacto real sobre la salud y el alcance de las ETA's (20).

En el 2007 la Food and Agriculture Organization (FAO) reportó que las enfermedades diarreicas transmitidas por el agua y los alimentos ocasionan el deceso de aproximadamente 2,2 millones de personas al año (21).

En la región latinoamericana y el Caribe según un resumen del reporte del Sistema Regional de Información para la Vigilancia de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (SIRVETA), de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), del 2000 al 2009, se registraron 6 511 informes de brotes en 22 países incluyendo a Cuba, quien contribuyó con más del 54% de los informes totales. Cerca de 250 000 personas se enfermaron en estos brotes y murieron 317. En aquellos brotes con etiología confirmada, 57% se atribuyeron a bacterias, de las cuales *Salmonella* fue la causante del 20% y por lo tanto considerada la bacteria más frecuente y los productos alimenticios más asociados fueron carne, agua y pescado (22).

En Cuba se produjeron tres fallecimientos durante el año 2003 de 504 brotes de ETA's con un total de 17,689 personas afectados, con un aumento del 18% con respecto al 2002. De estos 504 brotes, 320 (13 343 casos) fueron por alimentos.

Por grupos de alimentos implicados, el 42% de los brotes fue ocasionado por carne y sus productos. En lo que respecta a los factores de contaminación resultó que el 16% fue por manipulación de una persona infectada o portadora, el 40% por productos crudos contaminados por patógenos de origen animal o del medio ambiente, el 31% por contaminación cruzada con ingredientes crudos de origen animal, el 13% por otros factores de contaminación. Sobre los factores de supervivencia quedo de manifiesto que el 55% fue por insuficiente tiempo y temperatura durante el proceso de cocción, calentamiento o recalentamiento, por fallas del proceso el 32% y por otras causas el 13%. Con relación a la etiología de los agentes se demostró que el 89% fue de origen biológico, evidenciando que un 49% correspondió a especies de *Salmonella*. (23).

Todo esto pone de manifiesto la necesidad de identificar a especies de *Salmonella* como el patógeno microbiano más frecuente en alimentos hechos a base de carne, aunque es importante tener en cuenta que existen muchas diferencias en la forma como opera el sistema de vigilancia en cada país, sin embargo los datos permitirán tomar decisiones para la optimización y mejoramiento de estos sistemas y poder comparar la incidencia de dichas enfermedades entre los países de la región.

En México, actualmente se desconoce la incidencia exacta de las ETA's, debido a las limitaciones que existen en el actual sistema de vigilancia epidemiológica. Si bien, en todos los hospitales y centros de salud existe un área de epidemiología, los casos y los agentes causantes de enfermedades ocasionadas por la ingestión de alimentos no están debidamente identificados, no se les relacionan al consumo de alimentos o se administran tratamientos empíricos, por lo tanto no hay notificación de los casos lo que da origen a un subregistro importante.

El consumo de alimentos contaminados ocasiona problemas de Salud Pública de gran impacto en los países en desarrollo; en México se ha reportado que entre el

33 y 72% de los productos cárnicos de chorizo están contaminados con *Salmonella*, según la Unidad de Salud Ambiental de la SSA, los embutidos, entre los cuales se encuentra el chorizo, provocan el 18% de los brotes infecciosos por este microorganismo (24, 25, 26).

El chorizo es un producto cárnico de alto consumo en México, ampliamente utilizado en la preparación de alimentos en puestos ambulantes. En San Luis Potosí, éste es preparado típicamente con carne cruda de cerdo, que es molida y mezclada con diversas especias y embutida en tripa natural o artificial. Durante su elaboración no recibe tratamientos de conservación, por lo que puede presentar bacterias, parásitos, virus, que pueden incrementar durante la exposición para venta al público pues generalmente se conserva a temperatura ambiente (27).

En el Estado de San Luis Potosí, la mayor producción de chorizo se genera en siete empacadoras de carne; cinco de estas ubicadas en la Ciudad capital y dos en el municipio de Matehuala. De estos establecimientos se surten carnicerías, tiendas y expendios en general (28).

En este estudio se relacionó, a partir de los registros del Laboratorio Estatal de Salud Pública, la presencia de especies de *Salmonella* en estos productos (chorizo), con el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 de esas siete empacadoras, lo que ofrece la oportunidad de sustentar las decisiones futuras en cuanto a los puntos críticos que las verificaciones sanitarias deben fortalecer para disminuir la presencia de este importante patógeno en los alimentos, y así favorecer el abatimiento de las ETA's en San Luis Potosí, en el que se producen y distribuyen aproximadamente 1,250 kg de chorizo por día en la ciudad capital y 400 Kg en la ciudad de Matehuala (28).

Las enfermedades transmitidas por alimentos aunque difíciles de cuantificar, por el subregistro alto existente, se estiman relevantes para la salud de los mexicanos, debido a que repercuten sobre la salud disminuyendo la capacidad del individuo

afectado, desequilibrando el funcionamiento de las organizaciones en las cuales participa, afectando la economía de una forma directa. Este impacto, junto a valores significativos de morbilidad y mortalidad, hace que el tema de la calidad sanitaria de los alimentos sea un factor relevante para el desarrollo del país, por lo que es fundamental que el trabajo realizado por parte de los Servicios de Salud en materia de protección de alimentos a través de la vigilancia sanitaria a las empresas, que en este trabajo estuvo enfocado a empacadoras, sea desempeñado en forma tal, que cumpla sus objetivos de proteger la salud de la población.

Aunque en los Servicios de Salud existe un área responsable de la protección contra riesgos sanitarios a la población, los brotes de ETA's en los que intervienen agentes como *Salmonella* incrementan la preocupación pública de que la vigilancia no ofrezca garantía, y ponen de manifiesto las amplias oportunidades que se tienen para mejorar el sistema de verificación sanitaria (3).

El aislamiento de *Salmonella* en el 57% de las muestras de chorizo crudo de cerdo, en los muestreos llevados a cabo en el estado de San Luis Potosí en el periodo junio de 2007, a agosto de 2008 (6), pone en evidencia la necesidad de intensificar las acciones de verificación y control sanitario practicado en las empacadoras, que se lleva a cabo desde hace más de diez años.

De acuerdo a lo que establece la NOM-120-SSA1-1994, la aplicación de buenas prácticas sanitarias en el proceso de alimentos reduce significativamente el riesgo de que estos resulten contaminados (11), aspectos que son evaluados durante las visitas de verificación, cuyo propósito es que el control sanitario contribuya al mejoramiento de las condiciones sanitarias de los establecimientos.

Lo anterior evidencia la necesidad de analizar el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994, (que establece los requisitos necesarios para ser aplicados

en los establecimientos dedicados al proceso de alimentos desde la recepción de las materia primas, hasta su distribución como productos) y su relación con el aislamiento de especies de *Salmonella* (11).

En el presente estudio fue la *Salmonella* el marcador bacteriano utilizado, por ser este el microorganismo que con mayor frecuencia se aísla de este tipo de muestras en el estado de San Luis Potosí (6), además de ser un patógeno potencial en brotes de enfermedad transmitida por alimentos.

Esta investigación permitió conocer el grado de apego a la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994 de las empacadoras seleccionadas en la producción de cárnicos (chorizo) y su correlación con la presencia de salmonella en este producto; utilizando para ello los registros de las actas de verificación sanitaria. Con base en lo anterior se propondrán cambios enfocados a optimizar los recursos destinados a estas acciones, fortalecer el control sanitario en la prevención de la contaminación de productos cárnicos en las empacadoras; así como a incrementar el número de establecimientos que cumplan con la NOM antes mencionada.

Por consiguiente, la pregunta que guió el presente estudio fue: ¿Cuál es la asociación entre el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadoras ubicadas en las ciudades de San Luis Potosí y Matehuala, y la presencia de *Salmonella* en los productos cárnicos (chorizo) que éstas elaboran, de acuerdo a los registros de la institución?

II. MARCO TEORICO

Entre las bacterias involucradas con ETA's destaca la *Salmonella* como uno de los microorganismos que en más altos porcentajes se ha ligado a brotes de intoxicación alimentaria; la vigilancia y el control sanitario ejercido por los servicios de salud en empacadoras donde se elabora chorizo tiene la finalidad de evitar que estos productos resulten contaminados con organismos patógenos, en el estado de San Luis Potosí un alto porcentaje de ellos presenta *Salmonella*, lo que hace suponer deficiencias en su proceso de elaboración, por tanto este apartado consta de:

2.1 Generalidades sobre salmonelosis

2.2 Conceptos y operación del control sanitario de los alimentos

2.3 Vigilancia sanitaria en el Laboratorio Estatal de Salud Publica

2.4 Aspectos relevantes de la NOM-120-SS1-1994 Practicas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos

2.5 Registro de datos de verificación y resultados de aislamiento de *Salmonella*

2.6 Publicaciones de estudios relacionados con las ETA's

2.1 Generalidades sobre salmonelosis

Los microorganismos del género *Salmonella*, son bacilos Gram negativos, la mayor parte de ellos móviles y tienen flagelos peritricos que le confieren la motilidad; aerobios o anaerobios facultativos no esporulados, crecen con facilidad en medios sencillos pero casi nunca fermentan la lactosa o la sacarosa, forman ácido y a veces gas a partir de la glucosa, suelen producir H₂S y sobreviven a la congelación en el agua durante periodos prolongados. Las bacterias del género *Salmonella* pueden producir dos tipos principales de enfermedades: fiebres entéricas causadas principalmente por *Salmonella typhi* (fiebre tifoidea) y *Salmonella paratyphi* (fiebre paratifoidea) y gastroenteritis. Su sintomatología depende de la cantidad de *Salmonella* ingerida y de la sensibilidad de las

personas afectadas; su período de incubación oscila entre seis horas y tres días, con un promedio de 18 a 46 horas (29).

Los principales alimentos en los que prolifera son: carnes crudas de cerdo, pollo y res, alimentos procesados a partir de carne, entre los que se encuentra el chorizo como uno de los productos que mayormente resultan contaminados, huevo, productos lácteos, agua y en general alimentos preparados con higiene deficiente.

Factores de riesgo: para que un alimento resulte contaminado la principal característica que éste debe tener es una actividad acuosa alta, ya que será mayor la probabilidad de supervivencia de los microorganismos en tal medio, y en la medida que disminuya la cantidad de agua disponible será también menor la probabilidad de contaminación bacteriana. El otro factor determinante serán las medidas higiénico sanitarias que se observen durante su elaboración, siendo fundamental que el personal esté capacitado en buenas prácticas de manufactura, que incluye las directrices para la obtención de productos alimenticios aptos para el consumo humano, desde la selección de materia prima hasta la distribución y almacenamiento de estos productos.

2.2 Conceptos y operación del control sanitario de los alimentos

La vigilancia sanitaria de los productos y servicios está basada en un modelo de administración de programas y de solución de problemas apoyado con procedimientos técnicos y científicos.

Un riesgo sanitario se define como la probabilidad de ocurrencia de un evento exógeno adverso, conocido o potencial que ponga en peligro la salud o la vida humana, derivada de la exposición involuntaria de la población a factores biológicos, químicos o físicos presentes en los productos, servicios, o en el medio ambiente y sus efectos dependerán de la dosis, el tiempo y la frecuencia de la exposición, así como de la susceptibilidad individual (30).

Conforme a la Ley General de Salud (Art. 17 bis), la Secretaría de Salud ejercerá las atribuciones de regulación, control y fomento sanitario, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), para proteger a la población de riesgos a la salud en los productos alimentarios, con las atribuciones, funciones y características que por ley son determinadas. Teniendo como marco legal la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Salud (LGS) y su Reglamento (RLGS), las Normas Oficiales Mexicanas (NOMS), así como la Ley Estatal de Salud (LES) (31).

La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) conjuntamente con el Sistema Federal Sanitario (SFS), desarrolló e instrumentó el proyecto “Calidad microbiológica de alimentos potencialmente peligrosos”, orientado a abatir los riesgos derivados de la inequidad del desarrollo económico y social del País, proporcionar a la población la seguridad de una cobertura básica contra riesgos sanitarios y tomar previsiones para instrumentar un sistema que regule a la industria alimentaria, establezca controles a los productos y procesos derivados de la aplicación de nuevas tecnologías de producción y prevenga la transferencia internacional de riesgos, resultado de la importación y exportación de productos (32).

El objetivo general del proyecto “Calidad microbiológica de alimentos potencialmente peligrosos”, es el de contribuir a la prevención de infecciones e intoxicaciones alimentarias de origen bacteriano derivadas del consumo de alimentos contaminados, mediante la verificación del cumplimiento y de las disposiciones sanitarias establecidas en la regulación, el fomento sanitario y otras actividades no regulatorias. Entre los grupos de alimentos que están contemplados dentro de este proyecto y son monitoreados, se encuentran los cárnicos a los cuales de acuerdo a los lineamientos federales se les hace búsqueda de *Salmonella*, identificada como una de las principales causantes de ETA's (32).

Los procedimientos de verificación sanitaria y toma de las muestras se llevan a cabo con las órdenes de verificación correspondientes emitidas por la autoridad sanitaria, las actas levantadas constan de un cuestionario de 90 puntos a calificar. Dicho cuestionario es un instrumento para medir el grado de cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias (NOM-120-SSA1-1994) en la elaboración de productos cárnicos en las empacadoras.

La capacitación para la verificación es impartida por el nivel federal, quien organiza los cursos y hace la convocatoria para uno o dos participantes de cada estado, una vez que estos regresan a su lugar de origen hacen la réplica a todo el personal verificador. La supervisión y evaluación de los trabajadores que realizan las verificaciones sanitarias y toma de muestras queda a cargo del líder estatal del proyecto, quien revisa las actas de verificación y muestreo levantadas y hace la retroalimentación, supervisión y evaluación de los involucrados en estas actividades.

Como parte de la vigilancia sanitaria en las visitas de verificación, el personal recolecta un mínimo de 250 gr. de chorizo de cerdo, para lo cual deben de portar la indumentaria necesaria (bata o filipina, cubrepelo y cubreboca), lavarse las manos con la técnica normada antes de manipular las muestras, evitando en todo momento el contacto de la muestra con superficies no estériles, y las colocan dentro de una bolsa de plástico estéril de cierre hermético, se anotan en la etiqueta adhesiva que para este fin se tienen ya foliadas los siguientes datos: fecha y hora de la toma de la muestra, nombre de la persona que toma la muestra, estudio solicitado, número de acta de verificación. Esta muestra es transportada en condiciones de refrigeración, entregándose al Laboratorio Estatal de Salud Pública dentro de las primeras 24 horas posteriores a su toma para comenzar con su análisis (33).

2.3 Vigilancia sanitaria en el Laboratorio Estatal de Salud Pública

Los riesgos asociados a la presencia de peligros microbianos en el agua y en los alimentos son motivo de seria preocupación desde el punto de vista de la salud pública. La caracterización de estos peligros, en la actualidad, es una actividad fundamental de los servicios de epidemiología, de vigilancia sanitaria y de laboratorio. Estas actividades se realizan en los Laboratorios de Salud Pública que dependen de la Secretaría de Salud. Cada entidad federativa cuenta con un Laboratorio de Salud Pública, todos ellos conforman la Red Nacional de Laboratorios que constituyen un elemento fundamental y son el sustento analítico en la protección contra riesgos sanitarios, al hacer la detección de microorganismos indicadores y patógenos en muestras de aguas y alimentos. Las metodologías utilizadas se basan tanto en las señaladas en las Normas Oficiales Mexicanas, como en normas internacionales y se trabaja con validación de métodos (34). En el Laboratorio Estatal de Salud Pública del estado de San Luis Potosí, se ha implantado un sistema de calidad, que ha permitido la autorización de 26 pruebas analíticas bajo la Norma NMX-EC-17025-IMNC-2006. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

Los procedimientos microbiológicos para el aislamiento de *Salmonella* en alimentos se hacen de acuerdo a lo indicado en las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-110-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico (35); y NOM-114-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la determinación de *Salmonella* en alimentos (36). La dificultad metodológica principal radica en que la carne cruda tiene grandes cantidades de bacterias de otras especies, en estas condiciones la detección del bajo número de células de *Salmonella* puede ser muy difícil, para evitar la multiplicación excesiva de otras bacterias, es de suma importancia mantener las muestras a temperatura de 4-8°C, mientras se transportan al laboratorio (37).

El análisis microbiológico de alimentos para *Salmonella* se divide en tres pasos principales:

- Pre-enriquecimiento en un medio no selectivo para recuperar células lesionadas.
- Enriquecimiento en 1 o 2 caldos selectivos para favorecer el crecimiento de *Salmonella* y disminuir el desarrollo de otras especies bacterianas.
- Siembra en tres placas de agar selectivo para aumentar la probabilidad de recuperar *Salmonella* (36).

2.4 Aspectos relevantes de la NOM-120-SSA1-1994. Practicas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos

En ella se incluyen los requisitos necesarios para ser aplicados en los establecimientos dedicados a la obtención, elaboración, fabricación, mezclado, acondicionamiento, envasado, conservación, almacenamiento, distribución, manipulación y transporte de alimentos, así como de sus materias primas y aditivos, a fin de reducir los riesgos para la salud de la población consumidora (11).

El objetivo de esta NOM es establecer las buenas prácticas de higiene y sanidad así como los controles que deben observarse en las etapas del proceso de alimentos (desde la selección de las materias primas, hasta la distribución y almacenamiento como producto terminado), la infraestructura necesaria en las áreas de proceso, los aspectos sanitarios a cubrir por el personal, las instalaciones físico-sanitarias, los servicios que se requieren, la limpieza y desinfección de equipos y el control de plagas (11). La NOM es extensa en estos principales ocho apartados, que cualquier establecimiento que cumpla con ellos reducirá significativamente el riesgo de intoxicaciones a la población, lo mismo que las pérdidas de producto al protegerlo contra contaminaciones, y adicionalmente a evitar al empresario sanciones legales por parte de la autoridad sanitaria. El 94%

de las disposiciones de esta norma se encuentran contenidas en el acta de verificación, y es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas y morales que se dedican al proceso de alimentos.

2.5 Registro de datos de verificación y resultados de aislamiento de *Salmonella*

Una vez concluidos los procedimientos administrativos derivados de las verificaciones, las actas levantadas se integran de manera cronológica en expedientes individuales conformando así el historial sanitario de cada establecimiento, estos se hallan en el archivo de la Subdirección de Operación Sanitaria. Los resultados de los análisis de muestras se registran en la base de datos del sistema de gestión de solicitudes y resultados del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

2.6 Publicaciones de estudios relacionados con las ETA's

En un estudio realizado en los países bajos se describe la contaminación de la carne de cerdo con *Salmonella spp*, en salas de despiece y carnicerías, cuantificando la influencia de varios factores de riesgo. Cuando las canales contaminadas están siendo procesadas, los principales factores de riesgo en relación con la contaminación cruzada son la limpieza, la desinfección, la manipulación de los materiales contaminados como tal, y las superficies contaminadas. Así, mientras las canales contaminadas están siendo destazadas, cerca del 90% de la contaminación cruzada que se produce en las salas de despiece es prácticamente inevitable, concluyendo que en estas circunstancias la aplicación de códigos de buenas prácticas de fabricación y Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) inspirado en los métodos de producción sólo será marginalmente eficaz en el control de *Salmonella spp*. Siendo esto aplicable para el procesamiento de los cortes contaminados manipulados por los carniceros

en tiendas y supermercados, en este estudio se encontró una prevalencia de la contaminación en cortes primarios y al por menor de carne de cerdo preparada en las carnicerías de aproximadamente 25-30%, y en la carne de cerdo picada y embutidos de cerdo sobre 50-55%. Por último, concluye que si las canales están libres de *Salmonella*, la carne de cerdo ofrecerá menos riesgos a la salud de las personas (38).

De acuerdo a un estudio realizado en una región de Italia en el que se llevó a cabo una encuesta para estimar la frecuencia y el nivel de contaminación de los productos de carne de cerdo de mayor consumo, con especial énfasis en los embutidos frescos, con el fin de evaluar el riesgo de enfermar por causa de *Salmonella spp*, dio como resultado que los embutidos frescos pueden ser una fuente importante de este microorganismo, apuntando una incidencia anual de brotes de diarrea por *Salmonella spp* en las familias de la región de entre 3% y 8,4% (39).

De acuerdo a los resultados de una investigación realizada en Madrid, España, los géneros *Salmonella* y *Campylobacter* son los principales agentes bacterianos aislados en alimentos causantes de enteritis en el hombre en los países desarrollados. La enteritis por *Campylobacter* se presenta mayoritariamente en menores de 5 años (73,4%), contra el 35,5 % para la salmonelosis en el mismo grupo de edad. La situación se invierte en el caso de porcentaje de ingreso hospitalario, siendo el ingreso por salmonelosis de casi cinco veces superior, con una clara estacionalidad en los meses de Julio y Agosto (40).

Según estudio realizado en un área del Caribe colombiano, cuyo objetivo fue establecer la frecuencia de *Salmonella spp* en alimentos. Se analizaron 636 muestras obtenidas en ventas de comidas rápidas callejeras y en plazas de mercados de Barranquilla (245), Montería (222), Sincelejo (87) y Cartagena (82), en las que se aislaron 47 (7,4%) *Salmonella spp*. Del total de muestras de carne

de res, 9,3% fueron positivas para *Salmonella spp*, 12,6% de chorizo, 7,9% de queso, 5,2% de carne de cerdo, 1,6% de pollo y 10,5% de arepa de huevo. Los alimentos más contaminados por *Salmonella spp* fueron el chorizo, la arepa de huevo y la carne de res, principalmente molida, de lo que se obtuvo que el 83% de los productos contaminados con *Salmonella spp.*, fueron preparados a base de diversos tipos de carne. En Bogotá, se observaron resultados muy similares, a pesar de las diferencias geoclimáticas y del control sanitario que se da en Bogotá y la Costa Caribe, ellos también reportaron aislamientos de cepas de *Salmonella spp.* a partir del chorizo de cerdo (41).

Las infecciones agudas del tracto gastrointestinal relacionadas al consumo de alimentos están consideradas como una de las más frecuentes en Colombia y causa un mayor número de años perdidos de vida saludable (AVISAS), especialmente en los niños menores de 5 años (42).

En un estudio llevado a cabo por el Laboratorio Nacional de Referencia de *Salmonella* y *Shigella* de España reporta que el mayor número de cepas aisladas de alimentos son de productos cárnicos como embutidos, carne molida, pollo y en general, carnes procesadas y manipuladas en exceso (43).

Según el estudio realizado en las ciudades de Guadalajara y Querétaro, México, se encontró que del 40 al 55% de los productos cárnicos de chorizo están contaminados con *Salmonella*, especialmente los que son elaborados en las mismas carnicerías donde se expenden. Los cinco serotipos más frecuentes aislados fueron *S. derby* (26%), *S. anatum* (14%), *S. infantis* (14%), *S. typhimurium* (12%) y *S. brandenburg* (6%) (26).

En una investigación realizada en ciudad Obregón Sonora, México, se analizaron microbiológicamente diversos tipos de alimentos durante un periodo de cuatro años, los resultados obtenidos reflejan que las condiciones higiénicas durante la

preparación del producto es determinante para una adecuada calidad sanitaria; así como también que la manipulación de alimentos de consumo que en su elaboración no incluyen tratamientos de calentamiento, son altamente susceptibles a contaminación microbiana (44).

De acuerdo a un estudio efectuado en una planta procesadora de chorizo en México, se obtuvo un aislamiento de 4,42% de *Salmonella* en chorizos crudos (24).

Se realizó un estudio microbiológico de carnes en el estado de Guerrero en donde las gastroenteritis y enfermedades diarreicas ocupan el segundo lugar de morbilidad. Estos padecimientos en muchos casos son causados por la presencia de *Salmonella* en los alimentos. Se analizaron un total de 336 muestras de carnes crudas, recolectadas en nueve localidades de la entidad para determinar la presencia de *salmonella*, utilizando los métodos estándar. Un total de 109 muestras estuvieron contaminadas con este patógeno, (32.44% de positividad). Las muestras que presentaron los mayores índices de *Salmonella* fueron chorizo y longaniza, carne de cerdo y cecina, comprobándose una calidad microbiológica un tanto deficiente en estos productos (45).

En México DF, durante 1998 se presentó un brote de infección gastrointestinal por *Salmonella enteritidis* en 155 trabajadores de un hospital de tercer nivel de atención, por ingesta de carne contaminada sin suficiente cocción (4).

En un estudio realizado en el Instituto Nacional de Referencia Epidemiológica de México, se determinaron los serotipos de cepas de *Salmonella* aisladas: 51% en alimentos preparados, 45% en cárnicos (productos derivados de la carne como: jamón, longaniza, chorizo, queso de puerco, etc.), carne molida de res, pollo, pescado), 3% en lácteos y 1% en huevo; analizados como parte del programa de regulación sanitaria de los servicios de salud de México y los que se encontraron

con mayor frecuencia fueron *S. Derby* (13.8%), seguido por *S. Anatum* (8.5%). Los resultados hacen suponer que algunos de ellos fueron vehículos de ETA's, ya que en muestras humanas se encontraron estos serotipos (46).

En un estudio realizado en Valencia, España, se investigó la sensibilidad a antibióticos de 35 cepas de *Salmonella entérica* obtenidas a partir de alimentos de origen animal destinados al consumo humano como (salchichas frescas, chorizos frescos, hamburguesas, albóndigas, jamón cocido) resultando con un amplio abanico de resistencias, por lo que posiblemente en el futuro este hecho pudiera constituir un problema de salud pública (47).

De acuerdo a lo encontrado en una investigación realizada en Cuba sobre las causas más frecuentes de problemas sanitarios en alimentos en el cual se estudiaron 253 establecimientos con proceso de productos alimenticios de alto riesgo epidemiológico, mediante observaciones dirigidas a los aspectos relacionados con la inocuidad de los alimentos para detectar los problemas sanitarios durante su proceso. Las causas más frecuentes encontradas entre el personal del área de proceso fueron por insuficiente lavado de manos, mantenimiento de materia prima y productos a temperaturas inadecuadas (malas condiciones de almacenamiento), manipulación excesiva e incorrecta de los alimentos, contaminación cruzada, uso de recipientes, utensilios y superficies mal higienizadas (falta de control en las etapas del proceso). Las deficiencias más frecuentes encontradas entre el personal inspector del control sanitario fueron desconocimiento de aspectos técnicos y falta de identificación de etapas importantes o puntos críticos de los procesos. Al final concluye que las causas de contaminaciones e incremento de agentes patógenos, encontradas en las instalaciones investigadas, se encuentran relacionadas con falta de capacitación en buenas prácticas de manufactura a los manipuladores y controles deficientes de los inspectores del control sanitario, reiterando la necesidad de modificar los

métodos actuales de inspección sanitaria para evitar la presentación de enfermedades transmitidas por alimentos (48).

Según una investigación realizada en Venezuela en la cual se hizo evaluación microbiológica de las diferentes etapas del proceso de elaboración de queso gouda, con el objetivo de diagnosticar el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias y evaluar las condiciones microbiológicas en diferentes etapas del proceso de elaboración industrial del queso como paso previo para el diseño de un plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP). Se evidenció que aunque el proceso térmico de pasteurización es efectivo para destruir la carga microbiana patógena de la leche cruda y que el agua potable utilizada es de calidad sanitaria aceptable, existen deficientes prácticas de fabricación en el proceso de elaboración del queso, así como en los procedimientos de higiene y saneamiento en planta y operarios, tales como: Instalaciones físicas y sanitarias con higiene insuficiente, malas prácticas sanitarias entre el personal del área de proceso, temperaturas de almacenamiento inadecuadas, y uso de recipientes y utensilios sin desinfectar (49).

Con la información recabada en los párrafos anteriores se puede apreciar que las enfermedades transmitidas por alimentos han tenido un impacto considerable en la salud de la población de los países desarrollados y en vías de desarrollo, incluyendo México.

Por lo tanto, es importante diseñar acciones preventivas para disminuir los factores de riesgo que afectan la calidad sanitaria de los alimentos. Por ello, el propósito de este estudio es determinar la relación entre el grado de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994 en la elaboración de productos cárnicos en las empacadoras seleccionadas y la presencia de *Salmonella* en este embutido (chorizo). Ello con la finalidad de conocer el impacto que la vigilancia sanitaria tiene sobre tales establecimientos y sus productos, a fin de promover la mejora en las condiciones en que estos operan, para poder disminuir el riesgo de contraer ETA'S en la población.

III. HIPOTESIS

Ho: No existe diferencia significativa entre la presencia de *Salmonella*, documentada en los registros existentes en el Laboratorio Estatal de Salud Pública al analizarla con respecto a los productos cárnicos (chorizo) y el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en las empacadoras donde los obtienen.

Ha: Existe diferencia significativa entre la presencia de *Salmonella*, documentada en los registros existentes en el Laboratorio Estatal de Salud Pública al analizarla con respecto a los productos cárnicos (chorizo) y el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en las empacadoras donde los obtienen.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Analizar, la presencia de *Salmonella* en los productos cárnicos (chorizo), según grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994, registradas en las bases de datos de la institución correspondientes a siete emparadoras de las ciudades de San Luis Potosí y Matehuala, durante los años 2008 y 2009

4.2. Objetivos específicos

4.2.1 Determinar la frecuencia del aislamiento de *Salmonella* en los registros del Laboratorio Estatal de Salud Pública, en las muestras de chorizo recolectadas durante los años 2008 y 2009 en siete emparadoras, cinco de San Luis Potosí Capital y dos de la Ciudad de Matehuala.

4.2.2 Identificar el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en los registros de verificación de las emparadoras en estudio, en general y por apartado del acta en cuanto a personal del área de proceso, infraestructura, proceso y control de plagas.

4.2.3 Medir la asociación que existe entre el grado de apego a la NOM-120-SSA1-1994 de las emparadoras y la frecuencia del aislamiento de *Salmonella* en las muestras de chorizo.

V. METODOLOGIA

5.1 Tipo de estudio

Estudio cuantitativo, descriptivo y correlacional, entre el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 y la presencia de especies de *Salmonella* en las muestras de chorizo elaborado con carne de cerdo en las empacadoras de las ciudades de San Luis Potosí y Matehuala.

Constituye una investigación aplicada en virtud de que se buscó conocer la asociación entre la presencia de *Salmonella* con el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994, de forma tal que permita identificar los puntos de riesgo para contaminación en los productos cárnicos, y con ello favorecer la efectividad de la vigilancia sanitaria en las empacadoras y su apego a la norma.

5.2 Diseño metodológico

Esta investigación es descriptiva, observacional, transversal en cuanto a la detección de *Salmonella* en los establecimientos que empacan chorizo y retrospectiva al trabajar con registros de datos, para la comparación de los hallazgos microbiológicos y el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994.

5.3 Limites de tiempo y espacio

Tiempo: La recolección de información se efectuó el mes de Mayo de 2010, recuperando los resultados de los muestreos y los datos obtenidos de las verificaciones sanitarias realizadas en el periodo enero 2008 a diciembre 2009.

Espacio: Los registros provienen de las siete emparadoras de mayor producción de chorizo, en las ciudades de San Luis Potosí y Matehuala:

| N° | Empacadora | Dirección |
|----|--|--|
| 1 | Chorizo don pancho | Valentín Amador no 165-A, Col. Centro, SLP |
| 2 | El chef-fino | Cerrada de Tabachines no 175-A, Col. Los fresnos, SLP |
| 3 | Chorizo rancho grande | Viento no 185, Col. Aeropuerto, SLP |
| 4 | Empacadora potosina | Boulevard Antonio Rocha Cordero no 715-A, Frac. el aguaje, SLP |
| 5 | Ximonco, S.A. de C.V | Av. Industrias no 3824, Frac. Industrias, SLP |
| 6 | Embutidos Mendoza | Calle República y Senado no 302, Col. Rivas Guillen, Matehuala |
| 7 | Alimentos del altiplano S.P.R. de R.L. | Calle Parque industrial manzana B lote 4, Matehuala |

5.4 Universo

El universo de estudio son todas las actas de verificación sanitaria, levantadas en las emparadoras del estado de San Luis Potosí, durante el periodo de estudio. La población de estudio son 74 actas de verificación sanitaria levantadas en las 8 emparadoras de la ciudad capital durante el periodo 2008 – 2009, y 24 actas de verificación sanitaria levantadas en las 3 emparadoras de la ciudad de Matehuala.

5.5 Muestra (tipo y tamaño)

Muestreo por conveniencia, seleccionando 54 actas de verificación sanitaria levantadas en las siete empacadoras de mayor producción y distribución a nivel estatal. Los productos cárnicos (chorizo) elaborados en las empacadoras incluidas constituyen la unidad de análisis, se contemplaron los reportes de la totalidad de las muestras recolectadas en los años 2008 y 2009.

5.6 Criterios de estudio:

a).- Inclusión

- a.1 Actas de verificación sanitaria levantadas en empacadoras del estado de San Luis Potosí con producción y distribución de chorizo de más de 200 kg por día
- a.2 Actas levantadas en empacadoras que cuenten con aviso de funcionamiento.
- a.3 Actas levantadas durante el periodo de estudio.
- a.4 Reportes de análisis de muestras recolectadas en los años 2008 y 2009, de los productos cárnicos (chorizo) elaborados en las empacadoras incluidas.

b).- Exclusión

- b.1 Actas de verificación cuyo cuestionario haya sido llenado en forma incompleta.

5.7 Variables

Variable independiente: Grado de cumplimiento de la NOM-120. Según los apartados seleccionados del cuestionario del acta de verificación sanitaria:

I. Personal de área de proceso

II. Infraestructura

2.1 Instalaciones físicas y sanitarias

2.2 Área de proceso

2.3 Servicios

2.4 Equipo

III. Proceso

3.1 Materias primas

3.2 Operación

3.3 Almacenamiento

IV. Control de plagas

La verificación sanitaria durante el periodo de estudio, registra el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 de las empacadoras. Variable cualitativa categórica con los valores cumple con un valor mayor o igual a 80%, cumple parcialmente con valores entre 70 a 79% y no cumple con valores igual o inferior a 69%.

Variable dependiente: Presencia de *Salmonella* en los productos cárnicos (chorizo). Variable nominal dicotómica con los valores presente o ausente. Dato obtenido de los registros del Laboratorio Estatal de Salud Pública con los valores positivo y negativo. (Anexo 2)

5.8 Instrumento

Para la recolección de la información se estructuró un formato con base al Acta de Verificación de establecimiento y el cuestionario adjunto. Documento de la Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario, Secretaría de Salud (Anexo 1). En 1995 se inició el proyecto de revisión del cuestionario del acta de verificación empleado hasta entonces, dicha revisión tuvo el propósito de diseñar un mejor instrumento de medición del grado de cumplimiento de las buenas prácticas de higiene y sanidad en los establecimientos sujetos a control sanitario. Un comité de especialistas e investigadores de la Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios (DGCSByS) analizaron el cuestionario, en cuanto a su

fundamento en la reglamentación legal aplicable, su estructura, su ponderación por apartados, sus problemas de aplicación y la utilidad de la información obtenida, usando para ello la información acumulada desde 1992. Una vez diseñado el proyecto de cuestionario, se probó en campo por verificadores de la (DGCSByS) aplicándolo a establecimientos industriales de diversa naturaleza, con el objetivo de conocer los problemas en su aplicación; de evaluar la aplicación de una escala de calificación de tres puntos contra una de dos puntos y contar con elementos que permitieran hacer modificaciones al proyecto. En las visitas de verificación efectuadas como prueba, la puntuación obtenida al calificar el cuestionario con escala de tres puntos (2 – cumple 1- cumple parcialmente y 0- no cumple), comparada contra una de dos puntos (1- cumple y 0- no cumple) arrojó ventajas, ya que esta última escala da resultados extremos y dificulta medir el avance continuo de los establecimientos. Reiteradamente, el proyecto fue presentado y evaluado por las áreas de regulación sanitaria de las entidades federativas, sus sugerencias también fueron consideradas y asimiladas en el proyecto (48).

Como parte integral del concepto se elaboró simultáneamente una guía para su aplicación, con la finalidad de orientar al verificador que aplica el cuestionario del acta para la evaluación de las buenas prácticas sanitarias sobre los aspectos que debieran ser evaluados en cada punto y de esta forma reducir las diferencias resultantes de la aplicación de criterios de evaluación diferentes.

Partiendo del cuestionario que consta de 90 puntos y mide el grado de cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias, (NOM-120-SSA1-1994), se estructuró un formato de 27 puntos que tiene el enfoque de riesgo a la contaminación del producto por *Salmonella*, este instrumento consta de cuatro apartados y cada uno tiene los siguientes reactivos (Anexo 3):

I. Personal de área de proceso

1.- Utiliza bata, overol o pantalón y camisola, cubrepelo y en caso necesario cubreboca, mandil, guantes y botas.

2.- Se lava y desinfecta las manos o guantes al inicio, reanudación o tan frecuentemente como sea necesario de acuerdo a la naturaleza de sus labores. □

3.- No usa joyas, adornos u otros objetos que representen riesgos, para el producto.

4.- No existe personal con heridas o enfermedades de la piel, en áreas corporales en contacto con el producto.

5.- Trae las uñas limpias, recortadas y libres de barniz.

II. Infraestructura

2.1 Instalaciones físicas y sanitarias

6.- Existen separaciones físicas entre las diferentes áreas (proceso, sanitarios, laboratorio, comedor, oficinas, etc.)

7.- Los sanitarios cuentan con agua corriente, retretes, lavabos, papel higiénico, jabón desinfectante, toallas desechables o secador de aire y recipiente para basura con tapa.

8.- Las diferentes áreas de la empresa se encuentran limpias y en caso necesario desinfectadas.

2.2 Área de proceso

9.- Los claros, puertas y ventanas están provistas de protección para evitar la entrada de polvo, lluvia y fauna nociva.

10.- Cuenta con instalaciones e implementos para el lavado y desinfección de las manos del personal.

11.- Cuenta con instalaciones para el lavado y desinfección de utensilios y equipos.

2.3 Servicios

12.- Cuenta con abastecimiento de agua potable y depósito para su almacenamiento (cisterna, tinaco, etc.)

13.- Los depósitos de agua se encuentran limpios y en buen estado de mantenimiento.

14.- Existencia de una zona limpia destinada exclusivamente para el depósito temporal de los desechos.

15.- Los desechos se colocan en recipientes específicos para tal fin, limpios, con tapa e identificados.

2.4 Equipo

16.- El equipo y utensilios usados están limpios, y desinfectados.

17.- El equipo y utensilios en contacto con el producto presentan acabado sanitario que facilita su limpieza y desinfección.

18.- El equipo y utensilios en contacto con el producto son de material inocuo.

III. Proceso

3.1 Materias primas

19.- Para su aceptación se realizan pruebas de control de calidad (temperatura, análisis sensorial, etc.).

20.- Están contenidas en recipientes adecuados y se encuentran debidamente identificadas.

3.2 Operación

21.- No existe contacto entre materias primas, producto en proceso, terminado o desechos; que puedan provocar contaminación cruzada.

22.- Durante la preparación y acondicionamiento se controlan parámetros del proceso (pH, humedad, °brix, concentración de desinfectantes, etc.).

23.- Durante el proceso del producto se controlan las variables críticas del método de conservación (temperatura, tiempo, presión, etc.).

3.3 Almacenamiento

24.- Cuenta con áreas específicas para almacenamiento de materias primas, producto terminado, en cuarentena, devoluciones, producto rechazado o caduco y material de empaque.

25.- Los sistemas de refrigeración y/o congelación están provistos de dispositivos para control de temperatura funcionando correctamente.

26.- Las materias primas y productos que requieren refrigeración se mantienen a una temperatura menor o igual a 7^oc.

IV. Control de plagas

27.- No existe evidencia de fauna nociva.

A los 27 puntos seleccionados del acta se les asignó un valor ponderado, con valores de 3 o 4 en caso de cumplir totalmente, de 1.5 o 2 en caso de cumplimiento parcial y de 0 en caso de no cumplir, de forma tal que sumaran el 100%, de este modo se clasificó la variable grado de cumplimiento en "cumple", "cumple parcialmente" y "no cumple". Los datos fueron capturados en una hoja electrónica de MICROSOFT® EXCEL en la cual se registro información de la calificación obtenida en cada una de las actas de verificación practicadas a las emparadoras en estudio, de manera general y por apartado del acta.

5.9 Procedimientos

Una vez registrado el protocolo de investigación ante el Comité Académico de la Maestría en Salud Pública de la Facultad de Enfermería, se realizaron las gestiones necesarias ante las autoridades de los Servicios Estatales de Salud para obtener el acceso a las bases de datos y archivos del programa de verificación de la Subdirección de Operación Sanitaria (SOS), así como a los reportes de resultados de muestras del Laboratorio Estatal de Salud Pública.

En cuanto a las estrategias para la recolección de la información se examinó la información contenida en 54 actas de verificación que cumplieron los criterios de inclusión y se registraron los datos en una hoja electrónica de MICROSOFT® EXCEL. Para clasificar las empacadoras incluidas en el estudio según grado de cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana 120-SSA1-1994.

Además se analizó la información correspondiente a los reportes microbiológicos de las muestras provenientes de cada una de las empacadoras clasificadas, aquellas muestras en las que resultó negativo en 25g el microorganismo *Salmonella spp* se registraron como ausente, mientras que en las que resultó positivo en 25g el microorganismo *Salmonella spp* se registraron como presente.

5.10 Análisis estadístico

Se empleó estadística no paramétrica: descriptiva e inferencial por frecuencias absolutas y relativas de las variables de estudio, el análisis para evaluar el riesgo se realizó en tablas de contingencia de 2x2 empleando el programa EPI INFO 2007, La asociación de las variables se determinó con χ^2 por tratarse de variables categóricas, y prueba exacta de Fisher para aquellos casos en que la frecuencia esperada resultó menor a 5 por lo que la χ^2 perdía consistencia, considerando asociación estadísticamente significativa un valor de $p < 0.05$ y para

estimar el riesgo el (OR). De esta forma se obtuvieron los datos para conocer si existía diferencia estadísticamente significativa entre las empacadoras que cumplieron con las que cumplieron parcialmente y las que no cumplieron con la norma y la presencia de *Salmonella* en los productos cárnicos (chorizo).

| | | Presencia de <i>Salmonella</i> en los productos cárnicos de chorizo | |
|--------------------------------|---------|---|----|
| | | Si | No |
| Empacadora que cumple la Norma | No | | |
| | Parcial | | |
| | No | | |
| | Si | | |
| | Parcial | | |
| | Si | | |

VI. CONSIDERACIONES ETICAS Y LEGALES

Los resultados de este estudio serán difundidos tanto en revistas científicas como en congresos nacionales, pero no incluirán los nombres o razón social de los establecimientos incluidos en el estudio, con base a lo que establece la Ley General de Salud de no utilizar con fines diferentes a los de la regulación sanitaria, los reportes y resultados derivados de procesos jurídico administrativos instalados en los establecimientos sujetos a revisión sanitaria por parte de la autoridad. Las consideraciones ético legales se apegaron a lo señalado en la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos, Título séptimo, Capítulo IV, Artículo 119, Fracción I, relativo a los efectos del ambiente en la salud (31).

VII. RESULTADOS

7.1 Verificaciones

Los establecimientos sometidos a verificación sanitaria durante el tiempo de estudio fueron siete, que correspondieron a cinco de la capital del estado y 2 a la ciudad de Matehuala. El número de visitas fue variable, en un rango de una a cinco por año. Se aisló *Salmonella* en el 50% (27) de las muestras recolectadas de las siete empacadoras. Ver cuadros 7.1 y 7.2

Cuadro 7.1 Empacadoras de carne (chorizo) con muestras positivas para *Salmonella* en San Luis Potosí Capital y Ciudad de Matehuala SLP 2008

| Empacadoras | Muestras positivas | | Muestras negativas | | Total |
|------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|-------|
| | No. | % | No. | % | No. |
| SLP | | | | | |
| 1 | 3 | 75 | 1 | 25 | 4 |
| 2 | 0 | 0 | 3 | 100 | 3 |
| 3 | 3 | 75 | 1 | 25 | 4 |
| 4 | 2 | 50 | 2 | 50 | 4 |
| 5 | 2 | 40 | 3 | 60 | 5 |
| Matehuala | | | | | |
| 6 | 0 | 0 | 3 | 100 | 3 |
| 7 | 1 | 25 | 3 | 75 | 4 |
| Totales | 11 | 40.74 | 16 | 59.26 | 27 |

Fuente: Reportes del Laboratorio Estatal de Salud Pública
n: 27

Cuadro 7.2 Empacadoras de carne (chorizo) con muestras positivas para *Salmonella* en San Luis Potosí Capital y Ciudad de Matehuala SLP 2009

| Empacadoras | Muestras positivas | | Muestras negativas | | Total |
|------------------|--------------------|-------|--------------------|-------|-------|
| | No. | % | No. | % | No. |
| SLP | | | | | |
| 1 | 2 | 50 | 2 | 50 | 4 |
| 2 | 1 | 25 | 3 | 75 | 4 |
| 3 | 4 | 80 | 1 | 20 | 5 |
| 4 | 4 | 80 | 1 | 20 | 5 |
| 5 | 2 | 50 | 2 | 50 | 4 |
| Matehuala | | | | | |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 100 | 1 |
| 7 | 3 | 75 | 1 | 25 | 4 |
| Totales | 16 | 55.17 | 11 | 44.83 | 27 |

Fuente: Reportes del Laboratorio Estatal de Salud Pública
n: 27

7.2 Grado de cumplimiento

General

En cuanto a la observancia de la NOM-120, los siete establecimientos estudiados, cumplieron en un 70.3% (38) de los cuales presentaron contaminación con *Salmonella* en 12 de las verificaciones. En el caso de aquellos que no cumplieron o cumplieron de forma parcial que corresponden a un 29.7% (16), 15 presentaron contaminación con *Salmonella*. (Cuadros 7.3 a 7.9)

Se observa en 6 de las 8 visitas practicadas calificación general por encima del 80%, sin embargo se encontró *Salmonella* en 3 de ellas, en las que coincide bajo cumplimiento de la materia prima, además en una de éstas bajo puntaje en instalaciones físicas y sanitarias. En las que no cumplieron se observa bajo cumplimiento en: Área de proceso y materias primas coincidiendo *Salmonella* presente. Cuadro 7.3.

Cuadro 7.3 Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora “Rancho grande” de la Ciudad de San Luis Potosí, 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación

| No de verificación | Grado de cumplimiento | General | Personal de área de proceso | Instalaciones físicas y sanitarias | Área de proceso | Servicios | Equipo | Materias primas | Operación | Almacenamiento | Control de plagas | <i>Salmonella</i> |
|--------------------|------------------------|---------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------|--------|-----------------|-----------|----------------|-------------------|-------------------|
| V1 | Cumple | 70 | 0 | 66.7 | 66.7 | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | 0 | Presente |
| | Parcialmente No cumple | | | | | | | | | | | |
| V2 | Cumple | 88 | 100 | 83.3 | 66.7 | 100 | 100 | 75 | 100 | 66.7 | 100 | Ausente |
| | Parcialmente No cumple | | | | | | | | | | | |
| V3 | Cumple | 58 | 0 | 66.7 | 66.7 | 100 | 100 | 75 | 66.7 | 33.3 | 0 | Presente |
| | Parcialmente No cumple | | | | | | | | | | | |
| V4 | Cumple | 86.5 | 87.5 | 83.3 | 66.7 | 100 | 85 | 50 | 100 | 100 | 100 | Presente |
| | Parcialmente No cumple | | | | | | | | | | | |
| V5 | Cumple | 92.5 | 100 | 83.3 | 100 | 100 | 85 | 50 | 100 | 100 | 100 | Presente |
| | Parcialmente No cumple | | | | | | | | | | | |
| V6 | Cumple | 96 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 100 | 100 | 100 | Presente |
| | Parcialmente No cumple | | | | | | | | | | | |
| V7 | Cumple | 96 | 100 | 83.3 | 100 | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| | Parcialmente No cumple | | | | | | | | | | | |
| V8 | Cumple | 98 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 75 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| | Parcialmente No cumple | | | | | | | | | | | |

Fuente: Expediente sanitario del establecimiento en la Subdirección de Operación Sanitaria
n: 8
V= N° progresivo de visitas de verificación

Se puede apreciar que solo una de las siete visitas tiene una calificación general abajo del 69%, con presencia de *Salmonella*, y por apartado del acta bajo cumplimiento en la mayoría con excepción de área de proceso y servicios, además de cumplimiento parcial en materia prima. Cuadro 7.4

Cuadro 7.4 Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora “Don pancho” de la Ciudad de San Luis Potosí, 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación

| No de verificación | Grado de cumplimiento | General | Personal de área de proceso | Instalaciones físicas y sanitarias | Área de proceso | Servicios | Equipo | Materias primas | Operación | Almacenamiento | Control de plagas | Salmonella |
|--------------------|-------------------------------------|---------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------|--------|-----------------|-----------|----------------|-------------------|------------|
| V1 | Cumple Parcialmente No cumple | 94 | 100 | 83.3 | 100 | 100 | 80 | 75 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| V2 | Cumple Parcialmente No cumple | 92 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 75 | 100 | 83.3 | 0 | Ausente |
| V3 | Cumple Parcialmente No cumple | 96 | 100 | 83.3 | 100 | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| V4 | Cumple Parcialmente No cumple | 88 | 100 | 83.3 | 50 | 85.7 | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | Ausente |
| V5 | Cumple Parcialmente No cumple | 90 | 100 | 66.7 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| V6 | Cumple Parcialmente No cumple | 76 | 56.25 | 83.3 | 66.7 | 78.6 | 80 | 100 | 100 | 83.3 | 0 | Ausente |
| V7 | Cumple Parcialmente No cumple | 66.5 | 46.9 | 66.7 | 83.3 | 89.2 | 65 | 75 | 68.7 | 66.7 | 0 | Presente |

Fuente: Expediente sanitario del establecimiento en la Subdirección de Operación Sanitaria

n: 7

V= N° progresivo de visitas de verificación

Se observa que de nueve verificaciones practicadas cumple en cinco de forma general y de éstas en tres hay presencia de Salmonella, y en dos de ellas hay un bajo cumplimiento en el apartado de operación, en la tercera se conjunta bajo cumplimiento en personal y área de proceso. Cuadro 7.5

Cuadro 7.5 Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora “El chef fino” de la Ciudad de San Luis Potosí, 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación

| No de verificación | Grado de cumplimiento | General | Personal de área de proceso | Instalaciones físicas y sanitarias | Área de proceso | Servicios | Equipo | Materias primas | Operación | Almacenamiento | Control de plagas | Salmonella |
|--------------------|------------------------|---------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------|--------|-----------------|-----------|----------------|-------------------|------------|
| V1 | Cumple | | 100 | | | | 100 | 100 | | | | Presente |
| | Parcialmente No cumple | 55 | | 66.7 | 16.7 | 64.3 | | | 16.7 | 0 | 0 | |
| V2 | Cumple | | 90.6 | | 83.3 | 100 | | | | 100 | 100 | Presente |
| | Parcialmente No cumple | 78.5 | | 66.7 | | | 60 | 75 | 33.3 | | | |
| V3 | Cumple | | | 83.3 | | 100 | 80 | | | | | Presente |
| | Parcialmente No cumple | 72.5 | 65.6 | | 66.7 | | | 75 | 66.7 | 66.7 | 0 | |
| V4 | Cumple | 94.5 | 90.6 | 83.3 | 100 | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| | Parcialmente No cumple | | | | | | | | | | | |
| V5 | Cumple | 88.5 | 90.6 | 83.3 | 83.3 | 100 | 80 | 100 | | 100 | 100 | Presente |
| | Parcialmente No cumple | | | | | | | | 66.7 | | | |
| V6 | Cumple | 88.5 | 100 | 83.3 | 83.3 | 100 | | 100 | | 100 | 100 | Presente |
| | Parcialmente No cumple | | | | | | 55 | | 50 | | | |
| V7 | Cumple | 84 | | 83.3 | | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | | Presente |
| | Parcialmente No cumple | | 75 | | 66.7 | | | | | | 0 | |
| V8 | Cumple | | | 83.3 | | 100 | 100 | 100 | | | 100 | Presente |
| | Parcialmente No cumple | 64 | 0 | | 50 | | | | 33.3 | 66.7 | | |
| V9 | Cumple | 90 | 100 | | 83.3 | 85.7 | 100 | | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| | Parcialmente No cumple | | | 66.7 | | | | 75 | | | | |

Fuente: Expediente sanitario del establecimiento en la Subdirección de Operación Sanitaria

n: 9

V= N° progresivo de visitas de verificación

Se efectuaron nueve visitas de verificación, seis obtuvieron calificación general arriba del 80%, una de estas con salmonella presente, la cual tiene bajo cumplimiento en cinco de los apartados del acta menos en: servicios, operación, almacenamiento y control de plagas. Cuadro 7.7

Cuadro 7.7 Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora “Ximonco” de la Ciudad de San Luis Potosí, 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación

| No de verificación | Grado de cumplimiento | General | Personal de área de proceso | Instalaciones físicas y sanitarias | Área de proceso | Servicios | Equipo | Materias primas | Operación | Almacenamiento | Control de plagas | Salmonella |
|--------------------|-------------------------------------|---------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------|--------|-----------------|-----------|----------------|-------------------|------------|
| V1 | Cumple Parcialmente No cumple | 98 | 100 | 83.3 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| V2 | Cumple Parcialmente No cumple | 93 | 100 | 83.3 | 100 | 92.9 | 80 | 100 | 83.3 | 100 | 100 | Ausente |
| V3 | Cumple Parcialmente No cumple | 78.5 | 81.25 | 83.3 | 83.3 | 100 | 55 | 50 | 50 | 100 | 100 | Presente |
| V4 | Cumple Parcialmente No cumple | 94 | 100 | 83.3 | 83.3 | 100 | 80 | 100 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| V5 | Cumple Parcialmente No cumple | 84 | 0 | 66.7 | 83.3 | 89.3 | 35 | 100 | 50 | 100 | 100 | Presente |
| V6 | Cumple Parcialmente No cumple | 90 | 100 | 83.3 | 66.7 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | Ausente |
| V7 | Cumple Parcialmente No cumple | 71 | 100 | 66.7 | 66.7 | 85.7 | 50 | 75 | 50 | 83.3 | 0 | Presente |
| V8 | Cumple Parcialmente No cumple | 83 | 78.1 | 66.7 | 66.7 | 100 | 85 | 75 | 100 | 100 | 100 | Presente |
| V9 | Cumple Parcialmente No cumple | 96 | 100 | 66.7 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | Ausente |

Fuente: Expediente sanitario del establecimiento en la Subdirección de Operación Sanitaria

n: 9

V= N° progresivo de visitas de verificación

Se realizaron cuatro visitas de verificación, ausencia de Salmonella en todas y solamente tres apartados con cumplimientos abajo del 80%. Cuadro 7.8

Cuadro 7.8 Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora “Alimentos del Altiplano” de la Ciudad de Matehuala, S.L.P., 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación

| No de verificación | Grado de cumplimiento | General | Personal de área de proceso | Instalaciones físicas y sanitarias | Área de proceso | Servicios | Equipo | Materias primas | Operación | Almacenamiento | Control de plagas | Salmonella |
|--------------------|-------------------------------------|---------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------|--------|-----------------|-----------|----------------|-------------------|------------|
| V1 | Cumple Parcialmente No cumple | 92.5 | 100 | 100 | 100 | 75 | 100 | 100 | 100 | 66.7 | 100 | Ausente |
| V2 | Cumple Parcialmente No cumple | 96.5 | 100 | 100 | 100 | 75 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| V3 | Cumple Parcialmente No cumple | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| V4 | Cumple Parcialmente No cumple | 94 | 100 | 83.3 | 100 | 85.7 | 100 | 100 | 100 | 63.3 | 100 | Ausente |

Fuente: Expediente sanitario del establecimiento en la Subdirección de Operación Sanitaria

n: 4

V= N° progresivo de visitas de verificación

Se practicaron ocho visitas de verificación, de estas dos resultaron con cumplimiento abajo del 60% ambas con presencia de Salmonella, de las restantes seis, todas con cumplimiento arriba del 80%, dos con presencia de Salmonella y bajo cumplimiento en equipo, materias primas e instalaciones físicas y sanitarias.

Cuadro 7.9

Cuadro 7.9 Porcentaje de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadora “Embutidos Mendoza” de la Ciudad de Matehuala, S.L.P., 2008 y 2009 en general y por apartado del acta de verificación

| No de verificación | Grado de cumplimiento | General | Personal de área de proceso | Instalaciones físicas y sanitarias | Área de proceso | Servicios | Equipo | Materias primas | Operación | Almacenamiento | Control de plagas | Salmonella |
|--------------------|-------------------------------------|---------|-----------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------|--------|-----------------|-----------|----------------|-------------------|------------|
| V1 | Cumple Parcialmente No cumple | 86 | 87.5 | 83.3 | | 100 | 100 | 75 | 100 | 83.3 | 100 | Ausente |
| | | | | | 50 | | | | | | | |
| V2 | Cumple Parcialmente No cumple | 91 | 100 | 100 | 83.3 | 100 | 70 | 75 | 100 | 83.3 | 100 | Presente |
| V3 | Cumple Parcialmente No cumple | 98.5 | 100 | 100 | 100 | 100 | 85 | 100 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| V4 | Cumple Parcialmente No cumple | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | Ausente |
| V5 | Cumple Parcialmente No cumple | 83 | 78.1 | 66.7 | 66.7 | 100 | 65 | 75 | 100 | 100 | 100 | Presente |
| V6 | Cumple Parcialmente No cumple | 96 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 66.7 | 100 | 100 | Ausente |
| V7 | Cumple Parcialmente No cumple | 53 | 87.5 | 50 | 16.7 | 64.3 | 100 | 75 | 50 | 0 | 0 | Presente |
| V8 | Cumple Parcialmente No cumple | 48 | 87.5 | 33.3 | 33.3 | 14.3 | 20 | 75 | 83.3 | 50 | 0 | Presente |

Fuente: Expediente sanitario del establecimiento en la Subdirección de Operación Sanitaria

n: 8

V= N° progresivo de visitas de verificación

7.2.1 Grado de cumplimiento general

Los establecimientos cumplieron con la NOM en un 70.3% (38), de forma parcial el 16.7% (9) y no cumplieron el 13% (7). De estos últimos el 100% presentó contaminación con Salmonella. Ver Cuadro 7.10

Conjuntando aquellos establecimientos que no cumplieron con los que cumplieron de manera parcial con la NOM 120 SSA1-1994, tuvieron 32.5 veces el riesgo de obtener productos contaminados con *Salmonella*, que aquellos que si cumplieron. ($p < 0.001$). (Cuadro 7.10)

Cuadro 7.10 Cumplimiento general de la NOM-120-SSA1

| EMPACADORAS QUE CUMPLEN CON LA NORMA | PRESENCIA DE SALMONELLA | | | | Total | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | SI | | NO | | Frec. | % |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % |
| No (< ó = 69%) | 7 | 100 | 0 | 0 | 7 | 13 |
| Parcialmente (70 - 79%) | 8 | 88.9 | 1 | 11.1 | 9 | 16.7 |
| Si (> ó = 80%) | 12 | 31.6 | 26 | 68.4 | 38 | 70.3 |
| Total | 27 | 50 | 27 | 50 | 54 | 100 |

Fuente: Base de datos de la Subdirección de Operación Sanitaria
n: 54

7.2.2 Grado de cumplimiento por apartado del acta

Los establecimientos, en cuanto a personal del área de proceso, cumplieron el 79.6% (43), de forma parcial el 7.4% (4) y no cumplieron el 13.0% (7). Es decir aquellos que no cumplieron tuvieron 7.43 veces el riesgo de que el producto resultara contaminado con *Salmonella* que aquellos establecimientos en los que el personal si cumple o cumple parcialmente ($p < 0.05$). Ver Cuadro 7.11

Cuadro 7.11 Cumplimiento de la NOM-120-SSA1 en personal del área de proceso

| EMPACADORAS QUE CUMPLEN CON LA NORMA | PRESENCIA DE SALMONELLA | | | | Total | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | SI | | NO | | Frec. | % |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % |
| No (< ó = 69%) | 6 | 85.7 | 1 | 14.3 | 7 | 13 |
| Parcialmente (70 - 79%) | 3 | 75 | 1 | 25 | 4 | 7.4 |
| Si (> ó = 80%) | 18 | 41.9 | 25 | 58.1 | 43 | 79.6 |
| Total | 27 | 50 | 27 | 50 | 54 | 100 |

Fuente: Base de datos de la Subdirección de Operación Sanitaria n: 54

En lo concerniente a instalaciones físicas y sanitarias los establecimientos cumplieron el 64.8% (35), y no cumplieron el 35.2% (19). Es decir estos últimos tienen 7.19 veces el riesgo de que el producto pueda resultar contaminado con *Salmonella*, que en los que si cumplen con estas. ($p < 0.01$). Ver cuadro 7.12

Cuadro 7.12 Cumplimiento de la NOM-120-SSA1 en instalaciones físicas y sanitarias

| EMPACADORAS QUE CUMPLEN CON LA NORMA | PRESENCIA DE SALMONELLA | | | | | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | SI | | NO | | Total | |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % |
| No (< ó = 69%) | 15 | 79 | 4 | 21 | 19 | 35.2 |
| Si (> ó = 80%) | 12 | 34.3 | 23 | 65.7 | 35 | 64.8 |
| Total | 27 | 50 | 27 | 50 | 54 | 100 |

Fuente: Base de datos de la Subdirección de Operación Sanitaria
n: 54

Respecto al área de proceso los establecimientos que cumplieron correspondieron al 64.8% (35), y los que no cumplieron el 35.2% (19), por lo que presentan 3.25 veces el riesgo de contaminación con *Salmonella*. $P < 0.05$ Ver cuadro 7.13

Cuadro 7.13 Cumplimiento de la NOM-120-SSA1 en área de proceso

| EMPACADORAS QUE CUMPLEN CON LA NORMA | PRESENCIA DE SALMONELLA | | | | | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | SI | | NO | | Total | |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % |
| No (< ó = 69%) | 13 | 68.4 | 6 | 31.6 | 19 | 35.2 |
| Si (> ó = 80%) | 14 | 40 | 21 | 60 | 35 | 64.8 |
| Total | 27 | 50 | 27 | 50 | 54 | 100 |

Fuente: Base de datos de la Subdirección de Operación Sanitaria
n: 54

Referente a servicios a planta los establecimientos cumplieron el 87% (47), de forma parcial el 7.4% (4), y no cumplieron el 5.6% (3), además el 100% (3) que no cumplieron tuvieron *Salmonella*. Ver cuadro 7.14

Cuadro 7.14 Cumplimiento de la NOM-120-SSA1 en servicios a planta

| EMPACADORAS QUE CUMPLEN CON LA NORMA | PRESENCIA DE SALMONELLA | | | | Total | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|-----|
| | SI | | NO | | Frec. | % |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % |
| No (< ó = 69%) | 3 | 100 | 0 | 0 | 3 | 5.6 |
| Parcialmente (70 - 79%) | 1 | 25 | 3 | 75 | 4 | 7.4 |
| Si (> ó = 80%) | 23 | 48.9 | 24 | 51.1 | 47 | 87 |
| Total | 27 | 50 | 27 | 50 | 54 | 100 |

Fuente: Base de datos de la Subdirección de Operación Sanitaria
n: 54

Los establecimientos según el equipo de trabajo cumplieron el 75.9% (41), de forma parcial el 1.9% (1), y no cumplieron el 22.2% (12). El 100% (12) de los que no cumplieron con la Norma presentaron *Salmonella*, se encontró una asociación de ($p < 0.0001$). Ver cuadro 7.15

Cuadro 7.15 Cumplimiento de la NOM-120-SSA1 en equipo de trabajo

| EMPACADORAS QUE CUMPLEN CON LA NORMA | PRESENCIA DE SALMONELLA | | | | Total | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | SI | | NO | | Frec. | % |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % |
| No (< ó = 69%) | 12 | 100 | 0 | 0 | 12 | 22.2 |
| Parcialmente (70 - 79%) | 1 | 100 | 0 | 0 | 1 | 1.9 |
| Si (> ó = 80%) | 14 | 34.1 | 27 | 65.9 | 41 | 75.9 |
| Total | 27 | 50 | 27 | 50 | 54 | 100 |

Fuente: Base de datos de la Subdirección de Operación Sanitaria
n: 54

De acuerdo a las materias primas, cumplieron con los requisitos el 57.4% (31), de forma parcial el 33.3% (18), y no cumplieron el 9.3% (5), por lo que el riesgo de que se obtengan productos cárnicos (chorizo) contaminados con *Salmonella* en los establecimientos que no cumplen o cumplen de forma parcial con la materia prima es 5.95 veces el de aquellos que si cumplen. ($p < 0.05$). Ver cuadro 7.16

Cuadro 7.16 Cumplimiento de la NOM-120-SSA1 en materias primas

| EMPACADORAS QUE CUMPLEN CON LA NORMA | PRESENCIA DE SALMONELLA | | | | | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | SI | | NO | | Total | |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % |
| No (< ó = 69%) | 5 | 100 | 0 | 0 | 5 | 9.3 |
| Parcialmente (70 - 79%) | 12 | 66.7 | 6 | 33.3 | 18 | 33.3 |
| Si (> ó = 80%) | 10 | 32.3 | 21 | 67.7 | 31 | 57.4 |
| Total | 27 | 50 | 27 | 50 | 54 | 100 |

Fuente: Base de datos de la Subdirección de Operación Sanitaria
n: 54

Los establecimientos en lo que respecta a operación, cumplieron el 66.7% (36) y no cumplieron o cumplieron de forma parcial el 33.3% (18), por lo que existen 18.18 veces el riesgo, en estos últimos, de que se obtengan productos contaminados con *Salmonella*, que los que si cumplen. ($p < 0.001$). Ver cuadro 7.17

Cuadro 7.17 Cumplimiento de la NOM-120-SSA1 en operación (controles en las etapas del proceso)

| EMPACADORAS QUE CUMPLEN CON LA NORMA | PRESENCIA DE SALMONELLA | | | | | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | SI | | NO | | Total | |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % |
| No y parcialmente (< ó = 79%) | 16 | 88.9 | 2 | 11.1 | 18 | 33.3 |
| Si (> ó = 80%) | 11 | 30.6 | 25 | 69.4 | 36 | 66.7 |
| Total | 27 | 50 | 27 | 50 | 54 | 100 |

Fuente: Base de datos de la Subdirección de Operación Sanitaria
n: 54

En almacenamiento los establecimientos cumplieron el 79.6% (43) y no cumplieron el 20.4% (11), por lo que estos tienen 6.25 veces el riesgo de que los productos resulten contaminados con *Salmonella*, que en aquellos que si cumplen. ($p < 0.05$). Ver cuadro 7.18

Cuadro 7.18 Cumplimiento de la NOM-120-SSA1 en almacenamiento

| EMPACADORAS QUE CUMPLEN CON LA NORMA | PRESENCIA DE SALMONELLA | | | | Total | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | SI | | NO | | Frec. | % |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % |
| No (< ó = 69%) | 9 | 81.8 | 2 | 18.2 | 11 | 20.4 |
| Si (> ó = 80%) | 18 | 41.9 | 25 | 58.1 | 43 | 79.6 |
| Total | 27 | 50 | 27 | 50 | 54 | 100 |

Fuente: Base de datos de la Subdirección de Operación Sanitaria
n: 54

De acuerdo al control de plagas, cumplieron el 74.1% (40) y no cumplieron el 25.9% (14), lo que significa que el 64.3% (9) de los establecimientos que no cumplen con el control de plagas presentan *Salmonella*, comparados con el 45% (18) con *Salmonella* que si cumplen, lo cual no es estadísticamente significativo ($p = 0.21$). Ver cuadro 7.19

Cuadro 7.19 Cumplimiento de la NOM-120-SSA1 en control de plagas

| EMPACADORAS QUE CUMPLEN CON LA NORMA | PRESENCIA DE SALMONELLA | | | | Total | |
|---|-------------------------|------|-------|------|-------|------|
| | SI | | NO | | Frec. | % |
| | Frec. | % | Frec. | % | Frec. | % |
| No (< ó = 69%) | 9 | 64.3 | 5 | 35.7 | 14 | 25.9 |
| Si (> ó = 80%) | 18 | 45 | 22 | 55 | 40 | 74.1 |
| Total | 27 | 50 | 27 | 50 | 54 | 100 |

Fuente: Base de datos de la Subdirección de Operación Sanitaria
n: 54

VIII. DISCUSION

La frecuencia determinada del aislamiento de *Salmonella* en los productos cárnicos fue de 47.95%, lo cual coincide con estudio realizado por Escartin y colaboradores en las ciudades de Guadalajara y Querétaro, en el que se encontró que del 40 al 55% de los productos cárnicos de chorizo están contaminados con *Salmonella*. (26); así como lo reportado por Bello en su estudio sobre calidad microbiológica en carnes del estado de Guerrero en donde se analizaron un total de 336 muestras de carnes, presentando un 32.44% de positividad a *Salmonella* las muestras de chorizo y longaniza. (45); asimismo concuerda con la prevalencia de contaminación encontrada por Berends y colaboradores en los países bajos, siendo de 50-55% en la carne de cerdo picada y embutidos de cerdo. (38)

En este estudio el riesgo general de no cumplir con la norma ni parcialmente, en los establecimientos, es de 32.5 para la contaminación por *Salmonella* en los productos.

Por apartado del acta de verificación tiene una fuerza de asociación de 7.43 no cumplir con la norma en lo que se refiere al personal del área de proceso. Según, Caballero y Lengomín las causas más frecuentes de contaminación de los alimentos en los establecimientos productores son, el deficiente lavado de manos y la manipulación excesiva e incorrecta de los alimentos por parte del personal involucrado (49). Asimismo Dávila y colaboradores reportaron deficientes prácticas de fabricación en el proceso de elaboración del queso entre los operarios (50). Resulta evidente que el personal que manipula los productos alimenticios en área de proceso representa una fuente importante de contaminación, por lo que es necesario que este tenga las manos libres de joyas, las uñas recortadas y que esté capacitado en la forma correcta del lavado y desinfección de manos, así como supervisar que esta actividad sea llevada a cabo con la frecuencia necesaria.

En lo que respecta a infraestructura las instalaciones físicas y sanitarias con una fuerza de asociación de 7.19, y el área de proceso de 3.25, también son reportadas por Dávila y colaboradores, señalando deficiencias en los procedimientos de higiene y saneamiento en planta (50). Se requiere que Las diferentes áreas de la empresa se encuentren limpias y de ser necesario desinfectadas evitando así que existan focos de contaminación, siendo área crítica los sanitarios los cuales deben contar con agua corriente, retrete, lavabo, papel higiénico, jabón desinfectante, toallas desechables o secador de aire y recipiente para basura con tapa, ya que de la falta de alguno de estos insumos puede traer como consecuencia la diseminación de microorganismos patógenos al resto de las áreas de la planta. En lo que respecta al área de proceso resulta indispensable que ésta cuente con instalaciones e implementos para el lavado y desinfección de las manos del personal, así como para el lavado y desinfección de utensilios y equipos.

Hubo diferencias importantes en cuanto al riesgo de *Salmonella*, aunque no estadísticamente significativas en los servicios a planta el 53%. En lo que respecta a equipo de trabajo el 100% (12) de los que no cumplieron con la Norma presentaron *Salmonella*, comparados con el 42% (15) que presentaron contaminación y cumplieron o cumplieron parcialmente ($p < 0.0001$), lo que es similar a lo reportado por Caballero y Lengomin (49) quien apunta entre las causas más frecuentes de contaminación de los alimentos el uso de recipientes y utensilios sucios; iguales resultados en el estudio de Dávila y colaboradores (50). Referente al equipo y utensilios de trabajo utilizados, éstos deben ser de material sanitario, un punto medular resulta la limpieza y desinfección del molino de carne, la cual debe realizarse diariamente al término de labores así como al inicio de actividades, evitando así una posible contaminación.

En lo que respecta al proceso, las materias primas tienen una fuerza de asociación de 5.95, la operación de 18.18 y el almacenamiento 6.25, deficiencias

en los controles de las etapas del proceso de elaboración del producto pueden ser: contaminación cruzada, inadecuada conservación de la materia prima durante la preparación del producto, entre otras, concuerdan con lo reportado por Caballero y Lengormin (49) quienes mencionan como una de las causas más frecuentes la contaminación cruzada con superficies mal sanitizadas y el mantener materias primas a temperaturas inadecuadas, esta última causa también la mencionan los resultados de Dávila y colaboradores (50).

Igualmente armoniza con el estudio realizado por Berends y colaboradores en los países bajos en el cual se cuantifica la influencia de varios factores de riesgo para la contaminación con *Salmonella* en salas de despiece y carnicerías, cuando las canales contaminadas están siendo procesadas, describiendo como los principales factores de riesgo en relación con la contaminación cruzada: la limpieza, la desinfección, la manipulación de los materiales contaminados como tal, y las superficies contaminadas. (38).

Asimismo coincide con los resultados de la investigación realizada por Félix y colaboradores en ciudad Obregón Sonora, México, en la cual se analizaron microbiológicamente diversos tipos de alimentos durante un periodo de cuatro años, los resultados obtenidos reflejan que las condiciones higiénicas durante la preparación del producto es determinante para una adecuada calidad sanitaria; así como también que la manipulación de alimentos de consumo que en su elaboración no incluyen tratamientos de calentamiento, son altamente susceptibles a contaminación microbiana (44).

Por lo anterior, resulta de gran importancia el apegarse a los criterios de calidad para la aceptación y rechazo de materia prima, así como la observancia de buenas prácticas de manufactura y control de parámetros durante la preparación y acondicionamiento para evitar contaminación cruzada por contacto con superficies, utensilios o equipo mal sanitizado.

En lo concerniente al control de plagas hubo diferencias importantes en cuanto al riesgo de *Salmonella*, aunque no estadísticamente significativas con un 19%. No obstante no se pueden perder de vista las consecuencias que puede acarrear la presencia de fauna nociva en los establecimientos, siendo sin duda de las más trascendentes la contaminación de los productos.

De acuerdo a los criterios de Bradford Hill, escala de fuerza de asociación, los cuales determinan que un riesgo menor a tres es moderado o débil, de entre tres y 7.9 es fuerte, de 8 a 15.9 muy fuerte y 16 a 39.9 corresponde a un riesgo dramático (51), por lo que en este estudio el riesgo general de no cumplir con la norma ni parcialmente representa un riesgo dramático (32.5), lo mismo que para deficiencias en los controles de las etapas del proceso de elaboración del producto (18.18).

IX. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio demuestran que existe un riesgo significativo de contaminación con *Salmonella* en los productos cárnicos elaborados en aquellas empacadoras que no cumplen con la NOM-120-SSA1-1994.

Al analizar, la presencia de *Salmonella* en los productos cárnicos según el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994, en general y por apartado del acta de verificación correspondientes a siete empacadoras de las ciudades de San Luis Potosí y Matehuala, durante los años 2008 y 2009, se encontró que los factores relacionados a esta contaminación fueron en orden de importancia: control insuficiente en las etapas del proceso de elaboración, malas prácticas sanitarias entre el personal involucrado, asimismo el tener deficiente infraestructura, inadecuadas condiciones de almacenamiento y no tener control de calidad sobre las materias primas, condicionando la contaminación por dicha bacteria.

Por lo anterior se acepta la hipótesis de que existe diferencia significativa entre la presencia de *Salmonella*, documentada en los registros existentes en el Laboratorio Estatal de Salud Pública al analizarla con respecto a los productos cárnicos (chorizo) y el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en las empacadoras donde los obtienen.

X. COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES

1. En el presente estudio se puso de manifiesto la clara influencia que tiene el cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 en empacadoras, sobre la presencia o ausencia de *Salmonella* en los productos cárnicos (chorizo).
2. A pesar de que se minimizó el sesgo que pudo presentar el llenado de las actas analizadas, los resultados deben tomarse con cautela ya que no fueron llenadas por un solo verificador, por lo que se recomienda realizar un estudio prospectivo.
3. En futuras investigaciones es necesario realizar estudios de prevalencia sobre *Salmonella* en la carne que se utiliza en las empacadoras, ya que si está libre de ella, los productos ofrecerán menos riesgos a la salud de las personas, y el control sanitario será de mayor impacto.
4. Es necesario fortalecer las actividades de capacitación en buenas prácticas de manufactura, al personal de áreas de proceso en los establecimientos, mediante una educación sanitaria con la finalidad de mantener un control sobre la base del análisis de los riesgos para actuar eficientemente en su prevención.
5. Los productos cárnicos son una fuente importante de *Salmonella*, y por lo tanto un riesgo para enfermar por esta causa, por lo que al contar con el conocimiento de los factores que originan y condicionan la contaminación durante su proceso de elaboración, se pueden tomar las medidas preventivas necesarias para disminuir los riesgos de ocurrencia, protegiendo así a los consumidores por la presentación de ETA'S

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Food & Drug Administration (FDA). Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook. Salmonella spp. U.S Department of Health & Human services, USA. 2008. [Consultado: Agosto 30, 2008]. Disponible en: <http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodborneIllness/FoodborneIllnessFoodbornePathogensNaturalToxins/BadBugBook/default.htm>
2. World Health Organization. Overcoming Antimicrobial Resistance. WHO; 2000. [Consultado: septiembre 14, 2008]. Disponible en: http://www.who.int/infectious-disease-report/2000/other_versions/IDR2000Spanish.pdf.
3. Food and Agriculture Organization/World Health Organization. Garantía de la inocuidad y calidad de los alimentos: directrices para el fortalecimiento de los sistemas nacionales de control de los Alimentos. FAO/WHO; 2001. [Consultado: septiembre 14, 2008]. Disponible en: http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp
4. Chávez-de la Peña ME, Higuera-Iglesias LA, Huerta-Jiménez MA, Baéz-Martínez R, Morales-León J, Arteaga-Cabello F, et al. Brote por Salmonella enteritidis en trabajadores de un hospital. Salud Pública Mex 2001; 43(3):211-216.
5. Secretaría de Salud. Proyecto de Norma PROY-NOM-251-SSA1-2007 Practicas de Higiene para el Proceso de Alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. México; 2009.
6. Servicios de Salud de San Luis Potosí. Registro de resultados de laboratorio de microbiología de agua y alimentos del laboratorio estatal de salud pública. Servicios de Salud de San Luis Potosí; 2009.
7. Ley General de Salud. Título decimo segundo: Control sanitario de productos y servicios y de su importación y exportación. Secretaria de Salud de México; 2007. [Consultado: noviembre 4, 2008]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/index-indice.htm>.

8. Vinent NJ. Riesgo de enfermedades transmisibles por alimentos en el combinado cárnico de la empresa de producción agropecuaria. MEDISAN. 2004;8(1):12-20. [Consultado: noviembre 4, 2008]. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol8_n1_04/san04104.pdf.
9. Dirección Nacional de Salud Ambiental. Guía para el establecimiento del sistema de vigilancia epidemiológica y el estudio de las ETA. Ministerio de Salud Pública de Cuba, La Habana; 2001.
10. Almeida AS, Gonçalves PM, Franco RM. Salmonella em corte de carne bovino inteiro e moído. Hig Aliment 2002;16(96):77-81.
11. Secretaria de Salud. NOM-120-SSA1-1994. Bienes y servicios. Practicas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas. Secretaria de salud de México; 1994. [Consultado: noviembre 4, 2008]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/120ssa14.html>.
12. Autio T, Hielm S, Miettinen M, Jöberg A-M, Aarnisalo K, Björkroth J, et al. Sources of *Listeria monocytogenes* contamination in a cold-smoked rainbow trout processing plant detected by pulsed-field gel electrophoresis typing. Appl Environ Microbiol 1999; 65(1):150-5.
13. Millemann Y, Gaubert S, Remy D, Colmin C. Evaluation of IS200-PCR and comparison with other molecular markers to trace *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serotype yphimurium bovine isolates from farm meat. J Clin Microbiol 2000; 38(6):2204-9.
14. Hielm S, Björkroth J, Hyytiä E, Korkeala H. Prevalence of *Clostridium botulinum* in finnish trout farms: Pulsed-field gel electrophoresis typing reveals extensive genetic diversity among type E isolates. Appl Environ Microbiol 1998; 64(11):4161-7.
15. Fach P, Perelle S, Dilasser F, Grout J, Dargaignaratz C, Botella L, et al. Detection by PCR-enzyme-linked immunosorbent assay of *Clostridium botulinum* in fish and environmental samples from a coastal area in northern France. Appl Environ Microbiol 2002; 68(12):5870-6.

16. Grupo Funcional ETA-SVCSP-INS. Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Colombia; 2006. [Consultado: diciembre 15, 2008]. Disponible en: http://web.invima.gov.co/Invima/general/docs_general/doc_informacionalimentos/InformellI2007ETA_sivigila_colectivo.pdf
17. González T, Rojas RA. Enfermedades transmitidas por alimentos y PCR: prevención y diagnóstico. Salud Pública Méx. 2005; 47(5):388-390.
18. Mead PS, Slutsker L, Dietz V, McCaig L, Bresee J, Shapiro C, Griffin P, Tauxe R. Food-related illness and death in the United States. Emerg Infect Dis 1999; 5(5):607-25.
19. Center Disease Control (CDC). Foodborne Illness. USA; 2005. [Consultado: enero 3, 2009]. Disponible en: http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/files/foodborne_illness_FAQ.pdf.
20. FAO/WHO. Red de vigilancia de enfermedades transmitidas por alimentos, INFOSAN No. 6/2005. WHO; 2005. [Consultado: enero 3, 2009]. Disponible en: http://www.who.int/foodsafety/fs_management/No_06_GSS_Sep07_rev_sp.pdf.
21. FAO. Inocuidad de los alimentos ¿Cómo comunicar riesgos? FAO; 2007. [Consultado: febrero 4, 2009]. Disponible en: http://www.inforural.com.mx/noticias.php?&id_rubrique=65&id_article=6485#
22. Instituto Nacional de Salud. Vigilancia de las Enfermedades Transmitidas por alimentos (ETA). Colombia; 2007. [Consultado: febrero 4, 2009]. Disponible en: http://www.saluddecaldas.gov.co/Sp/Documentos/Anexo1_ETA-f.pdf.
23. Grupo Funcional ETA-SVCSP-INS. Informe de la vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos. Colombia; 2008. [Consultado: febrero 25, 2009]. Disponible en: http://web.invima.gov.co/Invima/general/docs_general/INFORMEETA_%20ITRI_MESTRE2008.pdf.
24. Salgado J, Jaramillo C, Nunes F. Salmonella spp., en tres tipos de chorizos, como peligro dentro de un sistema de análisis de riesgo e identificación de

- puntos críticos de control (HACCP), en una empacadora en la ciudad de México. *Vet Mex.* 2001; 30:157-65.
25. Ministerio de Salud. Norma Cubana 38-00-03:85. Higiene de los Alimentos. Ministerio de Salud. Cuba; 1985.
26. EF. Escartin A, Castillo A, Hinojosa-Puga J, Saldaña-Lozano. Prevalence of Salmonella in chorizo and its survival under different storage. *Food Microbiology.* 2002; 16(5):479-486.
27. Luis Juan A, Alaniz de la O R, Barbosa R, Zamora M. Frecuencia de listeria monocytogenes en chorizo obtenidos de expendios de Guadalajara y Zapopan, Jalisco, México. *Avances en la investigación científica en el CUCBA. Universidad Autónoma de Guadalajara, México;* 2005.
28. Servicios de Salud de San Luis Potosí. Registros y base de datos de empacadoras de la Subdirección de Operación Sanitaria. Dirección de Protección Contra Riesgos Sanitarios, Servicios de Salud de San Luis Potosí; 2009.
29. Food and Agriculture Organization. Estudio de casos – Enfermedades Transmitidas por Alimentos en el Salvador. El Salvador; 2005. [Consultado: septiembre 1, 2008]. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0480s/i0480s03.pdf>.
30. Martínez FJ. Riesgo, incertidumbre y error en la práctica sanitaria. En: Martínez FJ, Ruiz JM. *Manual de gestión de riesgo sanitario.* 1^{ra} ed. Díaz de Santos; 2001. [Consultado: noviembre 16, 2008]. Disponible en: http://books.google.com.mx/books?id=NK-EcHZWJYkC&pg=PR5&source=gbs_selected_pages&cad=5#
31. Secretaria de Salud. Ley General de Salud. México; 2007. [Consultado noviembre 4, 2008]. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/legis/lgs/index-indice.htm>.
32. Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios. Secretaria de Salud de México; 2009. [Consultado: septiembre 15, 2008]. Disponible en: <http://www.cofepris.gob.mx/>.

33. Secretaria de Salud. NOM-109-SSA1-1994. Bienes y servicios. Procedimientos para la toma, manejo y transporte de alimentos para su análisis microbiológico. Secretaria de Salud, México; 1994.
34. Zúñiga EA, Tejada TF, Concha VF, Heredia RN. Microbiología sanitaria. Rev Latinoam Microbiol. 2006; 48(2):226-230.
35. Secretaria de Salud. NOM-110-SSA1-1994. Bienes y servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. Secretaria de Salud, México; 1994.
36. Secretaria de Salud. NOM-114-SSA1-1994. Bienes y servicios. Método para determinación de Salmonella en alimentos. Secretaria de Salud, México; 1994.
37. Zaidi M, Zamora E. Manual de procedimientos para el aislamiento e identificación de Salmonella de humanos, alimentos y animales. Fundación Mexicana para la Salud, México; 2001.
38. Berends BR, Van Knapen F, Mossel DAA, Burt SA, Snijders JMA. Salmonella spp. on pork at cutting plants and at the retail level and the influence of particular risk factor. International Journal of Food Microbiology. 2003; 44(3):207-217.
39. Giovannino A, Prencipe V, Conte A, Marino L, Petrini A, Pomilio F, Rizzi V, Migliorati G. Quantitative risk assessment of Salmonella spp. infection for the consumer of pork products in an Italian region. Food Control. 2004; 15(2): 139-144.
40. Pérez-Ciordia I, Rezusta A, Mairal P, Larrosa A, Herrera D, Martínez-Navarro F. Estudio comparado de infección por Salmonella y Campylobacter en huesca. 1996-1999. Rev Esp Salud Pública. 2001; 75:459-466.
41. Durango J, Arrieta G, Mattar S. Presencia de Salmonella spp. en un área del Caribe colombiano: un riesgo para la salud pública. Biomédica. 2004; 24:89-96.
42. Rodríguez J, Gallardo M. Mortalidad y años de vida ajustados por discapacidad como medidas de la carga de enfermedad, Colombia 1995-2005. Santa Fe de Bogotá: Ministerio de Salud; 2009.

43. Ministerio de Salud. Infecciones por Salmonella notificadas al sistema de información microbiológica. Boletín epidemiológico de España, Ministerio de Salud, España; 2001.
44. Félix-Fuente A, Campas-Bay ON, Meza-Montenegro M. Calidad Sanitaria de alimentos disponibles al público de ciudad Obregón, Sonora, México. RESPYN 2005;6(3). [Consultado: diciembre 25, 2008]. Disponible en: http://www.respyn.uaol.mx/vi/3/articulos/calidad_sanitaria.htm.
45. Bello-Pérez LA, Ortíz-Dillanes DM, Pérez-Memije E, Castro-Domínguez V. Salmonella en carnes crudas: un estudio en localidades del estado de Guerrero. Salud Pública Mex 1999; 32(1):74-79.
46. Gutiérrez-Cogco L, Montiel-Vázquez E, Aguilera-Pérez P, González-Andrade MC. Serotipos de Salmonella identificados en los servicios de salud de México. Salud Pública Méx. 2000; 42(6):490-495.
47. Balsalobre B, Hernández-Godoy J. Resistencias a antibióticos en listeria monocytogenes y Salmonella entérica aislada de alimentos de origen animal. Rev. Salud Ambient. 2004; 4(1-2):42-46.
48. Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios. Guía del cuestionario del acta para la verificación de buenas prácticas sanitarias en establecimientos. Secretaria de Salud. México; 2000.
49. Caballero A, Lengomín ME. Causas más frecuentes de problemas sanitarios en alimentos. Rev Cubana Aliment Nutr.1998; 12(1):20-3.
50. Dávila J, Reyes G, Corzo. Evaluación microbiológica de las diferentes etapas del proceso de elaboración de queso tipo Gouda en una Industria Venezolana. ALAN. 2006; 56(1): 51-59.
51. Schoenbach VJ. Inferencia causal. Epidemiolog.net [Serie en internet] 1999; 11(9): 269-287. [Consultado: agosto 2, 2009]. Disponible en: <http://www.epidemiolog.net/es/endesarrollo/InferenciaCausal.pdf>

XII. ANEXOS

Anexo No. 1: Acta de verificación sanitaria

Anexo No. 2: Definición y Operacionalización de variables

Anexo No. 3: Instrumento.

ACTA DE VERIFICACIÓN DE ESTABLECIMIENTO No _____

En la ciudad de _____ siendo las _____ horas del día _____ del mes de _____ de 200__ y en cumplimiento con la orden de visita de verificación No _____ de fecha _____ de _____ de 200__ , el (los) Verificador(es) _____ adscrito(s) a la Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios de la Secretaría de Salud, quien (es) se identifica(n) con la Carta Credencial No _____ vigente al _____ con fotografía, expedida por el Director General, se presenta(n) al establecimiento _____ dedicado a _____ con domicilio en la calle de _____ No _____ Colonia _____ Delegación o Municipio _____ Código Postal _____, atendidos en este acto por el (la) C. _____, en su carácter de _____ quien recibe original de la orden de visita descrita anteriormente y se le hace saber el derecho que tiene para nombrar a dos testigos de asistencia que deberán estar presentes durante el desarrollo de la visita y en caso de no hacerlo, éstos serán designados por el (los) propio(s) verificador(es), quedando nombrados por parte del C. _____ el C. _____ quien se identifica mediante _____ con domicilio en _____ y el C. _____ quien se identifica mediante _____ con domicilio en _____. Acto seguido y habiéndose identificado plenamente los participantes en esta diligencia, se procedió a desahogar el objeto de la visita que se indica en la orden de visita de verificación y visto el contenido se inició la verificación del establecimiento en los términos siguientes:

INFORMACION ADMINISTRATIVA:

Horario de labores _____ días laborables: L M M J V S D. Núm. total de empleados: _____; Volumen de producción diaria en Kilogramos, litros, piezas (especificando las unidades): _____.
 Forma parte integral de esta acta, el cuestionario de evaluación de buenas prácticas sanitarias y la documentación que el verificador anexe.

MUESTREO: SI () NO ()

Se toma muestra por triplicado de los siguientes productos:

| Núm. de muestra/nombre del producto | Muestra | Lot. y/o fecha de caducidad | Cantidad/presentación |
|-------------------------------------|---------|-----------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Los tres tantos de iguales características, el primer tanto para ser enviado por la autoridad sanitaria al laboratorio autorizado y habilitado _____ o se deja en poder del interesado para ser enviado por su cuenta y costo al laboratorio aprobado o autorizado _____, los dos restantes se dejan en poder del interesado, uno como contramuestra para su análisis particular y el último como muestra testigo a disposición de la SSA.

OBSERVACIONES GENERALES:

Se hizo saber al interesado el derecho que tiene de manifestar lo que a sus intereses convenga en términos del Artículo 401 de la Ley General de Salud. En uso de la palabra el C. _____ hace constar que recibe original de orden de visita objeto de la presente acta y que identificó plenamente al verificador(es) para tal efecto y con relación a los hechos que se asientan en la misma manifestó: _____

Previo lectura del acta de verificación ante todos los participantes, visto el contenido de la misma y sabedores de los delitos en que incurrir los falsos declarantes ante autoridad federal. La presente diligencia se cierra siendo las _____ horas con _____ minutos del día _____ firmando al calce los que en ella participan para todos los efectos legales ha que haya lugar dejándose una copia de todo lo actuado consistente en _____ hojas, en poder del C. _____

 NOMBRE Y FIRMA DEL INTERESADO

 NOMBRE Y FIRMA DEL VERIFICADOR

 NOMBRE Y FIRMA DEL VERIFICADOR

 NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

 NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

I. PERSONAL DE ÁREA DE PROCESO.

1. SE ENCUENTRA LIMPIO EN SU PERSONA E INDUMENTARIA DE TRABAJO. ()
2. UTILIZA BATA, OVEROL O PANTALÓN Y CAMISOLA, CUBREPELO Y EN CASO NECESARIO CUBREBOCA, MANDIL, GUANTES Y BOTAS. ()
3. SE LAVA Y DESINFECTA LAS MANOS O GUANTES AL INICIO, REANUDACIÓN O TAN FRECUENTEMENTE COMO SEA NECESARIO DE ACUERDO A LA NATURALEZA DE SUS LABORES. (d) ()
4. NO USA JOYAS, ADORNOS U OTROS OBJETOS QUE REPRESENTEN RIESGOS, PARA EL PRODUCTO. (d) ()
5. NO EXISTE EVIDENCIA DE QUE COME, BEBE, FUMA, MASCA, Y/O ESCUPE. EVITA TOSER Y ESTORNUOAR. (d) ()
6. NO EXISTE PERSONAL CON HERIDAS O ENFERMEDADES DE LA PIEL, EN ÁREAS CORPORALES EN CONTACTO CON EL PRODUCTO. (d) ()
7. TRAE LAS UÑAS LIMPIAS, RECORTADAS Y LIBRES DE BARNIZ. (d) ()

II. INFRAESTRUCTURA

2.1 INSTALACIONES FÍSICAS Y SANITARIAS.

8. LOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN EXPUESTOS AL EXTERIOR SON RESISTENTES AL MEDIO AMBIENTE Y A PRUEBA DE ROEDORES. ()
9. SE ENCUENTRAN EN BUENAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO, LIBRES DE OBJETOS EN DESUSO Y AGUA ENCHARCADA. ()
10. EXISTEN SEPARACIONES FÍSICAS ENTRE LAS DIFERENTES ÁREAS (PROCESO, SANITARIOS, LABORATORIO, COMEDOR, OFICINAS, ETC.). ()
11. NO EXISTE ROPA U OBJETOS PERSONALES DENTRO DE LAS ÁREAS DE PROCESO. (c, d) ()
12. LOS SANITARIOS NO TIENEN COMUNICACIÓN, NI VENTILACIÓN HACIA EL ÁREA DE PROCESO. ()
13. LOS SANITARIOS CUENTAN CON AGUA CORRIENTE, RETRETES, LAVABOS, PAPEL HIGIÉNICO, JABÓN OESINFECTANTE, TOALLAS DESECHABLES O SECADOR DE AIRE Y RECIPIENTE PARA BASURA CON TAPA. ()
14. EXISTEN LETREROS VISIBLES INDICANDO AL PERSONAL QUE DEBE LAVARSE LAS MANOS DESPUÉS DE UTILIZAR LOS SANITARIOS. (c, d) ()
15. LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA EMPRESA SE ENCUENTRAN LIMPIAS Y EN CASO NECESARIO DESINFECTADAS. ()
16. CUENTA CON UN ÁREA ESPECIFICA ORDENADA Y LIMPIA, PARA ALMACENAR ARTÍCULOS DE LIMPIEZA, DETERGENTES Y DESINFECTANTES. ()

2.2. ÁREA DE PROCESO.

17. LOS CLAROS, PUERTAS Y VENTANAS ESTÁN PROVISTAS DE PROTECCIÓN PARA EVITAR LA ENTRADA DE POLVO, LLUVIA Y FAUNA NOCIVA. ()
18. LAS PAREDES, PISOS Y TECHOS, PRESENTAN ACABADO SANITARIO QUE FACILITA SU LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN. ()
19. LA UBICACIÓN Y LA INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS ESTÁN ()
20. CUENTA CON INSTALACIONES E IMPLEMENTOS PARA EL LAVADO Y DESINFECCIÓN DE LAS MANOS DEL PERSONAL. ()
21. CUENTA CON INSTALACIONES PARA EL LAVADO Y DESINFECCIÓN DE UTENSILIOS Y EQUIPOS. ()

2.3 SERVICIOS

22. CUENTA CON ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DEPÓSITO PARA SU ALMACENAMIENTO (CISTERNA, TINACO, ETC.). ()
23. LOS DEPÓSITOS DE AGUA POTABLE ESTÁN REVESTIDOS DE MATERIAL IMPERMEABLE, CON ACABADO SANITARIO Y TAPA. ()
24. LOS DEPÓSITOS DE AGUA SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUEN ESTADO DE MANTENIMIENTO. ()
25. SE PRACTICA ALGÚN METODO PARA GARANTIZAR LA POTABILIDAD DEL AGUA Y DEL HIELO QUE ESTARÁN EN CONTACTO CON EL PRODUCTO O SUPERFICIES QUE LO CONTENGAN (CLORACIÓN, EBULLICIÓN, FILTRACIÓN, ETC.). ()
26. EL AGUA NO POTABLE QUE SE UTILIZA EN LA PLANTA CON FINES NO RELACIONADOS CON EL PRODUCTO CORRE POR DUCTOS DIFERENTES E IDENTIFICADOS. ()
27. LOS DUCTOS SE ENCUENTRAN EN BUEN ESTADO DE MANTENIMIENTO. (d) ()
28. LOS DUCTOS NO SE ENCUENTRAN ENCIMA DE ÁREAS DE TRABAJO DONDE EL PRODUCTO ESTA EXPUESTO. (c, d) ()
29. EL DRENAJE PRESENTA: DECLIVE SUFICIENTE PARA EVITAR ESTANCAMIENTOS Y ESTA PROVISTO DE REJILLAS Y COLADERAS ()
30. CUENTA CON UN SISTEMA EFICIENTE DE EVACUACIÓN DE EFLUENTES CONECTADO A LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE ALCANTARILLADO, FOSA SÉPTICA, ETC. ()
31. LOS DRENAJES NO PRESENTAN FUGAS DE AGUAS SERVIDAS O MALOS OLORES. ()
32. LA VENTILACIÓN ES LA APROPIADA PARA EVITAR CALOR EXCESIVO, CONDENSACIÓN DE VAPOR Y ACUMULACIÓN DE HUMO, POLVO Y OLORES. ()
33. LA ILUMINACIÓN NATURAL O ARTIFICIAL ES SUFICIENTE PARA CADA ÁREA. ()
34. LOS FOCOS QUE SE ENCUENTRAN EN ÁREAS DE PROCESO ESTÁN PROTEGIDOS PARA QUE EN CASO DE RUPTURA NO CONTAMINEN EL PRODUCTO. (c, d) ()
35. EXISTENCIA DE UNA ZONA LIMPIA DESTINADA EXCLUSIVAMENTE PARA EL DEPOSITO TEMPORAL DE LOS DESECHOS. ()
36. LOS DESECHOS SE COLOCAN EN RECIPIENTES ESPECIFICOS PARA TAL FIN, LIMPIOS, CON TAPA E IDENTIFICADOS. ()

2.4 EQUIPO

37. EL EQUIPO Y UTENSILIOS USADOS ESTÁN LIMPIOS, Y DESINFECTADOS. ()
38. EL EQUIPO E INSTRUMENTOS SE ENCUENTRAN EN BUENAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN, Y SON UTILIZADOS PARA EL FIN QUE FUERON DISEÑADOS. ()
39. EL EQUIPO Y UTENSILIOS EN CONTACTO CON EL PRODUCTO PRESENTAN ACABADO SANITARIO QUE FACILITA SU LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN. ()
40. EL EQUIPO Y UTENSILIOS EN CONTACTO CON EL PRODUCTO SON DE MATERIAL INOCUO. ()

III PROCESO

3.1. MATERIAS PRIMAS.

41. SU RECEPCIÓN SE REALIZA EN UN ÁREA ESPECIFICA, CUBIERTA Y LIMPIA; Y EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE. (c, d) ()
42. PARA SU ACEPTACIÓN SE REALIZAN PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD (TEMPERATURA, ANÁLISIS SENSORIAL, ETC.). (d) ()
43. ESTÁN CONTENIDAS EN RECIPIENTES ADECUADOS Y SE ENCUENTRAN DEBIDAMENTE IDENTIFICADAS. ()
44. AUSENCIA DE MATERIAS PRIMAS QUE PUEDAN REPRESENTAR UN RIESGO A LA SALUD AL UTILIZARSE EN LA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO. ()
45. LAS MATERIAS PRIMAS SE ENCUENTRAN DENTRO DEL PERÍODO DE CADUCIDAD DECLARADO. ()
46. LAS MATERIAS PRIMAS DE IMPORTACIÓN OSTENTAN ETIQUETA EN ESPAÑOL. ()

3.2 OPERACIÓN

47. LOS ENVASES DE MATERIAS PRIMAS QUE SE ENCUENTRAN EN ÁREA DE PROCESO ESTÁN LIMPIOS. (c, d) ()
48. LA DESCONGELACION DE MATERIAS PRIMAS SE REALIZA DE MANERA QUE NO SE AFECTE LA CALIDAD SANITARIA DE LAS MISMAS. (b, d) ()
49. NO EXISTE CONTACTO ENTRE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO EN PROCESO, TERMINADO O DESECHOS; QUE PUEDAN PROVOCAR CONTAMINACIÓN CRUZADA. (d) ()

3.3 ENVASADO.

53. LOS ENVASES SON EVALUADOS, Y EN CASO NECESARIO LAVADOS Y DESINFECTADOS ANTES DE SU USO. ()
54. EL ENVASADO SE REALIZA EN CONDICIONES QUE EVITEN LA CONTAMINACIÓN DEL PRODUCTO. (c,d) ()

3.4 ALMACENAMIENTO.

56. CUENTA CON ÁREAS ESPECIFICAS PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO TERMINADO, EN CUARENTENA, DEVOLUCIONES, PRODUCTO RECHAZADO O CAUOCO Y MATERIAL DE EMPAQUE. ()
57. LOS ALMACENES CUENTAN CON TARIMAS Y/O ANAQUELES QUE FACILITAN EL ORDEN Y CONTROL DE LOS PRODUCTOS. ()
58. EL ACOMODO DE LOS PRODUCTOS EVITA EL CONTACTO CON PAREDES Y TECHOS, PERMITIENDO UNA ADECUADA CIRCULACIÓN DEL AIRE, Y SU VERIFICACIÓN. ()
59. LAS CONDICIONES AMBIENTALES EN LOS ALMACENES DE PRODUCTOS QUE NO REQUIEREN REFRIGERACIÓN O ()

3.5 DISTRIBUCIÓN.

- 63 LA CAJA DEL TRANSPORTE Y CONTENEDORES PRESENTAN ACABADO SANITARIO, Y SE ENCUENTRAN EN BUENAS CONDICIONES DE HIGIENE. ()
64. LA CAJA DEL TRANSPORTE ES CERRADA O CUENTA CON PROTECCIÓN CONTRA EL MEDIO AMBIENTE Y EN CASO ()

IV. CONTROL DE PLAGAS

66. EXISTEN DISPOSITIVOS EN BUENAS CONDICIONES Y LOCALIZADOS ADECUADAMENTE PARA EL CONTROL DE INSECTOS Y ROEDORES (ELECTROCUTADORES, CEBOS, TRAMPAS, ETC.). ()
67. NO EXISTE EVIDENCIA DE FAUNA NOCIVA ()

V. REVISIÓN DOCUMENTAL.**5.1 MEDIO AMBIENTE.**

69. CUENTA CON EVIDENCIA DOCUMENTAL PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES TRANSMISIBLES. (a) ()
70. CUENTA CON EVIDENCIA DOCUMENTAL DE LA CAPACITACIÓN QUE SE DA AL PERSONAL. (a) ()
71. CUENTA CON PROCEDIMIENTOS, PROGRAMAS Y REGISTROS PARA LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LAS DIFERENTES ÁREAS Y EQUIPOS. ()
72. CUENTA CON REGISTROS DE ANÁLISIS PERIÓDICOS DEL AGUA POTABLE. ()
73. EN CASO DE UTILIZAR HIELO, CUENTA CON REGISTROS DE ANÁLISIS QUE DEMUESTREN QUE ES POTABLE. (a) ()

5.2 CONTROL DEL PROCESO

78. CUENTA CON ESPECIFICACIONES O CRITERIOS DE CALIDAD PARA LA ACEPTACIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y REGISTROS QUE DEMUESTREN LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS PARA SU CONTROL. ()
79. CUENTA CON PROCEDIMIENTOS Y REGISTROS PARA ELIMINACIÓN, O TRATAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y RETIRO DEL MERCADO DE PRODUCTOS QUE NO CUMPLAN ESPECIFICACIONES. (a) ()
80. CUENTA CON DOCUMENTACIÓN QUE GARANTICE QUE LOS ADITIVOS UTILIZADOS SON GRADO ALIMENTICIO. ()
81. CUENTA CON ESPECIFICACIONES O CRITERIOS DE CALIDAD PARA LA ACEPTACIÓN DE ENVASES O DE LOS MATERIALES DE ENVASE Y REGISTROS QUE DEMUESTREN SU EVALUACIÓN. ()
82. CUENTA CON PROCEDIMIENTOS Y DIAGRAMAS DE BLOQUES PARA EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE SUS PRODUCTOS. ()
83. CUENTA CON EL ANÁLISIS DE PELIGROS RELACIONADOS CON MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO Y PROCESO. (a) ()

50. LOS DESECHOS QUE SE GENERAN DURANTE LA PREPARACIÓN SE COLOCAN EN RECIPIENTES LIMPIOS Y CUBIERTOS, Y SE ELIMINAN FRECUENTEMENTE. (d) ()
51. DURANTE LA PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO SE CONTROLAN PARÁMETROS DEL PROCESO (pH, HUMEIDAD, °BRIX, CONCENTRACIÓN DE DESINFECTANTES, ETC.). (d) ()
52. DURANTE EL PROCESO DEL PRODUCTO SE CONTROLAN LAS VARIABLES CRÍTICAS DEL MÉTODO DE CONSERVACIÓN (TEMPERATURA, TIEMPO, PRESIÓN, ETC.). (d) ()

55. REALIZAN PRUEBAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO TERMINADO (SENSORIAL, Y/O FÍSICOQUÍMICO, Y/O MICROBIOLÓGICO). ()

CONGELACIÓN SON LAS CONVENIENTES PARA SU CONSERVACIÓN.

60. LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y/O CONGELACIÓN ESTÁN PROVISTOS DE DISPOSITIVOS PARA CONTROL DE TEMPERATURA FUNCIONANDO CORRECTAMENTE. ()
61. LAS MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS QUE REQUIEREN REFRIGERACIÓN SE MANTIENEN A UNA TEMPERATURA MENOR O IGUAL A 7°C. ()
62. LAS MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS QUE REQUIEREN CONGELACIÓN SE MANTIENEN A UNA TEMPERATURA QUE NO PERMITE SU DESCONGELACIÓN. ()

NECESARIO CON REFRIGERACIÓN O CONGELACIÓN.

65. LOS VEHÍCULOS CON SISTEMA DE REFRIGERACIÓN O CONGELACIÓN CUENTAN CON REGISTRADORES DE TEMPERATURA. ()

(INSECTOS, ROEDORES, AVES, ANIMALES DOMÉSTICOS, ETC.).

68. LOS PLAGUICIDAS Y OTRAS SUSTANCIAS TÓXICAS SE ENCUENTRAN IDENTIFICADOS, ALMACENADOS EN UN ÁREA ESPECÍFICA Y SU MANEJO ES CONTROLADO. (d) ()

74. CUENTA CON GRÁFICAS O REGISTROS DE TEMPERATURAS DE LAS CÁMARAS DE REFRIGERACIÓN Y/O CONGELACIÓN. ()

75. CUENTA CON PROGRAMAS Y REGISTROS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES CRÍTICAS. (a) ()

76. EXISTEN REGISTROS QUE DEMUESTREN QUE SE CONTROLA LA TEMPERATURA DE LOS PRODUCTOS DURANTE SU TRANSPORTE. (c, d) ()

77. CUENTA CON PROGRAMA Y REGISTRO PARA CONTROL DE FAUNA NOCIVA O CONSTANCIA DE ESPECIALISTAS QUE REALIZAN ESTA FUNCIÓN PERIÓDICAMENTE. ()

84. CUENTA CON DIAGRAMA DE FLUJO DE MATERIALES, PRODUCTOS Y PERSONAL, PARA LA EVALUACIÓN DEL RIESGO DE CONTAMINACIÓN CRUZADA. (a) ()

85. CUENTA CON REGISTROS PARA EL CONTROL DE LAS VARIABLES CRÍTICAS DEL MÉTODO DE CONSERVACIÓN (GRÁFICAS, HOJAS DE CONTROL, ETC.). ()

86. CUENTA CON REGISTROS O CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS PARA CONTROL DEL PROCESO (TERMÓMETROS, MANÓMETROS, ETC.). (a) ()

87. LA ELABORACIÓN DE LOS PRODUCTOS SE CONTROLA POR ORDENES DE FABRICACIÓN O REGISTROS, A PARTIR DE LAS CUALES SE LOTIFICA. ()

88. SE LLEVA CONTROL POR ESCRITO DE PRIMERAS ENTRADAS Y PRIMERAS SALIDAS (PEPS), PARA EVITAR MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS SIN ROTACIÓN. ()

89. CUENTA CON REGISTROS DE ANÁLISIS DEL PRODUCTO TERMINADO. ()

90. CUENTA CON REGISTROS PARA EL CONTROL DE SALIDAS Y DESTINO DE LOS PRODUCTOS POR LOTE. ()

ANEXO 2

DEFINICION Y OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

| Nombre | Tipo | Definicion | | Escala de medicion | Estadístico |
|--|------------------------|--|---|--------------------|-------------|
| | | Conceptual | Operacional | | |
| <p>Grado de cumplimiento de la NOM-120. Según los apartados seleccionados del cuestionario del acta de verificación sanitaria:</p> <p>I. personal de área de proceso (Puntos: 1, 2, 3, 4 y 5)</p> <p>II. Infraestructura</p> <p>2.1 Instalaciones físicas y sanitarias (Puntos: 6, 7 y 8)</p> <p>2.2 Área de proceso (Puntos: 9, 10 y 11)</p> <p>2.3 Servicios (Puntos: 12, 13, 14 y 15)</p> <p>2.4 Equipo (Puntos: 16, 17 y 18)</p> <p>III. Proceso</p> <p>3.1 Materias primas (Puntos: 19 y 20)</p> <p>3.2 Operación (Puntos: 21, 22 y 23)</p> <p>3.3 Almacenamiento (Puntos: 24, 25 y 26)</p> <p>IV. Control de plagas (Punto 27)</p> | Cualitativa categorica | <p>La verificación sanitaria durante el periodo de estudio, registra el grado de cumplimiento de la NOM-120-SSA1-1994 de las empacadoras. Variable cualitativa categórica con los valores cumple con un valor mayor o igual a 80%, cumple parcialmente con valores entre 70 a 79% y no cumple con valores igual o inferior a 69%.</p> <p>Para clasificarlas, se seleccionaron los puntos de mayor peso en cada apartado, los cuales de no cumplirse existe el riesgo de contaminación por <i>Salmonella</i> en el producto.</p> <p>La información se tomó de lo registrado en los cuestionarios del acta para la evaluación de las buenas practicas sanitarias, en cada apartado se califican los siguientes aspectos:</p> <p>I. Personal de área de proceso: Evaluacion en cuanto a buenas prácticas sanitarias</p> <p>II. Infraestructura</p> <p>2.1 Instalaciones físicas y sanitarias: Califica la infraestructura de las diferentes áreas</p> <p>2.2 Area de proceso: Referente a instalaciones sanitarias</p> <p>2.3 Servicios: En cuanto al abastecimiento de agua potable y disposición de basura</p> <p>2.4 Equipo: Valoracion en cuanto al manejo de equipos y utensilios</p> <p>III. Proceso</p> <p>3.1 Materias primas: Afin a controles de aceptación de materia prima</p> <p>3.2 Operación: Respecto a controles de las etapas del proceso</p> <p>3.3 Almacenamiento: Relacionado a controles de almacenamiento de materias primas y productos</p> <p>IV. Control de plagas: Control de fauna nociva</p> | <p>Cumple si se otorgó calificación de 3 en los siguientes puntos del cuestionario: 1, 3, 4, 5, 13, 14, 17 y 18</p> <p>Cumple parcial si se otorgó calificación de 1.5</p> <p>No cumple si se otorgó calificación de 0</p> <p>Cumple si se otorgó calificación de 4 en los siguientes puntos del cuestionario: 2, 6, 7, 6, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26</p> <p>Cumple parcial si se otorgó calificación de 2</p> <p>No cumple si se otorgó calificación de 0</p> <p>Cumple si se otorgó calificación de 4 en el punto 27</p> <p>No cumple si se otorgó calificación de 0</p> | Nominal | Moda |
| <p>Presencia de <i>Salmonella</i> en los productos carnicos (chorizo)</p> | Cualitativa dicotomica | <p>La búsqueda de <i>Salmonella</i> en los productos carnicos se hace de acuerdo a la NOM-114-SSA-1994, Bienes y Servicios. Método para la determinación de <i>Salmonella</i> en alimentos, la información se tomó de los registros del Laboratorio Estatal de Salud Publica.</p> | <p>Ausente (aquellas muestras en las que resultó negativo en 25g de muestra el microorganismo <i>Salmonella spp</i>)</p> <p>Presente (aquellas muestras en las que resultó positivo en 25g de muestra el microorganismo <i>Salmonella spp</i>)</p> | Nominal | Moda |

ACTA DE VERIFICACIÓN DE ESTABLECIMIENTO No _____

En la ciudad de _____ siendo las _____ horas del día _____ del mes de _____ de 200__ y en cumplimiento con la orden de visita de verificación No _____ de fecha _____ de 200__ , el (los) Verificador(es) _____

adscrito(s) a la Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios de la Secretaría de Salud, quien (es) se identifica(n) con la Carta Credencial No _____ vigente al _____ con fotografía, expedida por el Director General, se presenta(n) al establecimiento _____ dedicado a _____ con domicilio en la calle de _____ No _____ Colonia _____ Delegación o Municipio _____ Código Postal _____, atendidos en este acto por el (la) C. _____, en su carácter de _____ quien recibe original de la orden de visita descrita anteriormente y se le hace saber el derecho que tiene para nombrar a dos testigos de asistencia que deberán estar presentes durante el desarrollo de la visita y en caso de no hacerlo, éstos serán designados por el (los) propio(s) verificador(es), quedando nombrados por parte del C. _____ el C. _____ quien se identifica mediante _____

con domicilio en _____ y el C. _____ quien se identifica mediante _____ con domicilio en _____. Acto seguido y habiéndose identificado plenamente los participantes en esta diligencia, se procedió a desahogar el objeto de la visita que se indica en la orden de visita de verificación y visto el contenido se inició la verificación del establecimiento en los términos siguientes:

INFORMACION ADMINISTRATIVA:

Horario de labores _____ días laborables: L M M J V S D. Núm. total de empleados: _____; Volumen de producción diaria en Kilogramos, litros, piezas (especificando las unidades): _____

Forma parte integral de esta acta, el cuestionario de evaluación de buenas prácticas sanitarias y la documentación que el verificador anexe.

MUESTREO: SI () NO ()

Se toma muestra por triplicado de los siguientes productos:

| Núm. de muestra/nombre del producto | Marca | Lote y/o fecha de caducidad | Cantidad/presentación |
|-------------------------------------|-------|-----------------------------|-----------------------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Los tres tantos de iguales características, el primer tanto para ser enviado por la autoridad sanitaria al laboratorio autorizado y habilitado _____ o se deja en poder del interesado para ser enviado por su cuenta y costo al laboratorio aprobado o autorizado _____, los dos restantes se dejan en poder del interesado, uno como contramuestra para su análisis particular y el último como muestra testigo a disposición de la SSA.

OBSERVACIONES GENERALES:

Se hizo saber al interesado el derecho que tiene de manifestar lo que a sus intereses convenga en términos del Artículo 401 de la Ley General de Salud. En uso de la palabra el C. _____ hace constar que recibe original de orden de visita objeto de la presente acta y que identificó plenamente al verificador(es) para tal efecto y con relación a los hechos que se asientan en la misma manifestó: _____

Previo lectura del acta de verificación ante todos los participantes, visto el contenido de la misma y sabedores de los delitos en que incurrir los falsos declarantes ante autoridad federal. La presente diligencia se cierra siendo las _____ horas con _____ minutos del día _____ firmando al calce los que en ella participan para todos los efectos legales ha que haya lugar dejándose una copia de todo lo actuado consistente en _____ hojas, en poder del C. _____

NOMBRE Y FIRMA DEL INTERESADO

NOMBRE Y FIRMA DEL VERIFICADOR

NOMBRE Y FIRMA DEL VERIFICADOR

NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

NOMBRE Y FIRMA DEL TESTIGO

ACTA DE VERIFICACIÓN DE ESTABLECIMIENTO No _____

I. PERSONAL DE ÁREA DE PROCESO.

1. UTILIZA BATA, OVEROL O PANTALÓN Y CAMISOLA, CUBREPELO Y EN CASO NECESARIO CUBREBOCA, MANDIL, GUANTES Y BOTAS. ()
2. SE LAVA Y DESINFECTA LAS MANOS O GUANTES AL INICIO, REANUDACIÓN O TAN FRECUENTEMENTE COMO SEA NECESARIO DE ACUERDO A LA NATURALEZA DE SUS LABORES. ()
3. NO USA JOYAS, ADORNOS U OTROS OBJETOS QUE REPRESENTEN RIESGOS, PARA EL PRODUCTO. ()
4. NO EXISTE PERSONAL CON HERIDAS O ENFERMEDADES DE LA PIEL, EN ÁREAS CORPORALES EN CONTACTO CON EL PRODUCTO. ()
5. TRAE LAS UÑAS LIMPIAS, RECORTADAS Y LIBRES DE BARNIZ. ()

II. INFRAESTRUCTURA

2.1 INSTALACIONES FÍSICAS Y SANITARIAS.

6. EXISTEN SEPARACIONES FÍSICAS ENTRE LAS DIFERENTES ÁREAS (PROCESO, SANITARIOS, LABORATORIO, COMEDOR, OFICINAS, ETC.). ()
7. LOS SANITARIOS CUENTAN CON AGUA CORRIENTE, RETRETES, LAVABOS, PAPEL HIGIÉNICO, JABÓN DESINFECTANTE, TOALLAS DESECHABLES O SECADOR DE AIRE Y RECIPIENTE PARA BASURA CON TAPA. ()
8. LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA EMPRESA SE ENCUENTRAN LIMPIAS Y EN CASO NECESARIO DESINFECTADAS. ()

2.2. ÁREA DE PROCESO.

9. LOS CLAROS, PUERTAS Y VENTANAS ESTÁN PROVISTAS DE PROTECCIÓN PARA EVITAR LA ENTRADA DE POLVO, LLUVIA Y FAUNA NOCIVA. ()
10. CUENTA CON INSTALACIONES E IMPLEMENTOS PARA EL LAVADO Y DESINFECCIÓN DE LAS MANOS DEL PERSONAL. ()
11. CUENTA CON INSTALACIONES PARA EL LAVADO Y DESINFECCIÓN DE UTENSILIOS Y EQUIPOS. ()

2.3 SERVICIOS

12. CUENTA CON ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DEPÓSITO PARA SU ALMACENAMIENTO (CISTERNA, TINACO, ETC.). ()
13. LOS DEPÓSITOS DE AGUA SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUEN ESTADO DE MANTENIMIENTO. ()
14. EXISTENCIA DE UNA ZONA LIMPIA DESTINADA EXCLUSIVAMENTE PARA EL DEPOSITO TEMPORAL DE LOS DESECHOS. ()
15. LOS DESECHOS SE COLOCAN EN RECIPIENTES ESPECIFICOS PARA TAL FIN, LIMPIOS, CON TAPA E IDENTIFICADOS. ()

2.4 EQUIPO

- 16 EL EQUIPO Y UTENSILIOS USADOS ESTÁN LIMPIOS, Y DESINFECTADOS. ()
17. EL EQUIPO Y UTENSILIOS EN CONTACTO CON EL PRODUCTO PRESENTAN ACABADO SANITARIO QUE FACILITA SU LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN. ()
18. EL EQUIPO Y UTENSILIOS EN CONTACTO CON EL PRODUCTO SON DE MATERIAL INOCUO. ()

III PROCESO

3.1. MATERIAS PRIMAS.

19. PARA SU ACEPTACIÓN SE REALIZAN PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD (TEMPERATURA, ANÁLISIS SENSORIAL, ETC.). ()
20. ESTÁN CONTENIDAS EN RECIPIENTES ADECUADOS Y SE ENCUENTRAN DEBIDAMENTE IDENTIFICADAS ()

3.2 OPERACIÓN

21. NO EXISTE CONTACTO ENTRE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO EN PROCESO, TERMINADO O DESECHOS; QUE PUEDAN PROVOCAR CONTAMINACIÓN CRUZADA. ()
22. DURANTE LA PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO SE CONTROLAN PARÁMETROS DEL PROCESO (pH, HUMEDAD, °BRIX, CONCENTRACIÓN DE DESINFECTANTES, ETC.). ()
23. DURANTE EL PROCESO DEL PRODUCTO SE CONTROLAN LAS VARIABLES CRÍTICAS DEL MÉTODO DE CONSERVACIÓN (TEMPERATURA, TIEMPO, PRESIÓN, ETC.). ()

3.4 ALMACENAMIENTO.

24. CUENTA CON ÁREAS ESPECIFICAS PARA ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS, PRODUCTO TERMINADO, EN CUARENTENA, DEVOLUCIONES, PRODUCTO RECHAZADO O CADUCO Y MATERIAL DE EMPAQUE. ()
25. LOS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN Y/O CONGELACIÓN ESTÁN PROVISTOS DE DISPOSITIVOS PARA CONTROL DE TEMPERATURA FUNCIONANDO CORRECTAMENTE ()
26. LAS MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS QUE REQUIEREN REFRIGERACIÓN SE MANTIENEN A UNA TEMPERATURA MENOR O IGUAL A 7°C. ()

IV. CONTROL DE PLAGAS

27. NO EXISTE EVIDENCIA DE FAUNA NOCIVA ()

