



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN Y
DE LA SALUD ANIMAL**

**ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE BROTES DE INTOXICACIÓN
POR CONSUMO DE CARNE Y/O VÍSCERAS CON RESIDUOS DE
CLENBUTEROL**

T E S I S

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS**

P R E S E N T A

LORENIA ALEJANDRA JIMÉNEZ SERVÍN DE LA MORA

TUTOR

JUAN GARZA RAMOS

COMITÉ TUTORAL

HUGO FRAGOSO SÁNCHEZ

HÉCTOR SUMANO LÓPEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A mi padre:

Porque has sido para mí un ejemplo de superación, por tus consejos, cariño, entusiasmo y por creer en mí.

A mi madre:

Porque siempre estas pendiente de mí, por todos tus cuidados, sacrificios, cariño y por mantenernos unidos.

A mi hermana:

Porque me diste la oportunidad de compartir contigo experiencias inolvidables y sobre todo, por ser tan paciente conmigo.

A mi abuela:

Por todo tu cariño, preocupación y buenos deseos.

A todos ustedes, gracias por su apoyo incondicional, paciencia y por ser partícipes en la culminación de este trabajo.

A Dios:

Por darme la oportunidad de dar un paso más en la vida.

AGRADECIMIENTOS

Por la colaboración en acceso a la información:

Dr. Pablo Kuri Morales, Director General del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CENAVECE).

Dr. Everardo González Padilla, Coordinador General de Ganadería de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

Dr. Enrique Sánchez Cruz, Director en Jefe del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA, SAGARPA).

Dr. Felipe Rafael Ascencio Ascencio, Secretario de Salud del estado de Querétaro, con especial agradecimiento a sus colaboradores de la Dirección de Fomento y Regulación Sanitaria y la Subdirección de Epidemiología de los Servicios de Salud del Estado de Querétaro (SESEQ).

Dr. Alfonso Gutiérrez Carranza, Secretario de Salud del estado de Jalisco, con especial agradecimiento a sus colaboradores de la Dirección de Fomento Sanitario de la Dirección General de Regulación Sanitaria y del Departamento de Epidemiología de la Dirección General de Salud Pública (SSJ).

Dr. Ignacio Villaseñor Ruiz, Subsecretario de Servicios Médicos e Insumos de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal, con especial agradecimiento a sus colaboradores de la Dirección de Vigilancia e Inteligencia Epidemiológica.

Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA), con especial agradecimiento a sus colaboradores del Departamento de Residuos Tóxicos. SAGARPA.

Por su orientación:

Dr. Miguel Ángel García D. y Dra. Patricia Escamilla H. De la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera, SENASICA, SAGARPA.

Dr. Alejandro F. J. Parres, Médico Residente de Epidemiología, de la Dirección General de Epidemiología de la Secretaría de Salud.

FINANCIAMIENTO:

Becaria del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Macroproyecto UNAM: Productividad sostenible de los hatos de cría en pastoreo. Subproyecto V. Calidad, inocuidad y desarrollo de productos cárnicos.

RESUMEN

El uso ilegal del clenbuterol en la alimentación de los bovinos, ha ocasionado la presentación de brotes de intoxicación a partir del consumo de carne y/o vísceras. La principal fuente de intoxicación es a partir del hígado, sin embargo, el CENAVECE reportó casos a partir del consumo de carne, que de acuerdo con varios autores, dicho tejido no puede concentrar niveles de clenbuterol necesarios para provocar intoxicación, no obstante, otros reportan esta posibilidad. A partir de la modificación en 2007 de la Ley Federal de Sanidad Animal, el uso de esta sustancia como promotora del crecimiento está tipificado como delito y a su vez, se anuncian acciones coordinadas entre la SSA y la SAGARPA en asuntos concurrentes. En el presente estudio, se analizó la aplicación del procedimiento utilizado por el sector salud para la confirmación de brotes de intoxicación por clenbuterol, así como las actividades concurrentes con la SAGARPA de tipo intersectorial, para la vigilancia sanitaria realizada en las entidades de Querétaro y Jalisco. Los resultados indicaron que en algunos casos se realizó diferente toma de decisiones respecto a la aplicación de los conceptos operacionales para confirmar o descartar casos de intoxicación por clenbuterol. El 7.5 % de los casos reportaron un periodo de latencia de 14, 15 y hasta 24 horas, cuyos rangos no corresponden con el establecido en el concepto operacional. Los niveles de residuos observados en la carne de bovino, indicaron no ser suficientes para alcanzar una dosis tóxica a partir del consumo de este producto, sin embargo, las muestras humanas respectivas resultaron positivas. Debe de investigarse de forma más exhaustiva la relación epidemiológica de estos casos y así generar información que permita dilucidar estas causas. Respecto a la vigilancia sanitaria de productos cárnicos, se observó que se requiere mayor colaboración intersectorial por parte de la SAGARPA hacia la SSA para notificar sus resultados derivados de los procedimientos penales, así como en la colaboración para la identificación de procesos de acciones de mejora, lo cual ayudará a optimizar los procedimientos de ambas autoridades en las acciones concurrentes de la vigilancia sanitaria del clenbuterol.

Palabras claves: Clenbuterol, Beta-adrenérgicos, intoxicación por clenbuterol, carne, vísceras, inocuidad de los alimentos.

ABSTRACT

The illegal use of clenbuterol in feeding livestock has caused outbreaks of poisoning in human that consume meat and/or internal organs. The main source of poisoning is in the liver, however, the CENAVECE found cases with the consume of meat (muscle). According with several authors this tissue cannot concentrate enough levels of clenbuterol to produce poisoning, even others authors report the possibility of poisoning. Since 2007 with the modification of the Federal Law of Animal Health, the use of clenbuterol like growth promoter is penalized (it was not allowed before). More coordination actions are needed between Federal Secretary of Public Health (SSA) and Secretary of Agriculture (SAGARPA) to deal with the use of clenbuterol. In this study was analyzed the implementation of the procedure in the public health sector to verify the outbreak of poisoning by clenbuterol, as well as the coordinated activities with the Secretary of Agriculture (SAGARPA) in Queretaro and Jalisco states in Mexico. The results showed that in some cases it was made different decision related to the implementation of operational concepts to verify cases of clenbuterol poisoning. The 7.5% of the cases reported a period of latent state of 14, 15 and even 24 hours, this range do not fit the standard in the operational concept. The levels of residues found in meat of cattle, showed not to be high enough to cause toxicity to the consumers of meat, however, the humane sample were positive. It should be investigated in deep the epidemiological relationship of these cases. Regarding the health vigilance of meat products, it was showed that is required more collaborative work between Public Health Secretary (SSA) and Agriculture (SAGARPA) to report their results to penal procedure, as well as the identification of procedures to improve which will help to optimize the procedure of both government secretaries in dealing with health problems related with clenbuterol poisoning.

Keywords: Clenbuterol, Beta-adrenergic, clenbuterol poisoning, meat, internal organs, food safety.

En una época de cambios radicales, el futuro pertenece a los que siguen aprendiendo. Los que ya aprendieron, se encuentran equipados para vivir en un mundo que ya no existe.

Eric Hoffer

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Generalidades de los Agonistas β -adrenérgicos	2
1.2 Clenbuterol	3
1.2.1 Dosis terapéutica	3
1.2.2 Bases farmacocinéticas	3
1.2.3 Efectos en su uso ilegal como promotor del rendimiento	4
1.2.4 Residuos Máximos Permisibles de acuerdo a la FAO/OMS	5
1.2.5 Prueba diagnóstica utilizada para el análisis de clenbuterol en México	6
1.3 Marco legal en la prohibición del clenbuterol	7
1.3.1 Contexto internacional	7
1.3.2 En México	8
1.3.2.1 De las actividades de la Secretaría de Salud (SSA)	9
1.3.2.2 De las actividades de la SAGARPA	10
1.3.2.3 Fundamento legal para la coordinación intersectorial	11
1.4 Justificación	12
1.4.1 Situación del uso ilegal del clenbuterol en el mundo	12
1.4.2 Situación del uso ilegal del clenbuterol en México	13
1.4.3 Número de casos de intoxicación por clenbuterol en México	14
1.4.4 Factores que promueven el uso ilegal del clenbuterol en México	17
1.5 Hipótesis	17
2. OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo general	19
2.2 Objetivos específicos	19

3. METODOLOGÍA DE LAS ACTIVIDADES	20
3.1 Tipo de estudio	20
3.2 Muestra de estudio	20
3.3 Límites	21
3.3.1 Universo del trabajo	21
3.3.2 Tiempo	21
3.3.3 Espacio	21
3.4 Estrategias	22
3.5 Confidencialidad de la información	23
3.6 Captación de la información	23
3.6.1 Conceptos operacionales para la identificación de casos de intoxicación por clenbuterol, por la SSA	24
3.6.2 Variables de interés	25
4. RESULTADOS	26
4.1 Información obtenida de los estudios de brotes de intoxicación por clenbuterol realizados por los servicios de salud de Querétaro y Jalisco	26
4.1.1 Estudios de brotes proporcionados por Querétaro	26
4.1.2 Estudios de brotes proporcionados por Jalisco	29
4.1.3 Análisis de los estudios de brotes de Querétaro y Jalisco, de acuerdo a los conceptos operacionales de identificación de caso de intoxicación por clenbuterol	33
4.1.4 Diagrama referente a la atención de brotes de intoxicación por clenbuterol en Querétaro y Jalisco	39
4.2 Procedimiento para la vigilancia sanitaria del uso ilegal del clenbuterol en carne y vísceras, llevado a cabo por las Secretarías de Salud de Querétaro y Jalisco	41
4.2.1 Especificaciones y estrategias utilizadas para la vigilancia sanitaria de carne y vísceras, por las Direcciones de Fomento y Regulación Sanitaria de Querétaro y Jalisco	43
4.2.2 Diagrama referente a la vigilancia sanitaria del uso	

ilegal del clenbuterol en carne y vísceras, realizados en Querétaro y Jalisco	44
5. DISCUSIÓN	48
5.1 Referente al análisis de los estudios de brotes de acuerdo con la aplicación de los conceptos operacionales de identificación de caso de intoxicación por clenbuterol	48
5.1.1 Identificación de posibles factores que intervienen en la efectividad de la vigilancia epidemiológica	55
5.2 Identificación de factores que afectan la vigilancia sanitaria del uso ilegal del clenbuterol en carne y vísceras, en Querétaro y Jalisco	56
5.2.1 Coordinación intersectorial ante brotes de intoxicación por clenbuterol o derivados de la vigilancia sanitaria de carne y vísceras, en Querétaro y Jalisco	58
5.3 Recomendaciones	61
5.3.1 Referente al procedimiento para la atención de brotes de intoxicación por clenbuterol, por las autoridades de Epidemiología de la SSA de Querétaro y Jalisco.	63
5.3.2 Referente al procedimiento para la vigilancia sanitaria del uso ilegal del clenbuterol en carne y vísceras, por las autoridades de Fomento y Regulación de la SSA de Querétaro y Jalisco	63
5.3.3 Referente al procedimiento para la vigilancia sanitaria del uso ilegal del clenbuterol en las explotaciones ganaderas, por la SAGARPA	64
6. CONCLUSIONES	66
7. REFERENCIAS	68
8. ANEXOS	86

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Límites Máximos de Residuos de clenbuterol de acuerdo a la FAO/OMS	6
Cuadro 2. Volumen de importación de clenbuterol para la fabricación de medicamentos en México	13
Cuadro 3. Casos de intoxicación por clenbuterol en la República Mexicana, 2002-2007	15
Cuadro 4 Brotes de intoxicación por clenbuterol de Querétaro, 2003-2008	27
Cuadro 5. Toma de muestras humanas para su análisis, de los brotes de intoxicación por clenbuterol de Querétaro, 2003-2008	28
Cuadro 6. Brotes de intoxicación por clenbuterol de Jalisco. Según los casos típicos correspondientes a los años 2005, 2006, 2007 y 2008	30
Cuadro 7. Toma de muestras humanas para su análisis, de los brotes de intoxicación por clenbuterol de Jalisco. Según los casos típicos correspondientes a los años 2005, 2006, 2007 y 2008	31
Cuadro 8. Toma de muestras de carne y/o vísceras para su análisis, de los brotes de intoxicación por clenbuterol de Jalisco. Según los casos típicos correspondientes a los años 2005, 2006, 2007 y 2008	32
Cuadro 9. Cantidad de alimento a consumir para causar intoxicación, a partir de la detección de los niveles de residuos de clenbuterol	52

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Entidades con mayor número de casos de intoxicación por clenbuterol, SSA, 2002-2007	16
Figura 2. Número de casos de intoxicación por clenbuterol por año, SSA, 2002-2007	16
Figura 3. Signos y síntomas presentados en los brotes de intoxicación por clenbuterol de Querétaro y Jalisco	34
Figura 4. Periodos de latencia presentados en los brotes de intoxicación por clenbuterol de Querétaro y Jalisco	35
Figura 5. Casos de intoxicación por clenbuterol de acuerdo con el alimento implicado, en Querétaro	36
Figura 6. Casos de intoxicación por clenbuterol de acuerdo con el alimento implicado, en Jalisco, 2002-2008	37
Figura 7. Tipo de diagnóstico realizado con los casos de intoxicación por clenbuterol, de Querétaro	38
Figura 8. Tipo de diagnóstico realizado con los casos de intoxicación por clenbuterol, de Jalisco	38

LISTA DE DIAGRAMAS

	Página
Diagrama 1. Procedimiento para la atención de brotes de intoxicación por clenbuterol, llevada a cabo por las autoridades de epidemiología de la SSA de Querétaro y Jalisco	40
Diagrama 2. Procedimiento para la vigilancia sanitaria en rastros municipales, mataderos y puntos de venta, llevado a cabo por la SSA de Querétaro y Jalisco	45
Diagrama 2.1 De la toma de muestras	46
Diagrama 2.2 De la notificación a las autoridades competentes	47
Diagrama 3. Procesos de acción intersectorial, para la atención de la vigilancia epidemiológica y de la vigilancia sanitaria por clenbuterol	59
Diagrama 4. Recomendaciones para los procesos identificados con oportunidad de mejora para la vigilancia sanitaria y epidemiológica del clenbuterol (resaltados en rojo)	62

1. INTRODUCCIÓN

El uso de promotores de crecimiento en la producción pecuaria se ha convertido en una herramienta eficaz para la producción de carne, generando beneficios económicos en quien los implementa. No obstante, el empleo de estas sustancias podría llegar a generar problemas de salud en los consumidores, como es el caso del clenbuterol ¹. A partir de la norma NOM-061-ZOO-1999 ² así como la NOM-EM-015-ZOO-2002 (cuya vigencia fue de un año) ^{3,4}, se otorgaron los fundamentos para prohibir el uso del clenbuterol en la alimentación de los animales y con la publicación en julio de 2007 de la Ley Federal de Sanidad Animal ⁵, el uso ilegal del clenbuterol se tipificó como delito, sin embargo, esto no ha detenido su uso por parte de algunos engordadores ⁶, además que a la fecha no se ha llevado a cabo ninguna consignación para el proceso judicial de estos infractores ⁷.

Por otro lado, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica notificó 1,912 casos confirmados de intoxicación por clenbuterol del año 2002 al 2007 ⁸, donde el 22% de los brotes se asociaron a la carne como fuente de intoxicación ⁹. No obstante, la comunidad científica se encuentra dividida en cuanto a considerar la posibilidad de provocar intoxicación a partir del consumo de carne, con base en que diversas investigaciones han reportado que los niveles de residuos en éste son insuficientes y que se requiere consumir una gran cantidad de este producto para generar intoxicación ^{10, 11, 12} lo que permite generar la hipótesis de que no se realizan pruebas de laboratorio a todos los casos. No obstante, otras investigaciones reportan lo contrario ^{11, 13, 14}.

En este trabajo, se pretende dar a conocer los procedimientos llevados a cabo por las autoridades competentes de la vigilancia sanitaria, con el fin de identificar los factores a partir de los cuales se puedan proponer acciones de mejora para un abordaje exitoso, con una mejor colaboración intersectorial entre la SSA y la SAGARPA; así como analizar la aplicación del procedimiento operacional para comprobar o descartar casos de intoxicación por clenbuterol establecido por el sector salud y conocer los residuos de clenbuterol hallados en el alimento que provocaron la intoxicación.

1.1 Generalidades de los Agonistas β -adrenérgicos

Los agonistas β -adrenérgicos, miembros de la familia de las fenetanolaminas^{15,16}, son compuestos relacionados estructural y funcionalmente con las catecolaminas^{1,17}. Son usados principalmente como broncodilatadores en el tratamiento del asma en humanos¹⁸ y en enfermedades respiratorias en caballos y bovinos¹⁹, produciendo relajación en el músculo liso bronquial²⁰, además de tener efectos anabólicos, ya que pueden ser utilizados como promotores de crecimiento a niveles superiores de la dosis terapéutica (en el caso del clenbuterol), induciendo hipertrofia muscular por disminución de la degradación muscular y disminución en la síntesis de grasa, dando como resultado, un incremento en el peso de la canal^{21,22}. Debido a esto, representan un gran tema de interés en el panorama de la producción de carne, especialmente en el ganado bovino²³. Algunos β -agonistas con informes de promoción del rendimiento autorizados por la SAGARPA son zilpaterol y ractopamina^{2,24}, el clenbuterol sin embargo, también es utilizado a pesar de estar prohibido^{5,25}. Los resultados son variados en las diferentes especies¹⁵, ya que en aves los efectos son poco pronunciados, en cerdos el efecto es intermedio y en los bovinos la respuesta es considerada como buena²⁶. Estas diferentes reacciones entre especies pueden deberse a que un β -agonista no pueda activar un tejido blanco tan eficientemente como en otros, posiblemente a que las diferentes especies puedan tener un número limitado de receptores, lo que influye en la respuesta del fármaco^{15,26}. Los receptores β -adrenérgicos están presentes en la mayoría de las células de los mamíferos, aunque la distribución de sus subtipos y la proporción de cada uno varían entre tejidos en una especie dada¹⁵. Los receptores β_1 predominan en el corazón estimulando su fuerza de contracción²⁷, mientras que los receptores β_2 , se localizan en los bronquios y músculo uterino, induciendo relajación en ambos casos¹⁵.

El potencial inductor de toxicidad entre clenbuterol, zilpaterol y ractopamina es distinto, pues la eliminación de los dos últimos es más rápida debido a la

ausencia de cloro en su molécula, lo que facilita su biotransformación y excreción ¹⁵. Por lo tanto, el clenbuterol ha sido asociado a intoxicaciones en humanos por residuos encontrados en vísceras y carne ^{28,29}, lo que no ocurre con los productos registrados ractopamina y zilpaterol ¹⁵.

1.2 Clenbuterol

Su nombre químico es: 4-amino-alfa-[(Pert-butylamino) metil]-3,5-dichlorobenzyl clorhidrato de alcohol. Es un polvo incoloro microcristalino, blanco o ligeramente amarillento ³⁰.

La eficacia del clorhidrato de clenbuterol, se reportó por primera vez en el tratamiento de la obstrucción crónica pulmonar en los caballos ^{19,31}. Es utilizado en las enfermedades respiratorias como broncodilatador en medicina humana y veterinaria ¹⁰ y como agente tocolítico, retardando el proceso de parto ¹⁵.

1.2.1 Dosis terapéutica

Humanos: Para enfermedades respiratorias es de 20 – 30 µg 2 veces al día ^{28,32}.

Bovinos: Para enfermedades respiratorias es de 0.8 – 1.5 µg/kg 2 veces al día ^{30, 33, 34}. Y para retrasar el proceso de parto en yeguas, vacas y ovejas, la dosis es de 300-450 mg/animal ¹⁵.

1.2.2 Bases farmacocinéticas

Se absorbe bien tras su administración oral ³⁰. Alcanza una máxima concentración plasmática de 1-3 horas tanto en los animales domésticos como en el humano ^{15,30}, con una biodisponibilidad del 70 a 80% ^{15, 32 35} y de biotransformación lenta en comparación con los demás β-agonistas, ya que no hay puntos de acceso directo para las enzimas ³⁰, evitando de esta forma su biotransformación a nivel tisular y haciendo lenta la biotransformación hepática ¹⁵.

La vida media es prolongada y variable ¹⁵, en bovinos fluctúa entre 16 a 105 horas ³⁰ y en el humano es de 25 a 39 horas ³².

De acuerdo con diferentes mediciones realizadas en bovinos, el clenbuterol se excreta de 50-85% en orina, 5-30% en heces y 0.9-3% en la leche, medido durante el periodo de dosificación y de 4-15 días después de la misma ³⁰.

En humanos, el 87% se excreta por orina durante un periodo de 7 días.

1.2.3 Efectos en su uso ilegal como promotor del rendimiento

Debido a los resultados que provoca en el rendimiento de la canal, el clenbuterol ha llegado a ser utilizado para este fin, a pesar de que esta actividad se encuentra prohibida en varios países ³⁶.

La dosis promotora del rendimiento en el ganado bovino es de 2 ppm (2 g por tonelada de alimento) y para una carne sin residuos, algunos autores describen un tiempo de retiro de 4 semanas ^{14, 37}. Sin embargo, debido a los resultados obtenidos en la canal y a la aparente disponibilidad del producto en el mercado negro, no se duda que ganaderos infractores lleguen a aplicar de cinco a diez veces más la dosis mencionada ^{18, 38}, aunado a un periodo de tratamiento más largo. No se tienen bien documentados los efectos de una sobredosis en los bovinos, sin embargo, en un experimento realizado en becerros, estos presentaron temores después de haberseles suministrado 5 µg/kg de clenbuterol 2 veces al día por 21 días ³⁵.

Los efectos que se producen en la canal son de un aumento muscular entorno a un 14% y una disminución de la grasa alrededor del 30% ¹⁴.

Los efectos anabólicos en los bovinos son mediados por los receptores β_2 en el músculo esquelético, favoreciendo la síntesis de proteína, además de una disminución de la proteólisis ^{39,40}. Igualmente reduce la producción de grasa,

promoviendo la activación de lipasas en el adipocito y posteriormente la liberación de ácidos grasos a la sangre. Debido a lo anterior, al clenbuterol también se le conoce como agente de repartición. La presencia de cloro en su molécula lo hace más liposoluble que sus análogos y tiende a difundirse más profundamente en los tejidos y la grasa animal ¹⁵.

En diversos artículos se ha reportado el riesgo de sufrir intoxicaciones a partir del consumo de vísceras ^{35,41, 42} y carne de bovino ²². La dosis tóxica del clenbuterol es a partir de 75 µg ⁹. En estos casos, los consumidores han reportado adormecimiento de manos, temblores musculares, nerviosismo, dolor de cabeza, dolores musculares ¹⁵, palpitaciones, mareo, vómito y escalofrío ^{29,46}, con un periodo de latencia de 30 minutos a 6 horas ⁴⁶. Los problemas pueden ser más severos en pacientes con antecedentes de enfermedades cardíacas ³². También puede haber una intoxicación medicamentosa con clenbuterol, pues debido a sus efectos también ha llegado a ser utilizado por deportistas ^{27,35}, los cuales han reportado problemas cardíacos debido a la exposición prolongada a esta sustancia ²⁸.

El clenbuterol es termoestable y un producto cárnico con residuos cocinado no proporciona seguridad para el consumidor ^{28,33}. Se ha observado que el clenbuterol es estable en agua a 100° C y que hay pérdidas cocinando en aceite a 260° C, indicando una vida media de alrededor de cinco minutos ^{30,32}.

1.2.4 Residuos Máximos Permisibles de acuerdo a la FAO/OMS

De acuerdo con un reporte conjunto de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), se recomiendan los límites máximos de residuos (LMR) en los tejidos cuando su uso sea únicamente terapéutico, como en casos de tocólisis o en enfermedades respiratorias, además de encontrarse aprobado en el ámbito nacional (cuadro1) ⁴⁴.

**CUADRO 1. LÍMITES MÁXIMOS DE RESIDUOS DE CLENBUTEROL DE
ACUERDO CON LA FAO/OMS**

<i>Tejido</i>	<i>LMR (µg/kg)</i>	<i>Cantidad de Consumo de producto</i>	<i>µg</i>
Músculo	0.2	0.300	0.060
Hígado	0.6	0.100	0.060
Riñón	0.6	0.050	0.030
Grasa	0.2	0.050	0.010
Leche	0.05 µg/l	1.500	0.075
		Total	0.235

Fuente: *Codex alimentarius*; FAO/OMS 1996.

1.2.5 Prueba diagnóstica utilizada para el análisis de clenbuterol en México

La prueba diagnóstica utilizada por la SSA y la SAGARPA para el análisis de clenbuterol en muestras humanas y en alimentos es ELISA (Enzyme immunoassay for the quantitative analysis of clenbuterol and other β -Agonists¹) y es una prueba inmunoenzimática competitiva para el análisis cuantitativo de clenbuterol y de otros Beta-agonistas en orina, plasma, hígado, riñón y carne. Para su validación se realizaron pruebas de sensibilidad y especificidad; esta última se determinó por análisis de reacciones cruzadas con otros Beta-agonistas:

Clenbuterol: aprox. 100%
 Brombuterol: aprox. 130%
 Bromchlorbuterol: aprox. 95%
 Mabuterol: aprox. 86%
 Clenproperol: aprox. 25%
 Terbutalin: aprox. 10%

¹ Ridascreen® Clenbuterol Fast

Salbutamol:	aprox. 10%
Cimaterol:	aprox. 6%
Carbuterol:	aprox. 4%
Isoproterenol:	< 0.1 %
Adrenalina:	<0.01 %
Noradrenalina:	< 0.01 %

Los estándares utilizados para la determinación de la curva es de: 0, 100, 300, 900, 2700 y 8100 ppt.

La Comisión de Control Analítico y Ampliación de Cobertura (CCAYAC) y la SAGARPA, realizaron un acuerdo para la homologación del punto de corte utilizando un protocolo armonizado para la validación del método, el cual a su vez, es utilizado en los laboratorios estatales ⁴³.

En los análisis de laboratorio, una cantidad de residuos mayor o igual a 2000 ppt detectados en hígado, músculo, riñón, orina y suero, el resultado es considerado positivo y se emite como "detectado"; una cantidad menor de 2000 ppt, el resultado es considerado negativo y se emite como "no detectado".

En la retina, una cantidad mayor o igual a 3000 ppt se considera positivo ("detectado") y una cantidad menor de 3000 ppt se considera negativo ("no detectado").

1.3 Marco legal en la prohibición del clenbuterol

1.3.1 Contexto Internacional

Las actividades comerciales de México en materia de alimentos, deben centrarse en las disposiciones dictadas por los organismos internacionales para facilitar su participación en un ámbito mundial de productos cárnicos cada vez más estricto, además de asegurar a la población local un suministro de

alimentos sanos e inocuos ⁴⁶. La Organización Mundial de Comercio (OMC), ha enfatizado aún más la importancia de las normas del *Codex alimentarius* cuyos lineamientos sobre inocuidad de los alimentos, han sido utilizados por los estados miembros en su legislación nacional ⁴⁵. En las normas oficiales del *codex*, se especifican los límites máximos de residuos (LMR) del clenbuterol en relación con su utilización terapéutica en bovinos y caballos ⁴⁴. El comité mixto FAO/OMS de expertos en aditivos alimentarios, recomienda contar con programas enfocados al control de sustancias prohibidas presentes en los alimentos. Por lo tanto, los países deben de armonizar sus estándares de seguridad sanitaria nacionales basados en estas directrices, para generar mayor confianza en la comunidad de naciones que comercia con alimentos ⁴⁷,
⁴⁸.

Estados Unidos de América

En los Estados Unidos de América, el uso del clenbuterol en la alimentación animal está prohibido ⁴⁹ y sólo se autoriza para su uso terapéutico en caballos ⁵⁰, no obstante, el zilpaterol y la ractopamina están autorizados como promotores de crecimiento en ganado bovino ^{51,52}.

Comunidad Europea

En la Unión Europea, los Beta-agonistas están autorizados sólo para fines terapéuticos en caballos para la inducción de tocólisis y problemas respiratorios cuyo destino no sea la producción de carne, y en bovinos sólo para la inducción de tocólisis ⁴⁸. En 1996, se publicó la Directiva 96/22/EC que prohíbe el uso de sustancias hormonales y beta-agonistas con fines promotores del crecimiento
^{48, 53, 54, 64}.

1.3.2 En México

En México, la actividad referente a la inocuidad de los productos cárnicos es llevada a cabo por la Secretaría de Salud (SSA), a través de la Comisión

Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) ^{55,56} y por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), de acuerdo con sus ámbitos de competencia, en el cumplimiento respectivo de las leyes, reglamentos y normas oficiales mexicanas en dicha materia ^{55,57}.

1.3.2.1 De las Actividades de la Secretaría de Salud

La SSA, vía la Ley General de Salud ⁵⁸, establece las especificaciones sanitarias que aplican a los rastros municipales y sitios de matanza, así como en los establecimientos de expendio de estos productos ²⁵. La NOM-194-SSA1-2004, Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos; indica que los productos de ganado bovino deberán estar libres de clenbuterol, y el cumplimiento de esta disposición corresponde a la COFEPRIS (que ejerce las atribuciones de regulación, control y fomento sanitarios) ⁵⁸ y por los gobiernos de las entidades federativas ^{25, 58}.

La vigilancia se realiza mediante visitas de verificación ⁵⁸ y pueden ser de tres causas:

- a) vigilancia regular
- b) derivada de denuncias
- c) por operativos

De esta forma, se evalúan las condiciones sanitarias de los establecimientos y se toman muestras de alimentos para su análisis, con el objeto de proporcionar la evidencia en el cumplimiento de las especificaciones sanitarias conforme a la ley o en su defecto dar los elementos para proceder a las medidas de

seguridad, como la incautación del producto contaminado o sospechoso hasta la suspensión de actividades del establecimiento ^{55, 59}.

1.3.2.2 De las Actividades de la SAGARPA

La SAGARPA realiza actividades de regulación y certificación referentes a las buenas prácticas pecuarias en unidades de producción primaria y de verificación en establecimientos Tipo Inspección Federal (TIF) ⁵. El uso del clenbuterol en la alimentación de los animales fue prohibido con la publicación de la NOM-061-ZOO-1999, Especificaciones zoosanitarias de los productos alimenticios para consumo animal ². Posteriormente, se activó un Dispositivo nacional de emergencia de sanidad animal ⁶⁰ y con la publicación de la NOM-EM-015-ZOO-2002, Especificaciones técnicas para el control del uso de beta-agonistas en los animales, se prohibió el uso de aquellas sustancias que no contaran con el registro de la Secretaría, así como el establecimiento de un programa de certificación de "libre de residuos", otorgada a petición del engordador, que consistió en la realización de monitoreos en animales vivos, alimentos terminados, así como en cualquier otro producto alimenticio y farmacéutico destinado a uso en animales. Dicha norma contó con una vigencia de doce meses ^{3,4}.

Actualmente, el uso del clenbuterol en la alimentación de los animales está tipificado como delito en el Título Décimo Cap. IV, artículos 172, 173 y 174 de la Ley Federal de Sanidad Animal, el cual especifica sancionar con prisión y multa ⁵.

En atención a esta problemática, la SAGARPA realiza la verificación en establecimientos TIF para detección de clenbuterol ⁶⁵, además, ha desarrollado estrategias para fomentar el no uso del clenbuterol, como lo es el "Manual de buenas prácticas de producción en la engorda de ganado bovino en confinamiento", cuyo control se realiza a partir de muestreos en animales y alimentos ⁶¹ y con el Programa "Proveedor Confiable", realizado en

coordinación con los gobiernos estatales para la entrega de constancias de hatos libres de clenbuterol. En este programa, las explotaciones deberán pertenecer a un sistema de trazabilidad en la producción de carne de ganado bovino del SENASICA a partir de una clave, además de contar con un sistema de trazabilidad interno. El productor deberá someter a su ganado a muestreos continuos para obtener la constancia. Los productores deberán pagar el costo de la toma de muestras y análisis que les corresponda. Sin embargo, se acuerda establecer incentivos para disminuir estos costos a partir de programas de apoyo a productores ⁶². Ambos programas son voluntarios y permiten a los productores participar en un mercado competitivo nacional y extranjero.

1.3.2.3 Fundamento legal para la coordinación intersectorial

En el Artículo 10 de la Ley Federal de Sanidad Animal, cuya modificación fue publicada en julio del 2007 en el Diario Oficial de la Federación, se estipulan "acciones coordinadas entre SSA y SAGARPA para el establecimiento y ejecución de las medidas sanitarias referentes a los residuos ilegales y demás disposiciones de sanidad animal, en los bienes de origen animal que puedan afectar la salud pública", siendo la SSA, la responsable de coordinar dichas acciones ⁵. De acuerdo con el Artículo 2, fracción XVIII del Reglamento Interior de la SAGARPA, ésta debe participar con la SSA en la instrumentación de programas para el control de la inocuidad de los alimentos ⁵⁷. El Anteproyecto del Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal, que se expone en la Comisión Federal de Mejora Regulatoria (COFEMER) para su revisión, en su artículo 26 indica que "en caso de indicios de presencia de contaminantes en los bienes de origen animal que por el proceso de producción y comercialización sean de la competencia de la SSA, se deberá comunicar del riesgo para que se proceda, de acuerdo con las atribuciones jurídicas que le correspondan a esa Secretaría" ⁶³.

Resulta claro que los ámbitos de competencia de la SSA y la SAGARPA concurren en el control sanitario de los establecimientos, sacrificio y procesamiento de los productos cárnicos (anexo 1). En la agenda de los temas pendientes de salud pública, resultará útil una mejor definición sobre estos temas. Se espera que se logre evitar duplicidades y diferentes estándares, ya que el fin último debe ser proveer a los consumidores nacionales, alimentos de óptima calidad, así como los consumidores del mercado internacional, en los productos de exportación.

1.4 Justificación

1.4.1 Situación del uso ilegal del clenbuterol en el mundo

El problema referente a la presentación de brotes de intoxicación a partir del consumo de carne y/o vísceras con residuos de clenbuterol, fue manifestado en países como Italia, Francia ⁴² y China durante 1989 a 1996, ocasionando la presentación de padecimientos en quienes los consumen ³⁵. En España, tuvo lugar el primer brote en 1990 ⁷⁶ y hasta el año 2000, se declararon 47 brotes y 3 episodios aislados, con un total de 809 casos ⁷⁷.

Desde la mitad de la década de los 80s, el uso de Beta-agonistas fue muy extendido en la producción animal ⁷⁸, siendo el clenbuterol la sustancia que destacaba por su amplia utilización ⁷⁶, problema al que se enfrenta la ganadería hoy en día, por ser una sustancia cuyo uso es ilegal si el propósito es orientado a fomentar la producción de carne, actividad que resulta atractiva para algunos engordadores e introductores deshonestos, debido a los beneficios económicos que representa al momento de su comercialización.

En Estados Unidos, Canadá y Europa, se consideró ilegal el uso de este producto a partir de 1988 ⁷⁸.

1.4.2 Situación del uso ilegal del clenbuterol en México

Debido a que en México no hay empresas establecidas que produzcan clenbuterol, se realiza su importación para la fabricación de medicamentos de línea humana y veterinaria, siendo la COFEPRIS la encargada de regular esta actividad. Para evitar el desvío en un uso ilegal, se establecieron los siguientes requisitos de importación para su control:

- Licencia sanitaria del laboratorio importador
- Registro sanitario del medicamento a fabricar
- Justificación del volumen de clenbuterol a importar, de acuerdo a la producción del medicamento.

De acuerdo con el cuadro 2, en el año 2003 se importaron 9, 050 Kg de clenbuterol, el cual ha ido en decremento, ya que en el año 2007 sólo se importaron 700 g ⁷⁹.

CUADRO 2. VOLUMEN DE IMPORTACIÓN DE CLENBUTEROL PARA LA FABRICACIÓN DE MEDICAMENTOS EN MÉXICO

<i>Año</i>	<i>Volumen de Importación (Kg)</i>
2003	9, 050
2004	3, 650
2005	5, 230
2006	2, 500
2007	0.700

Fuente: COFEPRIS, 2008

Estas cantidades de clenbuterol importadas por laboratorios autorizados y controladas por autoridades sanitarias, no equivalen a los volúmenes que se distribuyen de manera ilegal para la alimentación del ganado, ya que para este fin, se lleva a cabo su ingreso por medio del contrabando ⁸⁰, que de acuerdo con fuentes periodísticas puede provenir de países como España ⁸¹ y China ⁸²,

y que ante la persistencia en la demanda, ha surgido un mercado clandestino que deja ganancias considerables, siendo identificado el estado de Querétaro como el principal distribuidor de esta sustancia en el país ⁸¹.

En el año 2000, la Dirección de Regulación Sanitaria del Estado de Jalisco, identificó bovinos cuya corpulencia no correspondía con el fenotipo de raza equivalente y en el 2001 detectó un brote de intoxicación a partir del consumo de hígado de bovino, el cual resultó positivo a clenbuterol. Jalisco fue el primer estado en exponer el riesgo latente del uso del clenbuterol en la alimentación de los animales destinados al consumo humano, el primero en diagnosticarlo y notificarlo, además de haber llevado a cabo una alerta sanitaria, en la cual se realizó decomisos en rastros ⁷⁵. Asimismo, se recomendó a la población evitar el consumo de hígado de bovino ⁷⁸.

1.4.3 Número de casos de intoxicación por clenbuterol en México

En México, entre los años 2002 al 2007, se han notificado un total de 1,912 casos de intoxicación por clenbuterol (cuadro 3), siendo las entidades de Jalisco, Distrito Federal, Guanajuato, Zacatecas y Michoacán, los lugares con mayor presentación con el 85.82% del total de casos (figura 1) ⁸. Jalisco representó el estado con mayor número de casos con el 38.17%, seguido del Distrito Federal con el 22.17%.

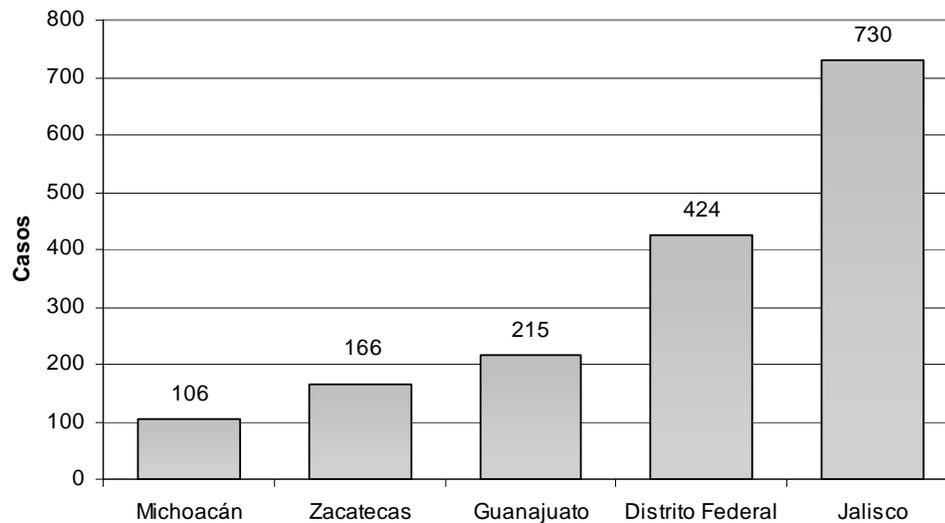
La figura 2 indica que durante los últimos seis años se ha observado una tendencia hacia el aumento en los casos, que en parte se debió al fortalecimiento en la notificación de la enfermedad ⁸³.

**CUADRO 3. CASOS DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL EN LA
REPÚBLICA MEXICANA, 2002-2007**

<i>ESTADO</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>	<i>Total</i>
Aguascalientes	20	0	0	0	0	1	21
Baja California	0	0	0	0	0	0	0
Baja California sur	0	0	0	0	0	0	0
Campeche	0	0	0	0	0	0	0
Coahuila	0	0	0	0	0	0	0
Colima	0	0	0	0	0	65	65
Chiapas	0	0	0	0	1	0	1
Chihuahua	0	0	0	0	0	0	0
D.F.	0	168	36	98	48	74	424
Durango	0	0	0	0	0	0	0
Guanajuato	0	1	40	41	60	73	215
Guerrero	0	0	0	0	0	0	0
Hidalgo	4	22	17	0	0	9	52
Jalisco	109	9	50	226	265	71	730
Estado de México	0	0	11	0	0	17	28
Michoacán	0	0	9	0	32	65	106
Morelos	0	0	0	0	0	0	0
Nayarit	0	0	0	15	12	20	47
Nuevo León	0	0	0	0	0	0	0
Oaxaca	0	0	0	0	0	0	0
Puebla	0	0	0	0	0	0	0
Querétaro	0	31	5	0	13	0	49
Quintana Roo	0	0	0	0	0	0	0
San Luis Potosí	0	0	0	0	0	0	0
Sinaloa	0	0	0	0	0	0	0
Sonora	0	0	0	0	0	0	0
Tabasco	0	0	0	0	0	0	0
Tamaulipas	0	0	0	0	0	0	0
Tlaxcala	0	0	0	0	0	8	8
Veracruz	0	0	0	0	0	0	0
Yucatán	0	0	0	0	0	0	0
Zacatecas	0	0	0	0	14	152	166
TOTAL GLOBAL	133	236	168	386	445	555	1912

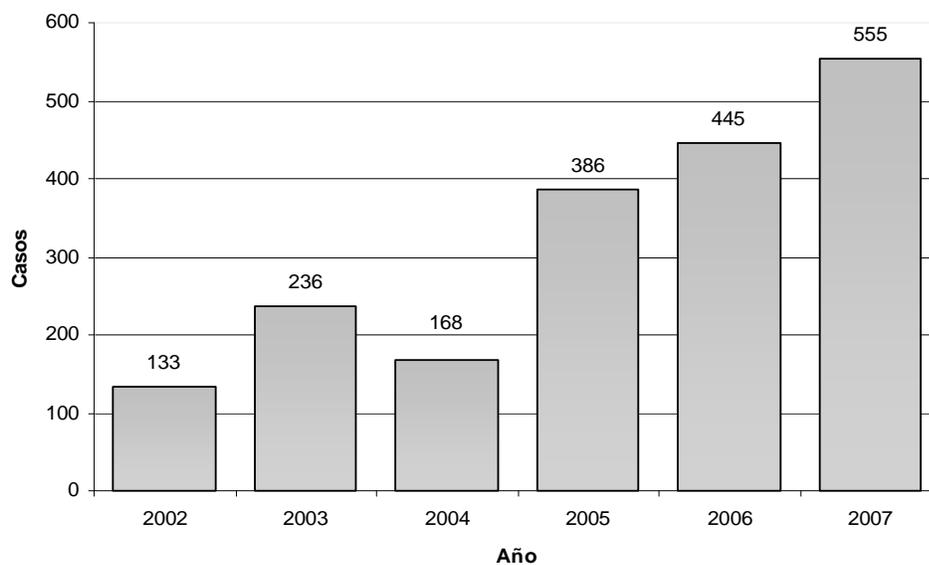
Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA

FIGURA 1. ENTIDADES CON MAYOR NÚMERO DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL, 2002-2007



Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA

FIGURA 2. NÚMERO DE CASOS DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL POR AÑO, 2002-2007



Fuente: Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica/Dirección General de Epidemiología/SSA

1.4.4 Factores que promueven el uso ilegal del clenbuterol en México

Los efectos que produce esta sustancia en los bovinos productores de carne, ha resultado beneficioso para algunos introductores que obtienen beneficios al momento de comercializar las canales, debido al rendimiento en peso provocado por el aumento de la masa muscular ⁸⁴, pues parece indicar que estos presionan a los engordadores para que la utilicen ⁸². Esta práctica desleal afecta fuertemente a ganaderos y engordadores honestos que invierten capital en la engorda a partir de dietas balanceadas y manejo apropiado. Posterior a la publicación de la NOM-EM-015-ZOO-2002, se certificaron varias explotaciones ganaderas como "hatos libres de clenbuterol" a nivel nacional, sin embargo, esta acción perjudicó económicamente a engordadores, ya que algunos introductores no compraron ganado por no haber sido alimentados con clenbuterol, lo que provocó que se malbaratara la venta del mismo.

A su vez, la idiosincrasia del consumidor referente a su gusto por la carne con poca grasa y de buena apariencia, es usada como pretexto por quienes lucran con esta sustancia ⁸² y que por desconocimiento se ve afectado tanto en el riesgo a su salud como de manera económica, ya que además de adquirir carne adulterada debido al agua retenida en el tejido, se está expuesto a la posibilidad de sufrir una intoxicación.

1.5 Hipótesis

Con base en lo descrito por diversos autores que describen la posibilidad de provocar intoxicación a partir del consumo de carne (músculo) de bovino ^{11, 13}, así como aquellos que refieren que dicha intoxicación es improbable, por referir niveles de residuos insuficientes en este tejido ^{10, 11, 12} y a que en México se han reportado casos de intoxicación por clenbuterol a partir de este producto, se planteó lo siguiente:

- Los niveles de residuos de clenbuterol en la carne (músculo) de bovino, notificados en México, de acuerdo con la literatura, no alcanzan los niveles suficientes para generar una dosis tóxica, a partir del consumo de este producto.

A partir de lo anterior, se genera la siguiente:

- No se realizaron pruebas confirmatorias de laboratorio a todos los casos de intoxicación por clenbuterol, notificados en México.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Revisar el procedimiento utilizado por la Secretaría de Salud, para el estudio y en su caso confirmación de brotes de intoxicación por clenbuterol a partir del consumo de carne y/o vísceras, así como las actividades concurrentes de tipo intersectorial con la SAGARPA para la vigilancia sanitaria de los productos cárnicos, llevados a cabo en las entidades de Querétaro y Jalisco.

2.2 Objetivos específicos

- Analizar la aplicación del procedimiento operacional utilizado por el sector salud, para comprobar o descartar casos de intoxicación por clenbuterol, a partir de los formatos de notificación de brotes proporcionados por los estados de Querétaro y Jalisco.
- Conocer el número de casos que fueron diagnosticados de intoxicación por clenbuterol, mediante pruebas de laboratorio y por asociación epidemiológica en los estados de Querétaro, Jalisco y a nivel nacional.
- Identificar factores que pudieran proponerse como acciones de mejora en la coordinación intersectorial entre la SSA y la SAGARPA en el proceso de la vigilancia sanitaria, con el fin de alcanzar una actividad concurrente exitosa.

3. METODOLOGÍA DE LAS ACTIVIDADES

3.1 Tipo de estudio

A partir de un estudio de tipo descriptivo, transversal, retrospectivo ⁸⁵, se revisaron los estudios de brotes contenidos en formatos de notificación para la medición nominal, cualitativa de las variables ⁸⁶, sin pretender estudiar la evolución o los cambios que se presentan en el tiempo.

3.2 Muestra de estudio

Con el aval de las autoridades sanitarias correspondientes de las Secretarías de Salud de Querétaro y Jalisco, se solicitaron sus estudios de brotes, requiriendo que la información contenida en los mismos estuviera completa, de acuerdo con lo solicitado en los formatos que utilizan, haciendo principal énfasis en los signos y síntomas clínicos, periodos de latencia y resultados de análisis de laboratorio realizados a humanos, así como de los análisis de carne y/o vísceras que hayan sido consumidos por los pacientes.

Ya que en los formatos de estudios de brotes se localizaron datos personales que identificaban a los pacientes, así como a los proveedores, y cuya información es confidencial, se dejó a criterio de la autoridad la forma de proporcionar la documentación. Se recopilaron los datos de un total de 15 brotes, siendo 9 de ellos proporcionados mediante duplicados de los formatos de notificación de brotes por parte de Querétaro y los 6 restantes correspondientes a Jalisco, fueron obtenidos a partir de un instrumento concentrador de información preparado para este fin.

Asimismo, se solicitó a la SSA de Querétaro y Jalisco, el procedimiento de vigilancia sanitaria llevado a cabo en rastros y establecimientos de expendio de productos cárnicos, con principal énfasis en los procedimientos referentes a la

responsabilidad concurrente y notificación de muestras positivas a la SAGARPA, para su atención.

3.3 Límites

3.3.1 Universo del trabajo

Se eligieron las entidades de Querétaro y Jalisco como lugares de estudio, cuyos brotes de intoxicación por clenbuterol, se hayan notificado a través de la Unidad de Inteligencia para Emergencias en Salud (UIES) de la Dirección General Adjunta para Emergencias, que forma parte del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CENAVECE), de la SSA.

3.3.2 Tiempo

Para este trabajo, se solicitaron estudios de brotes sucedidos entre el año 2002 y el 2008.

3.3.3 Espacio

Se recopilaron los formatos de notificación de brotes, así como los procedimientos de vigilancia sanitaria, con la colaboración de las siguientes administraciones de la Secretaría de Salud:

Secretaría de Salud del Estado de Querétaro:

- Dirección de Fomento y Regulación Sanitaria de los Servicios de Salud del Estado de Querétaro (SESEQ) ⁸⁷.
- Subdirección de Epidemiología. Dirección de Servicios de Salud de la Secretaría de Salud del Estado de Querétaro (SESEQ) ⁸⁸.

Secretaría de Salud del Estado de Jalisco (SSJ):

- Dirección de Fomento Sanitario de la Dirección General de Regulación Sanitaria ⁷⁵.
- Departamento de Epidemiología. Dirección General de Salud Pública ⁸⁹.

3.4 Estrategias

1. Se identificaron las entidades del país que presentaron mayor número de casos de intoxicación por clenbuterol o que representaron ser los detonadores en el uso de esta sustancia, a partir de revisiones periodísticas y de los anuarios de morbilidad del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades (CENAVECE) ⁸.

2. Se llevó a cabo una entrevista con el Director General del CENAVECE, para dar a conocer los objetivos de la investigación y obtener las facilidades correspondientes para su desarrollo.

3. A partir de la colaboración de un médico residente en Epidemiología adscrito al CENAVECE, se obtuvieron los datos referentes a las oficinas de las Secretarías de Salud de los estados sujetos a estudio, así como el formato de notificación de brotes utilizados por los departamentos de Epidemiología, el cual fue utilizado para diseñar y elaborar un instrumento de captación para la obtención facilitada de las variables de estudio (anexo 2).

4. Se envió atenta solicitud a los Secretarios de Salud de Querétaro, Jalisco y al Subsecretario de Servicios Médicos e Insumos de la Secretaría de Salud del Gobierno del Distrito Federal, solicitando el acceso a la información. Junto con la solicitud, se anexaron los oficios referentes a apoyos proporcionados por la Coordinación General de Ganadería de la SAGARPA, por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA, SAGARPA) y

por el CENAVECE, SSA así como la legislación que fundamenta el trabajo intersectorial y el plan de trabajo.

3.5 Confidencialidad de la información

Por tratarse de información referente a estudios de brotes, así como de documentos que hicieron referencia a notificaciones administrativas, resultados de laboratorio y acciones de control, en los cuales se expusieron datos personales de los involucrados, este trabajo no revelará información que exponga su confidencialidad, así como información que no haya sido autorizada por las autoridades correspondientes. Para el cumplimiento de este compromiso, se consideraron los lineamientos del Código de Ética y Bioética Profesional del Médico Veterinario Zootecnista ⁹⁰, del Código de conducta para el personal de salud y del Código de Bioética para el personal de Salud ^{91,92}.

3.6 Captación de la información

El instrumento de captación de información fue diseñado a partir del formato de notificación de brotes que utilizan las autoridades epidemiológicas de la SSA, por lo tanto, no se realizó su validación. En este instrumento, sólo se incluyeron los puntos necesarios para la valoración de las variables, el cual constó de 7 secciones que comprendieron las siguientes áreas: identificación de la unidad, antecedentes, signos y síntomas, edad, periodo de latencia, resultados de laboratorio de muestras humanas y de muestras de alimento, así como acciones de control (anexo 3).

Para la obtención de información referente a la vigilancia sanitaria de los productos cárnicos llevados a cabo en cada entidad, se solicitaron a las autoridades de Fomento y Regulación Sanitaria de la SSA, los manuales de procedimientos así como otros documentos que refieran las operaciones realizadas, haciendo principal énfasis a cualquier acción llevada a cabo con la SAGARPA. Así mismo, se les solicitó su opinión sobre su percepción de

actividades intersectoriales y si consideraban la posibilidad de acciones de mejora.

3.6.1 Conceptos operacionales para la identificación de casos de intoxicación por clenbuterol, por la SSA

En el año 2002, se llevó a cabo una capacitación a partir de una "Reunión técnica sobre clenbuterol", otorgada por el Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica, donde se proporcionaron las definiciones operacionales en la identificación y estudio de los casos de intoxicación por clenbuterol ^{88, 93}, las cuales se definen a continuación:

Caso Probable: Paciente de cualquier edad y sexo, que presente temblor distal, taquicardia y ansiedad, asociado con uno o más de los siguientes signos o síntomas: malestar general, cefalea, debilidad, rubor facial o hipertensión, con el antecedente de consumo de vísceras de res, en un periodo previo al inicio del cuadro de 30 minutos a 8 horas.

Caso confirmado: Todo caso probable en quien se confirme a través de pruebas de laboratorio, en orina o suero, la presencia de clenbuterol.

Caso por Asociación Epidemiológica: Todo caso probable en que el resultado de orina sea negativo, o que no se tomó muestra, pero el resultado del alimento consumido es positivo a clenbuterol o tenga asociación epidemiológica con otros casos confirmados.

En los antecedentes se deberá citar si hubo toma de medicamentos previo al inicio de los síntomas, especificando los nombres de los mismos, así como el lugar de la compra del producto cárnico. Se requisita el estudio de caso (SUIVE-2-2005).

Pruebas de laboratorio. Se realiza toma de muestra de orina de los casos probables para su análisis a los laboratorios autorizados, la cual deberá ser obtenida hasta 72 horas después de haber consumido el alimento. El resultado se tendrá en 3 días hábiles ^{88, 93}.

A partir de estos conceptos operacionales para la identificación de casos de intoxicación por clenbuterol, se buscó en los formatos de estudio de brotes proporcionados, la siguiente información:

3.6.2 Variables de interés:

- a) **Signos y síntomas.** Se buscó que los pacientes que fueron confirmados de intoxicación por clenbuterol, hayan presentado los signos y síntomas establecidos en el concepto de caso manejado por la SSA.
- b) **Periodo de latencia.** Se buscó que los pacientes que fueron confirmados de intoxicación por clenbuterol, hayan presentado el periodo de latencia establecido en el concepto de caso manejado por la SSA.
- c) **Consumo de vísceras de bovino.** Se buscó que los pacientes que fueron confirmados de intoxicación por clenbuterol, hayan consumido previamente vísceras de bovino de acuerdo con lo establecido en el concepto de caso manejado por la SSA.
- d) **Diagnóstico:** Se buscó el número de casos que fueron confirmados de intoxicación por clenbuterol por pruebas de laboratorio y los determinados por asociación epidemiológica, además de conocer los criterios que fueron utilizados por los médicos tratantes para la emisión de este último.
- e) **Residuos de clenbuterol en carne y vísceras.** Se buscó la cantidad de residuos detectados en carne y vísceras involucrados en las intoxicaciones, para comparar si corresponde con la dosis necesaria para causar intoxicación, de acuerdo con la literatura.

4. RESULTADOS

4.1 Información obtenida de los estudios de brotes de intoxicación por clenbuterol, realizados por los servicios de salud de Querétaro y Jalisco

4.1.1 Estudios de brotes proporcionados por Querétaro

La Subdirección de Epidemiología de la Dirección de Servicios de Salud del Estado de Querétaro (SESEQ), facilitó el total de sus estudios de brotes a partir de formatos de notificación de los años 2003 al 2008, con excepción del 2005⁸⁸.

En el Cuadro 4, se muestra la información obtenida de los 9 estudios de brotes proporcionados, con un total de 48 casos confirmados.

En el Cuadro 5, se presentan detalles de los análisis de laboratorio de muestras humanas de los brotes correspondientes.

CUADRO 4. BROTES DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL DE QUERÉTARO, 2003-2008*
DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE QUERÉTARO (SESEQ), SSA

<i>Número de Brote</i>	<i>Fecha de Inicio</i>	<i>Fecha de Notificación</i>	<i>Casos probables</i>	<i>Casos confirmados</i>	<i>Hospitalizados</i>	<i>Periodo de Latencia</i>	<i>Alimento consumido</i>
Q-1	16/Ene/2003	17/Ene/2003	4	4	0	No especifica	Hígado de bovino
Q-2	10/Feb/2003	12/Feb/2003	20	15	2	30 min a 1.5 h y 3 casos de 24 a 48 h	Hígado de bovino
Q-3	03/Nov/2003	04/Nov/2003	4	4	4	30 min	Hígado de bovino
Q-4	10/Sep/2003	10/Sep/2003	5	5	0	24 h	Hígado de bovino
Q-5	02/Feb/2004	04/Feb/2004	4	4	0	3 h	Hígado de bovino
Q-6	02/Feb/2004	12/Feb/2004	2	2	0	15 h	Hígado de bovino
Q-7	12/Ene/2006	12/Ene/2006	2	2	0	1h y 14 h	Hígado de bovino
Q-8	29/Jul/2007	01/Ago/2007	6	6	1	2 h	Carne de bovino
Q-9	19/Oct/2008	20/Oct/2008	6	6	4	3 casos de 30 min y 1 caso de 24 h	Hígado de bovino

* Con excepción del año 2005

Fuente: Subdirección de Epidemiología. Dirección de Servicios de Salud de la Secretaría de Salud del Gobierno del Estado de Querétaro, SESEQ, SSA, 2008

**CUADRO 5. TOMA DE MUESTRAS HUMANAS PARA SU ANÁLISIS, DE LOS BROTES DE INTOXICACIÓN POR
CLENBUTEROL DE QUERÉTARO, 2003-2008***

DIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE QUERÉTARO (SESEQ), SSA

<i>Número de Brote</i>	<i>Casos Confirmados</i>	<i>Toma de Muestras Humanas</i>	<i>Número de Muestras enviadas</i>	<i>Número de Muestras procesadas</i>	<i>Resultados Negativos</i>	<i>Resultados Positivos</i>	<i>Niveles de Clenbuterol ppt</i>	<i>Diagnóstico por Asociación epidemiológica</i>	<i>Observaciones</i>
Q-1	4	Sí	4	4	0	4	No específica	0	
Q-2	15	Sí	No específica	No específica	No específica	No específica	No específica	No específica	
Q-3	4	Sí	No específica	No específica	No específica	No específica	No específica	No específica	
Q-4	5	Sí	No específica	No específica	No específica	No específica	No específica	No específica	
Q-5	4	Sí	4	4	0	4	Detectable	0	
Q-6	2	No	-----	-----	-----	-----	-----	2	No se analizó alimento
Q-7	2	Sí	No específica	No específica	No específica	No específica	No específica	No específica	
Q-8	6	Sí	4	4	2	2	9,370.42 y 2,289.08	4	
Q-9	6	Sí	4	4	0	4	Detectable	2	

* Con excepción del año 2005

Fuente: Subdirección de Epidemiología. Dirección de Servicios de Salud de la Secretaría de Salud del Gobierno del Estado de Querétaro, SESEQ, SSA, 2008

4.1.2 Estudios de brotes proporcionados por Jalisco

El Departamento de Epidemiología de la Dirección General de Salud Pública del Estado de Jalisco, facilitó la captación de información de sus estudios de brotes, a partir de los formatos de notificación y proporcionó información verbal sobre las estrategias que han utilizado para el estudio de brotes de intoxicación por clenbuterol ⁸⁹.

Debido a la cantidad de brotes de intoxicación por clenbuterol que se han presentado en Jalisco, sólo se proporcionaron 6 estudios de brotes con un total de 134 casos confirmados, sucedidos del año 2005 al 2008 (Cuadro 6). Estos fueron solicitados bajo el criterio de ser brotes cuyas variables de interés estuvieran disponibles y que tuvieran casos numerosos.

En el Cuadro 7, se detalla la información referente a la obtención de muestras humanas, los casos confirmados y descartados a partir de su análisis, así como aquellos confirmados por asociación epidemiológica, y en el Cuadro 8, se describen los resultados de los análisis de laboratorio de las muestras de carne y/o vísceras.

**CUADRO 6. BROTES DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL DE JALISCO
SEGÚN LOS CASOS TÍPICOS CORRESPONDIENTES A LOS AÑOS 2005, 2006, 2007 Y 2008
DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE JALISCO, SSA**

<i>Brote</i>	<i>Inicio de Brote</i>	<i>Fecha de Notificación</i>	<i>Casos probables</i>	<i>Casos confirmados</i>	<i>Hospitalizados</i>	<i>Período de Latencia</i>	<i>Alimento consumido</i>
J-1	31/Ago/2005	01/Sep/2005	46	42	26	1.5 horas	Carne de bovino
J-2	03/Sep/2005	05/Sep/2005	6	26	5	No especifica	Carne de bovino
J-3	1/Sep/2006	6/Sep/2006	10	10	7	1 Hora	Carne e hígado de bovino
J-4	7/May/2007	7/May/2007	5	31	9	No especifica	Carne de bovino
J-5	6/Dic/2007	6/Dic/2007	8	8	1	1 Hora	Hígado de bovino
J-6	8/Jun/2008	9/Jun/2008	45	17	4	6 horas	Carne de bovino

Fuente: Departamento de Epidemiología de la Dirección General de Salud Pública del Estado de Jalisco, SSA, 2008.

CUADRO 7. TOMA DE MUESTRAS HUMANAS PARA SU ANÁLISIS, DE LOS BROTES DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL DE JALISCO

SEGÚN LOS CASOS TÍPICOS CORRESPONDIENTES A LOS AÑOS 2005, 2006, 2007 Y 2008

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE JALISCO, SSA

<i>Número de brote</i>	<i>Casos Confirmados</i>	<i>Enviadas</i>	<i>Procesadas</i>	<i>Resultados Negativos</i>	<i>Resultados Positivos</i>	<i>ppt</i>	<i>Diagnóstico por Asociación epidemiológica</i>	<i>Observaciones</i>
J-1	42	44	15	2	13	6,810.7 y > 8,100	29	Se realiza búsqueda intencionada de casos en las calles y domicilios aledaños; y se da la alerta a las unidades de salud.
J-2	26	6	2	0	2	4,004 y > 8,100	24	Sólo se procesaron 2 muestras humanas pertenecientes a un miembro de cada familia.
J-3	10	10	10	10	0	No detectado	10	Se tomaron muestras humanas tardías. No obstante, los alimentos que fueron consumidos resultaron positivos.
J-4	31	34	20	3	17	Detectado	14	29 pacientes fueron remitidos a partir de búsquedas intencionadas.
J-5	8	7	7	2	5	Detectado	3	2 casos negativos a pruebas de laboratorio se consideraron positivos por asociación epidemiológica.
J-6	17	26	26	9	17	Detectado	0	Se descartaron todos los casos que resultaron negativos o que no se les haya realizado pruebas de laboratorio

Fuente: Departamento de Epidemiología de la Dirección General de Salud Pública del Estado de Jalisco, SSA, 2008.

**CUADRO 8. TOMA DE MUESTRAS DE CARNE Y/O VÍSCERAS PARA SU ANÁLISIS, DE LOS BROTES DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL DE JALISCO
SEGÚN LOS CASOS TÍPICOS CORRESPONDIENTES A LOS AÑOS 2005, 2006, 2007 Y 2008
DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE JALISCO, SSA**

<i>Brote</i>	<i>Enviadas</i>	<i>Producto</i>	<i>Procedencia</i>	<i>Negativos</i>	<i>Positivos</i>	<i>ppt</i>
J-1	2	Carne de bovino	Domicilio	0	2	6,274.1* 7,071*
J-2	6	Carne de bovino	Domicilio y carnicería	2*	4	5,978.9+ > 8,100* 6,274+ 7,071+
J-3	11	Hígado de bovino Carne de bovino Retina de bovino	Domicilio y Carnicería	7+	4	2,698.5+ > 8,100+ 7,200.4* 7,621*
J-4	4	Carne de bovino	Domicilio y Carnicería	1+	3	Detectado**
J-5	1	Intestino de bovino	Carnicería	1+	0	No detectado
J-6	6	Carne de bovino	Domicilio y Carnicería	2+	4	Detectado**

Fuente: Departamento de Epidemiología de la Dirección General de Salud Pública del Estado de Jalisco, SSA, 2008.

* Procedente del domicilio.

+ Procedente de carnicerías.

4.1.3 Análisis de los estudios de brotes de Querétaro y Jalisco, de acuerdo a los conceptos operacionales de identificación de caso de intoxicación por clenbuterol

La información proporcionada de los estudios de brotes de intoxicación por clenbuterol de Querétaro y Jalisco fue heterogénea, debido a la ausencia de datos de interés en algunos estudios o a la escasa descripción de los mismos, por lo tanto, se describen las variables de forma conjunta o por estado, según sea el caso.

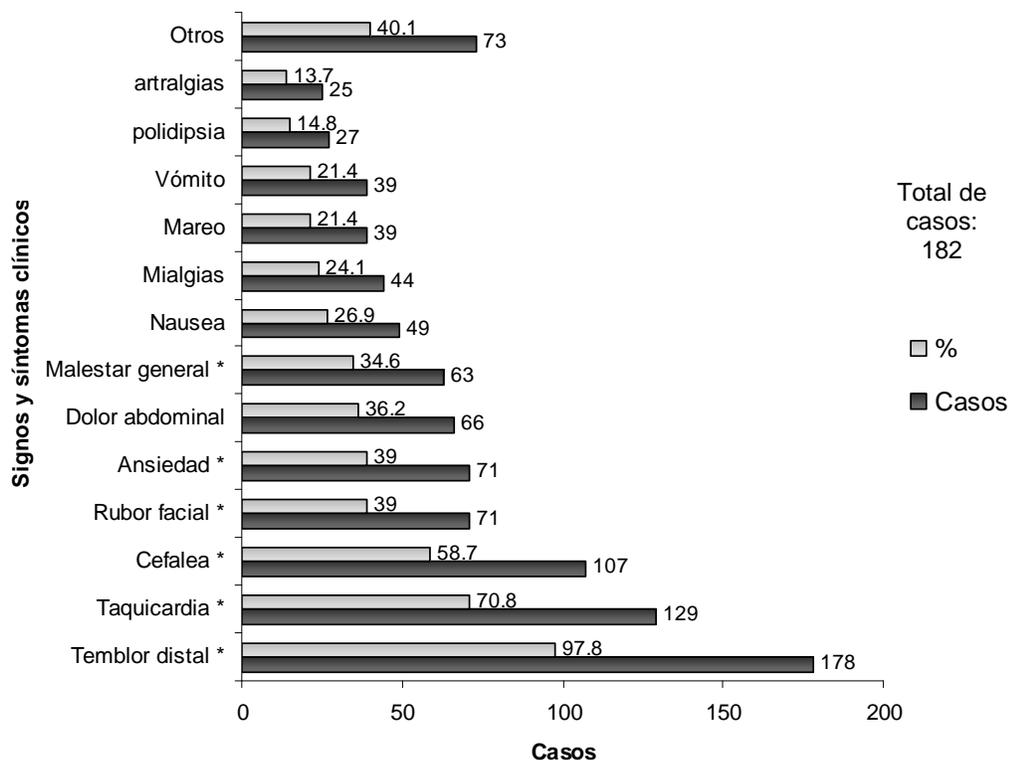
Los conceptos operacionales para la identificación de casos de intoxicación por clenbuterol emitido por la SSA ⁹³ (descrito en el punto 6.6.1 de la metodología), establecieron las variables que fueron analizadas de acuerdo con su aplicación para la determinación del diagnóstico, la cuales se describen a continuación:

A) SIGNOS Y SÍNTOMAS

En la figura 3, se muestran los signos y síntomas presentados por los 182 casos confirmados de intoxicación por ambos estados, los cuales coinciden con los especificados en el concepto operacional de caso, a excepción de la hipertensión.

No obstante, estos se mostraron en mayor y menor grado, siendo el temblor distal el signo clínico más presentado en el 97.8 % de los casos, seguido de la taquicardia con el 70.8 %. Asimismo, se reportan otros signos y síntomas clínicos que fueron observados por los médicos.

FIGURA 3. SIGNOS Y SÍNTOMAS PRESENTADOS EN LOS BROTES DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL DE QUERÉTARO Y JALISCO



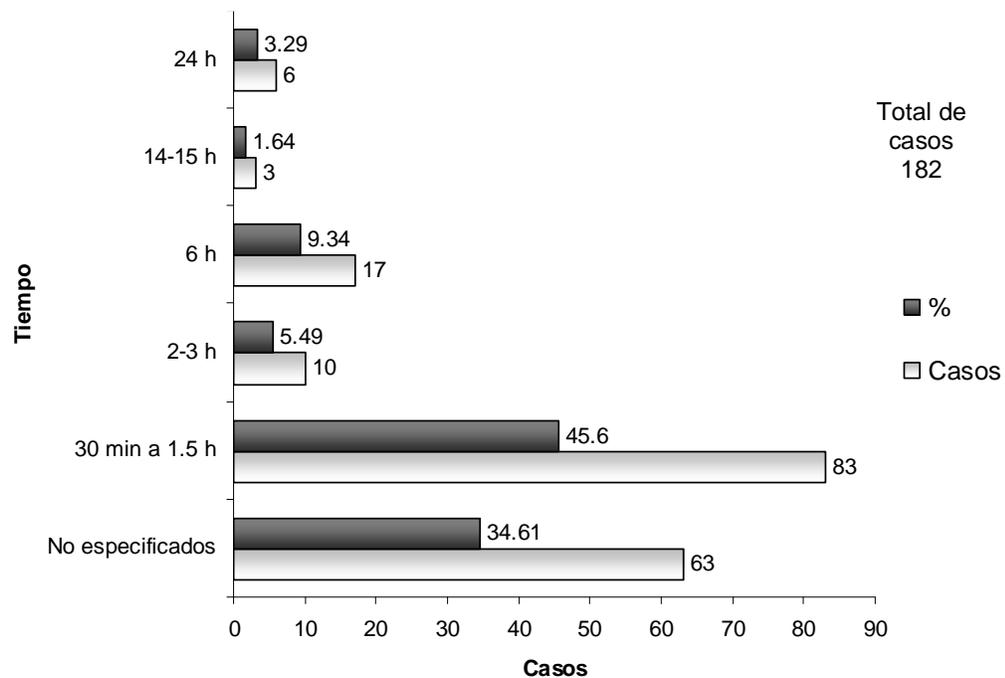
* Signos y síntomas especificados sólo en el concepto de caso.

B) PERIODO DE LATENCIA (tiempo comprendido entre el consumo de alimento y la presentación de signos y síntomas).

La figura 4, indica que de los 182 casos totales de intoxicación por clenbuterol, sólo se registró el periodo de latencia de 119 casos, de los cuales 110 (92.4 %) estuvieron dentro del parámetro operacional de caso, el cual es de 30 minutos a 8 horas, y 9 casos (7.5 %) estuvieron fuera de dicho parámetro, presentando sintomatología a las 14, 15 y 24 horas *post*-ingesta. Por otro lado, no fue

registrado el periodo de latencia de 63 casos correspondientes al 34.5 % del total de los casos confirmados.

FIGURA 4. PERIODOS DE LATENCIA PRESENTADOS EN LOS BROTES DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL DE QUERÉTARO Y JALISCO



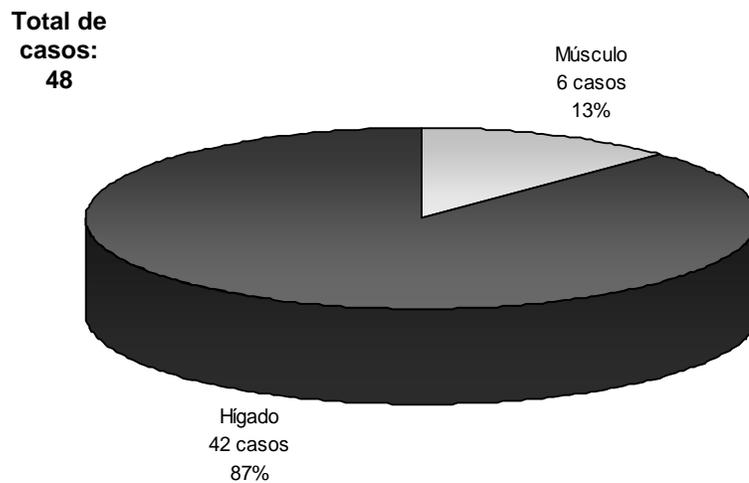
C) CONSUMO DE VÍSCERAS DE BOVINO

El concepto de caso que refiere la SSA, señala que la intoxicación por clenbuterol ocurre tras el consumo de vísceras. Sin embargo, la información de los estudios de brotes de Querétaro y Jalisco, indicaron la presentación de casos de intoxicación a partir del consumo de carne de bovino, particularmente en el estado de Jalisco.

La figura 5, indica que de los 48 casos confirmados en Querétaro, 6 (13 %) pertenecientes a un brote, refirieron a la carne de bovino como el alimento

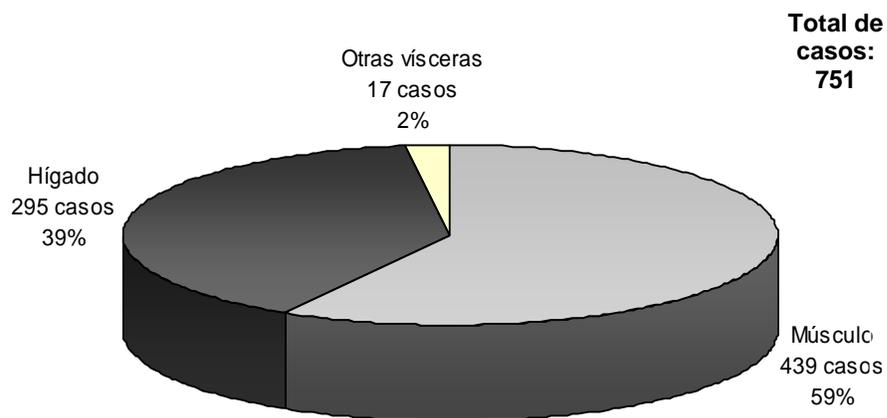
responsable de la intoxicación. El hígado fue el alimento mayormente implicado con 42 casos (87 %).

FIGURA 5. CASOS DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL DE ACUERDO CON EL ALIMENTO IMPLICADO, EN QUERÉTARO



Debido a que no se consultó el total de los brotes de intoxicación por clenbuterol ocurridos en Jalisco debido a sus numerosos registros, los casos de intoxicación de acuerdo con el alimento implicado, se obtuvieron a partir de la consulta de un documento de la Dirección General de Salud Pública de Jalisco, en el cual señala que de un total de 751 casos notificados entre los años 2002 al 2008, refirieron a la carne de bovino como la principal fuente de intoxicación con el 59 % de los casos, el 39 % corresponde al hígado y el 2 % a otras vísceras ⁷⁸ (Ver figura 6).

FIGURA 6. CASOS DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL DE ACUERDO CON EL ALIMENTO IMPLICADO, EN JALISCO, 2002-2008*



* Fuente: Dirección General de Salud Pública, SSJ, 2008

D) TIPO DE DIAGNÓSTICO.

La figura 7, indica que de los 48 casos totales de intoxicación por clenbuterol notificados en Querétaro, 14 (29.1 %) fueron confirmados por pruebas de laboratorio, cuyo resultado fue expresado ya sea cuantificando los niveles detectados en ppt (partes por trillón) o emitiéndolo como nivel detectable (a partir de 2000 ppt) ⁸⁸ y a partir de estos resultados, 6 casos (12.5 %) se diagnosticaron por asociación epidemiológica, por tener correlación con los casos positivos citados anteriormente. Los 28 casos confirmados restantes, correspondientes al 58.3 %, fueron señalados de haberseles tomado muestras para su envío al laboratorio, sin embargo, no se indicó en los formatos de estudio, la proporción de pacientes positivos a partir de dichas pruebas ni la proporción de pacientes diagnosticados por asociación epidemiológica. Los casos pertenecientes al brote Q-6, no se tomaron muestras humanas para el

análisis de laboratorio ni del alimento, posiblemente el criterio del médico fue basado únicamente en el cuadro clínico.

FIGURA 7. TIPO DE DIAGNÓSTICO REALIZADO CON LOS CASOS DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL, DE QUERÉTARO

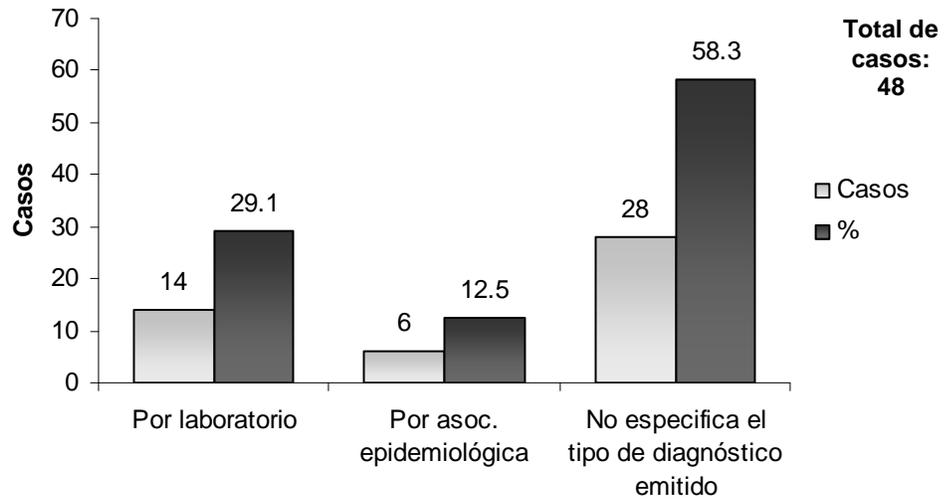
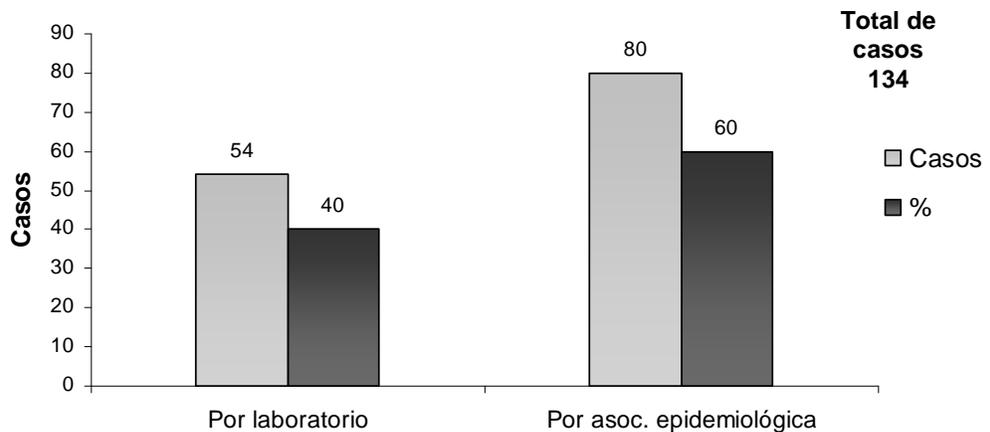


FIGURA 8. TIPO DE DIAGNÓSTICO REALIZADO CON LOS CASOS DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL, DE JALISCO

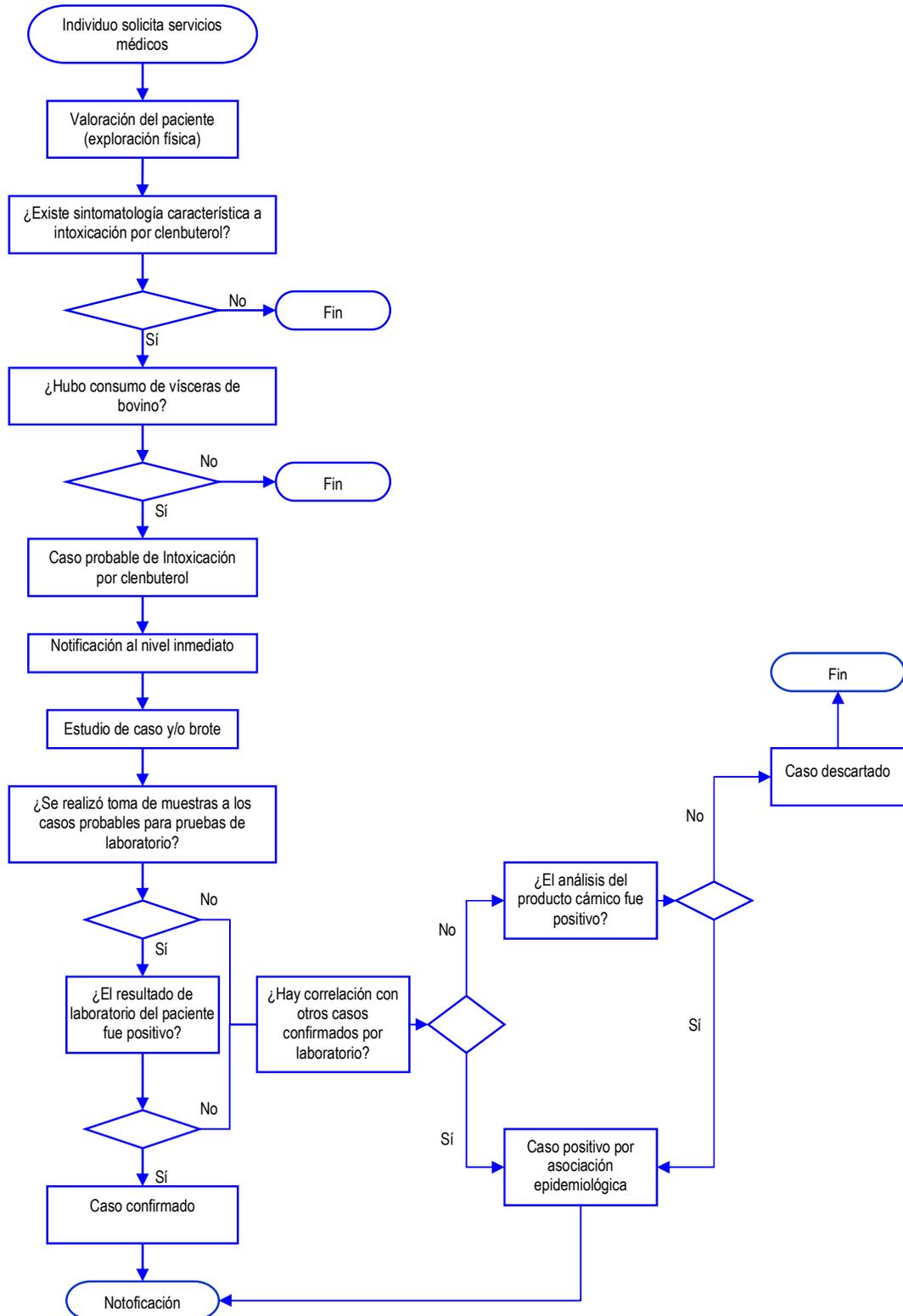


La figura 8, indica que de los 134 casos confirmados pertenecientes a los seis estudios de brotes proporcionados por Jalisco, 54 casos correspondientes al 40% fueron diagnosticados por pruebas de laboratorio y 80 casos correspondientes al 60% el diagnóstico se realizó por asociación epidemiológica.

4.1.4 Diagrama referente a la atención de brotes de intoxicación por clenbuterol en Querétaro y Jalisco

Una de las aportaciones de este trabajo consiste en que a partir de los documentos proporcionados y de las entrevistas realizadas al personal competente de la Dirección de Servicios de Salud del Estado de Querétaro y de la Dirección General de Salud Pública del Estado de Jalisco, así como la revisión de la normatividad aplicable ^{94,95}, se elaboró el diagrama 1, en el cual se describen de forma detallada los procesos referentes a la toma de decisiones para la atención de brotes de intoxicación por clenbuterol, el cual se estima resulte más didáctico y permita una mejor identificación de las actividades desarrolladas por las autoridades de los servicios de salud de ambos estados (ver anexo 4 para el significado de la simbología utilizada en los diagramas) ⁹⁶.

DIAGRAMA 1. PROCEDIMIENTO PARA LA ATENCIÓN DE BROTES DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL, LLEVADA A CABO POR LAS AUTORIDADES DE EPIDEMIOLOGÍA DE LA SSA DE QUERÉTARO Y JALISCO



4.2 Procedimiento para la vigilancia sanitaria del uso ilegal del clenbuterol en carne y vísceras, llevado a cabo por las Secretarías de Salud de Querétaro y Jalisco

Se proporcionó un documento titulado "Instrucción de trabajo para la vigilancia sanitaria del clenbuterol en productos cárnicos bovinos" ⁷⁴, en el cual se describen las actividades a seguir por parte de los estados, para la vigilancia sanitaria de los mismos en las áreas que coordina la COFEPRIS, como lo son los rastros municipales, mataderos y puntos de venta.

De acuerdo con esta Instrucción de trabajo, los pasos a seguir son los siguientes:

1. Las Oficinas de Regulación Sanitaria Estatales de la SSA, son las responsables de ejecutar esta actividad a partir del diseño de un programa anual de verificación y muestreo, en correspondencia con su capacidad operativa.
2. A partir de una orden de visita de verificación, un inspector sanitario estará autorizado para la toma de muestras, asentando en dicho documento el nombre y la dirección completa del introductor, así como del propietario del ganado ⁷⁴.
3. Se solicitan documentos y registros según lo señalado en la NOM-194-SSA1-2004, Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos ²⁵. Se constata lo siguiente:

A) En rastros y mataderos:

- I. Certificado zoosanitario y/o guía de traslado de los animales recibidos.

- II. Registros de recepción: indicando fecha, cantidad, identidad, número de lote, procedencia de los animales y nombre completo y dirección del dueño de los mismos, con el objetivo de constatar la plena identificación de los animales en cualquier fase del proceso.
- III. Registros de venta del producto (fecha, nombre y domicilio del comprador, descripción, cantidad de producto y número de lote) ⁷⁴.

B) Establecimientos de venta al mayoreo y detalle:

- I. Registro de venta al mayoreo. Fecha, nombre y domicilio completo del comprador, descripción, cantidad de productos y número de lote.
- II. Recepción. Fecha, descripción y cantidad de productos, número de lote, domicilio completo del establecimiento de origen de los productos, fecha de sacrificio y nombre de quién realizó la recepción. Se debe constatar que los productos estén plenamente identificados, de manera que puedan asociarse con los registros correspondientes ⁷⁴.

4. La toma de muestras se hace por triplicado y el procedimiento se describe en el diagrama 2.1. Cada estado puede optar por tomar una o más muestras de un mismo rastro, introductor o engordador, dependiendo del historial de sus resultados o de antecedentes de brotes de intoxicación, por lo tanto, las autoridades del área epidemiológica se coordinan con las autoridades de Regulación Sanitaria para proporcionar la información referente al lugar y los alimentos involucrados y se proceda al muestreo (ya sea del expendio donde se compró el producto y/o del alimento que fue consumido) ⁷⁴

Si el animal fue adquirido de un engordador, "se le considera como el responsable directo y al introductor como corresponsable, pero de comprobarse que fue el introductor el que finalizó el periodo de engorda del ganado, este podrá renunciar a la segunda y tercera muestra, dando lugar a que los resultados de la primera muestra serán los definitivos y no se podrán impugnar ”.

5. Además de los interesados, los resultados positivos se notifican a las autoridades descritas en el diagrama 2.2. Cabe señalar que a la SAGARPA se le notifica mediante oficio dirigido al delegado estatal, con datos del municipio, nombre y dirección del introductor y del engordador. A su vez, la COFEPRIS remite esta información a las oficinas centrales del SENASICA, SAGARPA ⁷⁴.

6. Los casos positivos se turnan al área jurídica de los servicios de salud para la aplicación de la sanción administrativa al introductor y/o engordador del animal en conformidad con la Ley General de Salud y en su caso, si existieran, los que correspondan a su Ley de Procedimientos Administrativos ⁷⁴. Asimismo, a partir de la notificación a la SAGARPA, esta realizará las sanciones correspondientes de acuerdo a las especificaciones en la Ley Federal de Sanidad Animal ⁵.

4.2.1 Especificaciones y estrategias utilizadas para la vigilancia sanitaria de carne y vísceras, por las Direcciones de Fomento y Regulación Sanitaria de Querétaro y Jalisco

La Dirección de Fomento y Regulación Sanitaria de Querétaro (unidad administrativa del SESEQ), realiza las funciones referentes a la vigilancia sanitaria y el control del clenbuterol ^{97, 98}. Para la vigilancia se asignan 31 muestras mensuales distribuidas por las jurisdicciones sanitarias en los 16 rastros de Querétaro, las cuales se estipulan de acuerdo a antecedentes de casos positivos en los establecimientos ⁸⁷.

La Dirección de Fomento Sanitario de la SSJ, se encarga de la vigilancia sanitaria en carnicerías y en 132 rastros, de los cuales 116 son municipales y los restantes particulares ⁷⁵. Se asignan de 10 a 20 muestras mensuales distribuidas por las regiones sanitarias correspondientes, enfocándose a carnicerías que no han aceptado la carta compromiso.

La SSJ ha sido el precursor en la adopción de estrategias para hacer frente al uso del clenbuterol. Con el apoyo de los ayuntamientos, en diciembre del 2007 se implementó el programa "Carta Compromiso" enfocado a proveedores confiables de carne ^{99,100}, con el fin de fomentar la confianza en la venta de productos más seguros en los expendios. No se contemplan aquellos hallados en la vía pública ⁷⁵. Este programa busca deslindar responsabilidades a partir de la eliminación del anonimato de los participantes por medio de un compromiso de identidad (en atención al alto intermediarismo que existe en la cadena productiva de la carne) y consiste en estampar los datos y firmas del engordador y el introductor en las facturas de compra de los productos cárnicos. A las personas renuentes de esta disposición, se les podría negar el servicio que brinda el rastro (aunque no es obligatorio) ⁷⁵. Los requisitos que deberán cumplir los establecimientos dedicados a la venta de carne, para la obtención y conservación de la "Carta compromiso" se especifican en el Anexo 5.

4.2.2 Diagrama referente a la vigilancia sanitaria del uso ilegal del clenbuterol en carne y vísceras, realizados en Querétaro y Jalisco

A partir de la instrucción de trabajo de la COFEPRIS, de los documentos proporcionados, de las entrevistas realizadas al personal competente de las Direcciones de Fomento y Regulación Sanitaria de ambos estados y de la revisión de la normatividad aplicable, en este trabajo se diseñó el diagrama 2, con el fin de permitir una mejor identificación de las actividades para la vigilancia sanitaria anteriormente descritos.

DIAGRAMA 2. PROCEDIMIENTO PARA LA VIGILANCIA SANITARIA EN RASTROS MUNICIPALES, MATADEROS Y PUNTOS DE VENTA, LLEVADO A CABO POR LA SSA DE QUERÉTARO Y JALISCO

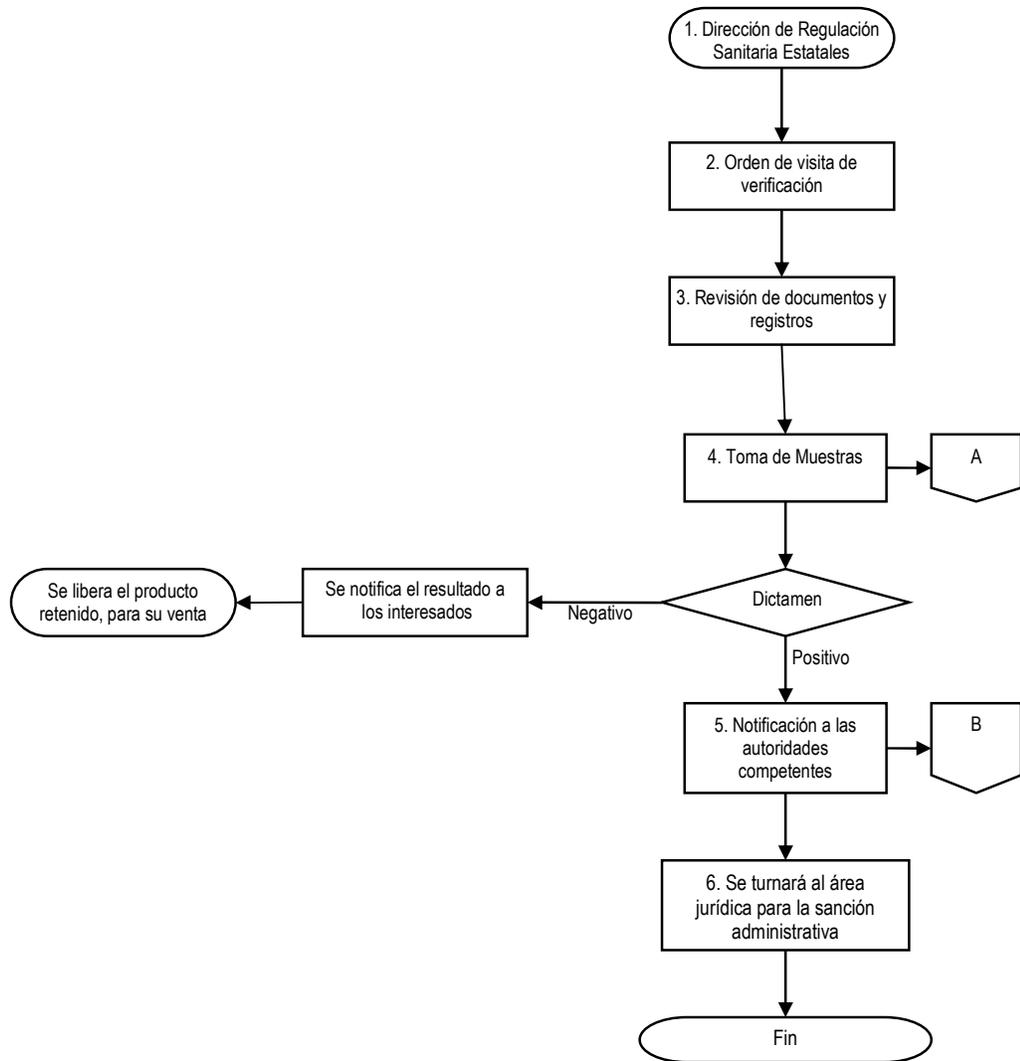
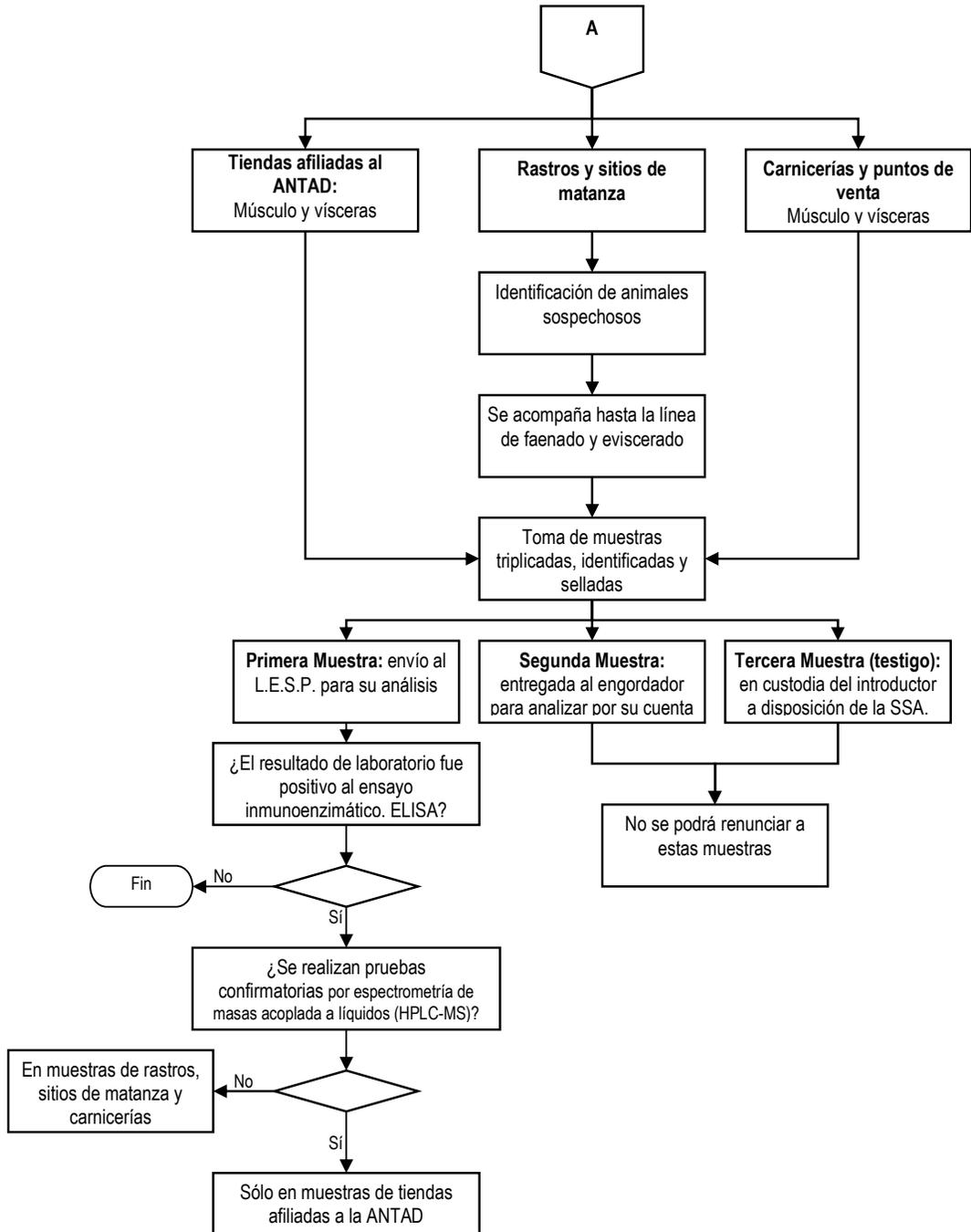
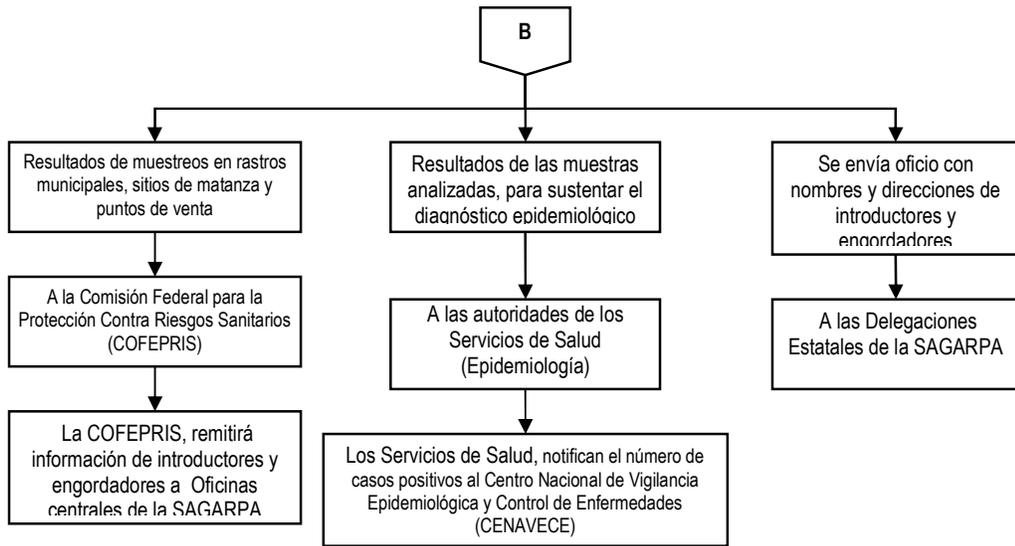


DIAGRAMA 2.1 DE LA TOMA DE MUESTRAS



**DIAGRAMA 2.2 DE LA NOTIFICACIÓN A LAS
AUTORIDADES COMPETENTES**



5. DISCUSIÓN

5.1 Referente al análisis de los estudios de brotes, de acuerdo con la aplicación de los conceptos operacionales de identificación de caso de intoxicación por clenbuterol

Con base en las definiciones operacionales utilizadas para el manejo homogéneo de los casos de intoxicación por clenbuterol por los servicios de salud de Querétaro y Jalisco, se realizaron las siguientes observaciones:

Signos y síntomas

Los casos de Querétaro y Jalisco, presentaron los signos y síntomas especificados en el concepto de caso, aunque en mayor o menor grado. Asimismo, diversos artículos de investigación sobre brotes de intoxicación por clenbuterol especifican la presentación de los mismos padecimientos^{11, 35, 101}. Pulce *et al.* (1991), refirieron la posibilidad de que algunos individuos no presenten sintomatología, a pesar de haber consumido alimento contaminado⁴². Al respecto, Schlessinger (2009) y Baker *et al.* (1970), demostraron que puede haber una distinta reacción a los fármacos, con base en una predisposición de carácter individual^{102,103}, por lo tanto, las diferencias genéticas entre individuos en las actividades enzimáticas, puede provocar que algunas personas metabolicen los fármacos rápidamente, generando que la concentración en la sangre nunca alcance valores necesarios para ser efectivo. La Farmacogenética, se ha encargado del estudio de las diferencias genéticas en la respuesta de los fármacos¹⁰⁴.

Periodos de latencia

Sólo el 7.5 % de los casos que reportaron este dato, dijeron haber presentado síntomas a las 14, 15 y hasta 24 horas posteriores al consumo del alimento

sospechoso, cuyos rangos no corresponden con el establecido en el concepto operacional.

En el brote Q-4, se confirmaron 5 casos que presentaron un periodo de latencia de 24 horas, lo que conlleva a destacar la sincronía de todos los casos en la presentación de las manifestaciones clínicas. No se especifica en el formato correspondiente a dicho brote, los resultados de laboratorio de los pacientes (ver cuadro 4 y 5).

Asimismo, en los brotes Q-6, Q-7 y Q-9, se observaron casos con periodos de latencia fuera del concepto operacional. No se contó con información de resultados de laboratorio de muestras humanas (a excepción del brote Q-9) ni de alimento para verificar el diagnóstico.

Las propiedades químicas del clenbuterol le permiten una rápida absorción posterior a su administración oral ¹⁶, logrando un máximo nivel plasmático de 2 a 3 horas ¹⁰. Los artículos de investigación sobre brotes de intoxicación por clenbuterol revisados para este trabajo, no describen periodos de latencia superiores a las 6 horas ni la descripción de factores que afecten la absorción del clenbuterol ^{13,32,35,42,101}, por consiguiente, no debe descartarse la posibilidad de haberse proporcionado datos inexactos por parte de los pacientes, así como la ocurrencia de otras enfermedades de presentación similar, por lo que en estos casos, la aplicación de pruebas de laboratorio serían concluyentes en el diagnóstico.

Consumo de vísceras de bovino

El consumo de vísceras, ha sido la forma casi predominante de intoxicación por clenbuterol de acuerdo con los reportes de brotes estudiados en el mundo ^{35, 101,105}. Órganos como el hígado, son utilizados para la vigilancia sanitaria debido a la cantidad de residuos de clenbuterol que se concentra en el mismo. En esta víscera, se han llegado a reportar niveles de residuos de 0,500 µg/g

^{14,42}, por consiguiente, a partir de un consumo de 150 g de este producto, se proporcionará una dosis tóxica de 75 µg de clenbuterol, excediendo la dosis terapéutica (20-30 µg) y por lo tanto, provocando intoxicación. Ramos y Silveira (2002), reportaron una cantidad de residuos bastante elevada, 1,171 µg/g de hígado ¹⁴.

En México, de acuerdo al CENAVECE (2008), el 68% de los brotes se han asociado al consumo de hígado, el 22% a la carne y en el 10% no se conoce este antecedente ⁹. Sin embargo, el alimento que aparentemente ha ocasionado más casos de intoxicación en Jalisco ha sido la carne ⁷⁸.

Diversas investigaciones, han reportado que la cantidad de residuos en la carne es equivalente a una quinta parte de lo encontrado en el hígado ^{11,16, 35,101}. De tal suerte que se requiere consumir 750 g de carne para teóricamente generar 75 µg de clenbuterol y provocar una intoxicación.

Meyer y Rinke (1991), midieron residuos de clenbuterol en diferentes matrices a partir del suministro de una dosis promotora del crecimiento de 5 µg/kg de peso corporal en becerros 2 veces al día por 3 semanas; sin ningún tiempo de retiro, midieron residuos de 40 ng/g en hígado, lo que les permitió determinar que para alcanzar una dosis farmacológicamente activa (20-30 µg) se debe consumir 750 g de esta víscera y para generar una dosis intoxicante de 75 µg se deberá de consumir casi 2 kg. Asimismo, determinaron que a partir de los 12.0 ng/g sin tiempo de retiro encontrados en la carne, se requiere el consumo de 6,250 kg para alcanzar una dosis tóxica a partir de este producto ¹⁰. Pulce *et al.* (1991), también determinaron residuos a partir de una dosis de 5 µg/kg/día a becerros por 28 días, encontrando más residuos en hígado que en la carne (5.2 ng/g vs 0.7 ng/g) ⁴², por lo tanto, concluyeron la posibilidad de provocar intoxicación a partir del hígado pero no a partir de la carne.

Por otro lado, varios autores señalan la posibilidad de provocar intoxicación a partir de la carne. Brambilla *et al.* (2000), reportaron niveles de 1,140 y 1,480

ng/g de muestras de carne ¹¹. Sporano *et al.* (1998), reportaron niveles de 0.8 a 7.4 mg/kg de carne ¹³ y Ramos y Silveira (2002) reportaron niveles de 116 mg/kg ¹⁴. Todas estas muestras fueron provenientes de diferentes brotes de intoxicación por clenbuterol.

Desde el punto de vista de los primeros autores, resulta excesiva la concentración reportada por Brambilla, Sporano y sobre todo la de Ramos; posiblemente en este último caso exista un error de tipografía, debido a que la concentración encontrada en 1kg de carne, es superior a la dosis total administrada en un bovino.

En cuanto al tiempo de exposición, López *et al.* (1987), observaron que es innecesario prolongar la administración de Beta-agonistas, debido a que se ocasiona una disminución notable de sus receptores celulares, cuyo número se satura pronto, por lo tanto, se puede considerar que a mayor tiempo de exposición, menor efecto ^{37, 106}. Asimismo, Meyer y Rinke (1991) y Courtheyn *et al.* (1996), utilizaron una dosis promotora del crecimiento de 5 µg/kg 2 veces al día y observaron un pico de 1.1 ng/ml de clenbuterol en plasma al día 21 de tratamiento ^{10, 15, 107}. Blass *et al.* (1998), prolongaron el tratamiento por 30 días observando los valores más elevados (1.2ng/ml) entre los días 17 a 22 ¹⁰⁸. Por lo tanto, habría la posibilidad de haber alcanzado el denominado "estado estable" con un ligero nivel de acumulación ¹⁵.

A partir de los resultados de las muestras de alimento de los brotes de Jalisco, se calculó la cantidad que debe consumirse para alcanzar una dosis tóxica en razón de los residuos encontrados en los mismos (ver cuadro 9).

CUADRO 9. CANTIDAD DE ALIMENTO A CONSUMIR PARA CAUSAR INTOXICACIÓN, A PARTIR DE LA DETECCIÓN DE LOS NIVELES DE RESIDUOS DE CLENBUTEROL

<i>Alimento</i>	<i>ppt (partes por trillón)</i>	<i>Consumo de alimento (g) para alcanzar una dosis tóxica de 75 µg</i>
Carne de bovino	6,274.1*	11, 953.9
	7,071*	10, 606.7
Carne de bovino	5,978.9 ⁺	12, 544.1
	> 8,100*	9, 259.2
Hígado de bovino	2,698.5 ⁺	27, 793.2
Retina de bovino	> 8,100 ⁺	9, 259.2

* Procedente del domicilio

+ Procedente de carnicerías

Según estas cifras, para alcanzar una dosis tóxica de 75 µg de clenbuterol, se debe consumir de 9 hasta 12 kg de carne, la cual representa una cantidad excesiva. Asimismo, la muestra de hígado presentó niveles de clenbuterol muy bajos en comparación con los demás tejidos, sin embargo, esta muestra fue procedente de un muestreo realizado con motivo de una denuncia a un punto de venta, sospechoso de vender productos contaminados y por consiguiente, no fue el alimento consumido.

Emisión del diagnóstico de intoxicación por clenbuterol

Para la confirmación de los casos probables de intoxicación por clenbuterol se pueden tomar diferentes decisiones, como el de diagnosticar directamente mediante pruebas de laboratorio, o en el caso de no haberse practicado estas pruebas o que el resultado de estas haya sido negativo en algunos pacientes, diagnosticar a estos como positivos a partir de su asociación epidemiológica con otros casos confirmados o que el resultado del alimento haya resultado

positivo (ver punto 3.6.1 de la metodología o diagrama 1). Un ejemplo de lo anterior se muestra en el Brote J-2, donde sólo se procesaron 2 muestras humanas que correspondieron a un miembro de cada familia y cuyos resultados fueron positivos, lo que condujo a que los 24 pacientes restantes se diagnosticaran también como positivos, pero por asociación epidemiológica.

En algunos brotes de estudio, se observaron diferente toma de decisiones por parte de los médicos tratantes en la aplicación de los conceptos operacionales para confirmar o descartar casos de intoxicación por clenbuterol. A continuación se describen algunas observaciones:

En el brote Q-6, se confirmaron 2 casos de intoxicación por clenbuterol; sin embargo, a estos pacientes no se les realizaron pruebas de laboratorio y tampoco se analizaron muestras de alimento. A su vez, presentaron un periodo de latencia tardío (15 horas). De acuerdo con el concepto de caso por asociación epidemiológica, se debe de contar con fundamentos que sustenten el diagnóstico positivo de los pacientes, en cuyo brote no fue el caso.

En el Brote J-4, referente a 31 casos confirmados, se procesaron 20 muestras humanas de las cuales 3 resultaron negativas y cuyos casos decidieron descartarse. A partir de esta decisión y de tener el antecedente de resultados negativos en las muestras humanas, se desconoce la certeza de que el total de los 14 pacientes restantes diagnosticados como positivos por asociación epidemiológica (y a los cuales no se practicaron pruebas), hayan sido precisos. Por lo tanto, se debería de contemplar la posibilidad de emitir falsos positivos.

En el brote J-6, no se emitieron diagnósticos por asociación epidemiológica; de acuerdo a información proporcionada por el Departamento de Epidemiología de la Dirección General de Salud Pública de Jalisco, esta decisión se tomó a partir de la modificación en el año 2007 de la Ley Federal de Sanidad Animal, la cual tipifica como delito el uso del clenbuterol ⁵, y por consiguiente, se debe contar con evidencia que proporcione los elementos suficientes para emitir una

acusación penal. Por lo tanto, en este brote se descartaron todos los casos que resultaron negativos a las pruebas de laboratorio y no se emitieron casos por asociación epidemiológica ⁸⁹.

Sin embargo, el brote J-5, también ocurrido posteriormente a la publicación de dicha Ley, sí emitió 3 casos diagnosticados por asociación epidemiológica, 2 de los cuales resultaron negativos a las pruebas de laboratorio y a un caso no se le fue practicado este análisis. Por lo tanto, en los brotes J-6 y J-5 se manejaron distintos criterios por parte del médico tratante para confirmar y/o descartar casos, si las pruebas de laboratorio resultaron negativas ⁸⁹.

El CENAVECE (2008), refirió que sólo al 10% de los casos diagnosticados de intoxicación por clenbuterol en México, se les realizó pruebas de laboratorio ⁹. De acuerdo a esta cifra y conforme a las observaciones realizadas en los brotes anteriores, convendría seguir investigando retrospectivamente los criterios utilizados para la confirmación de dichos casos, con mayor atención en aquellos que resultaron negativos a las pruebas de laboratorio y que finalmente se emitieron como positivos por asociación epidemiológica, así como en aquellos que ratificaron haberse intoxicado a partir del consumo de carne, pues como se pudo observar en el cuadro 9, de acuerdo con los niveles de residuos encontrados, se requirió haber consumido una gran cantidad de este producto para causar intoxicación; no obstante, se debe destacar que algunas de las muestras humanas de los brotes de Jalisco emitieron resultados positivos, por consiguiente, se requiere de una investigación epidemiológica más exhaustiva en este tipo de casos, que proporcione la información necesaria para ayudar a esclarecer las incertidumbres generadas a partir de dichos datos.

5.1.1 Identificación de posibles factores que intervienen en la efectividad de la vigilancia epidemiológica

Hasta el momento, se ha observado que resulta de gran importancia contar con la disponibilidad de realizar pruebas de laboratorio para que estas sustenten la toma de decisiones en la confirmación de casos.

De acuerdo con información proporcionada por la Dirección de Vigilancia e Inteligencia Epidemiológica de los Servicios de Salud Pública del Distrito Federal, a partir del mes de julio del 2007, el diagnóstico de intoxicación por clenbuterol en el D. F. es basado únicamente en criterios clínicos ¹⁰⁹, ya que el Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE) del CENAVECE, y la Comisión de Control Analítico y Ampliación de Cobertura (CCAYAC) de la COFEPRIS, no están llevando a cabo los análisis de detección de clenbuterol en muestras humanas, por considerarlos fuera de sus atribuciones, situación que resulta inquietante tomando en cuenta que el D.F. es la segunda entidad federativa con mayor número de casos ⁸ y que es de suma importancia se cuente con este tipo de herramienta para su confirmación.

Buscando el fundamento de dicha disposición, se obtiene que los servicios analíticos que presta la CCAYAC se especifica en las materias de competencia de la COFEPRIS, que son los productos cárnicos ^{56, 110}. En cuanto al INDRE, establece lineamientos en apoyo a programas de importancia en salud pública y cuyas atribuciones se las confiere el CENAVECE ⁶⁹, por lo tanto, las actividades de diagnóstico en muestras humanas para clenbuterol son enfocadas a las actividades del INDRE. No obstante, el INDRE y la CCAYAC (que dependen de la SSA), tienen la función de realizar diagnósticos y análisis sanitarios en apoyo a la vigilancia epidemiológica en diferentes tipos de muestras, entre ellas, la de seres humanos que no puedan ser efectuadas en los niveles estatal y local, de acuerdo con especificaciones de la NOM-017-SSA-1994 Para la Vigilancia Epidemiológica ⁹⁴, por consiguiente, no debería negarse este servicio hasta que la entidad cuente con su laboratorio propio. Por

otro lado, se está tramitando el apoyo para el análisis de muestras humanas con la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública, además de que la SSA del Distrito Federal, está por inaugurar su propio laboratorio ¹⁰⁹.

5.2 Identificación de factores que afectan la vigilancia sanitaria del uso ilegal del clenbuterol en carne y vísceras, en Querétaro y Jalisco

La emisión de una "Instrucción de trabajo para la vigilancia sanitaria en los productos cárnicos" por la COFEPRIS, da respuesta a la solicitud exigida para la atención a este problema, proporcionando herramientas a las entidades para su aplicación y adecuación. Las actividades de vigilancia realizadas en Querétaro y Jalisco, hacen referencia a este procedimiento que es aplicado en sus rastros municipales, sitios de matanza y carnicerías ^{75, 87}.

Sin embargo, podrían no quedar sujetos a vigilancia sanitaria algunos expendios de productos cárnicos no establecidos, como los situados en tianguis y mercados sobre ruedas, cuyo giro comercial se permite o prohíbe de acuerdo con las disposiciones legales de cada entidad ¹¹¹; por ejemplo, en Jalisco la venta de productos cárnicos en este tipo de establecimientos está prohibida ^{75, 112, 113}, y por esta razón no se vigila. Por consiguiente, estos expendios representan un mayor riesgo en comparación con los establecidos ^{114, 115}. Otro factor a considerar es la matanza clandestina y sus nulas prácticas sanitarias ¹¹⁶.

Para identificar al responsable del suministro ilegal del clenbuterol, las autoridades sanitarias de Querétaro y Jalisco solicitan la previa identificación del introductor y engordador del bovino sospechoso en el rastro municipal, cuyos datos quedan asentados en la orden de visita de verificación (anexo 6), proporcionando de esta forma, una mayor certeza en la localización de los involucrados para el posterior deslinde de responsabilidades. De este modo, se notifica a la SAGARPA, los nombres y direcciones de los infractores mediante un oficio dirigido al delegado estatal ¹¹⁷ y esta realice la denuncia ante la

Procuraduría General de la República (PGR), con base en que el uso del clenbuterol en la alimentación de los animales está tipificado como delito de acuerdo con la Ley Federal de Sanidad Animal ⁵.

No obstante, en las entrevistas realizadas, se refirió que puede existir la posibilidad de que en algunos casos, dichas reseñas de identificación de los infractores no lleguen a ser correctos, lo que da lugar a la posibilidad de que el introductor llegue a proporcionar datos falsos de forma verbal o documental, dando como resultado que no se culmine el proceso.

Buscando posibles causas de obtención de datos incorrectos, se partió del hecho que en el acta de verificación de la SSA, se solicitan y asientan los datos del introductor y engordador, cuya información puede obtenerse a partir del certificado zoosanitario de movilización (CZM), por la guía de tránsito o a partir del mismo introductor, que a su vez, pueda llegar a firmar como testigo de la verificación; no obstante, estos documentos deben ser constatados por el verificador que realiza la visita ⁷⁴.

Para la emisión del CZM por la SAGARPA u organismos acreditados ⁵, habría la posibilidad de no exigirse el comprobante de propiedad del ganado en cuestión o de no solicitar la identificación oficial del interesado, de acuerdo con una revisión realizada a los requisitos e instructivos para emitir este documento por parte de estas autoridades ¹¹⁸. Por otro lado, para emitir una guía de tránsito por la asociación ganadera local o presidencia municipal, se solicita el comprobante de propiedad así como la previa inspección del ganado, tal como lo indican los reglamentos de las leyes de fomento ganadero de varios estados ^{119, 120, 121}.

A partir de un boletín informativo de la SAGARPA, se dio a conocer la detección de certificados zoosanitarios falsos que tenían la intención de movilizar animales en territorio nacional ¹²², por lo que se podría contemplar la

posibilidad de que esta situación, sea uno de los factores que llegue a generar las discrepancias antes mencionadas.

5.2.1 Coordinación intersectorial ante brotes de intoxicación por clenbuterol o derivados de la vigilancia sanitaria de carne y vísceras, en Querétaro y Jalisco

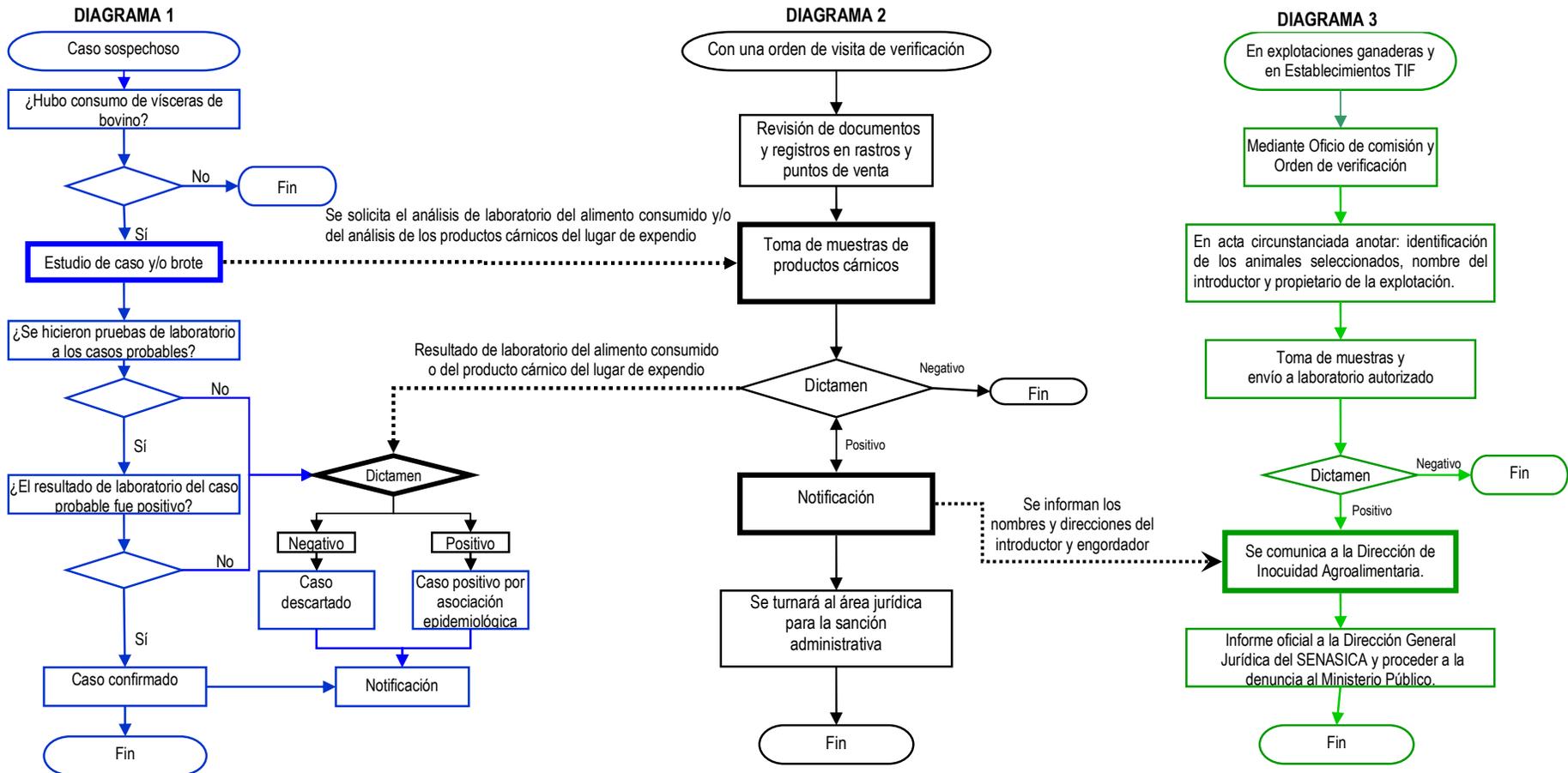
En el diagrama 3, se presentan los procedimientos descritos anteriormente referentes a los estudios de brotes de intoxicación por clenbuterol realizados por las autoridades epidemiológicas de la SSA, la vigilancia sanitaria en productos carne y vísceras por parte de las autoridades de Fomento y Regulación, a partir de la COFEPRIS de la SSA, así como el procedimiento realizado por la SAGARPA para la vigilancia sanitaria llevada a cabo en explotaciones ganaderas y en establecimientos Tipo Inspección Federal. Los métodos se desarrollan de acuerdo con el ámbito de competencia de cada autoridad, llevando a cabo interacciones de colaboración cuando se requiere de la participación de los otros, o bien, cuando se deben de notificar resultados que competen en las actividades de los demás procedimientos. Estos procesos de interacción se encuentran destacados en este diagrama.

DIAGRAMA 3. PROCESOS DE ACCIÓN INTERSECTORIAL, PARA LA ATENCIÓN DE LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA Y DE LA VIGILANCIA SANITARIA DEL CLENBUTEROL

Atención de brotes de intoxicación por clenbuterol, por Epidemiología de la SSA

Vigilancia sanitaria en rastros municipales y puntos de venta por la COFEPRIS de la SSA

Vigilancia sanitaria en explotaciones ganaderas y establecimientos TIF, por la SAGARPA



Por consiguiente, para el estudio de brotes por parte de Epidemiología (diagrama 1), se solicita a las autoridades de la Vigilancia Sanitaria, que realicen la toma de muestras y análisis de laboratorio del alimento consumido y/o de los productos cárnicos del expendio donde se adquirieron los mismos (diagrama 2), con el fin de proporcionar la evidencia que colabore en el proceso de diagnóstico de intoxicación por clenbuterol y a su vez, se refuerce la vigilancia sanitaria en ese sector.

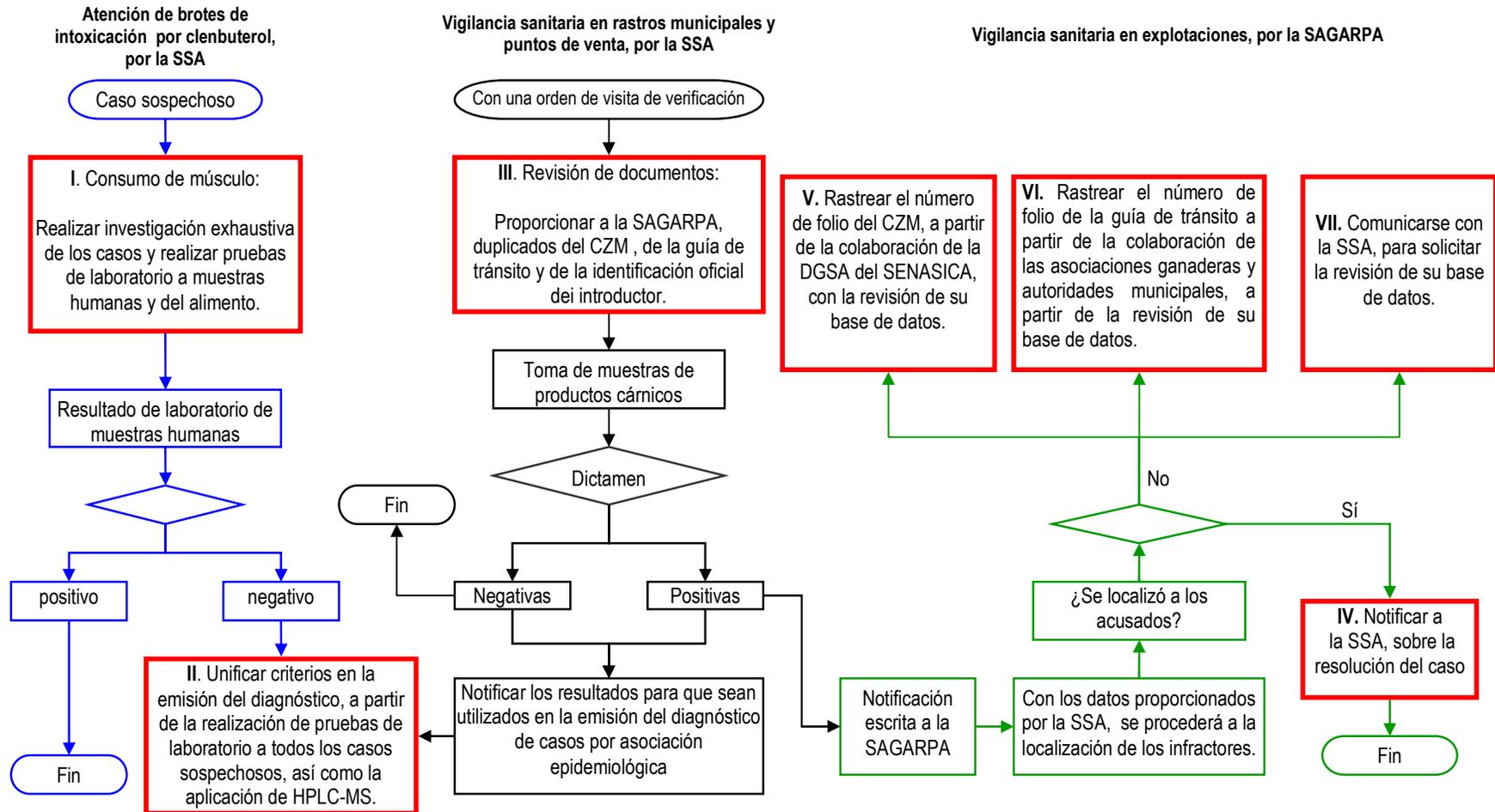
A partir de la obtención de resultados positivos en los muestreos de carne y/o vísceras, así como la rastreabilidad de los mismos para obtener los nombres y direcciones del introductor y engordador por la autoridades de Fomento y Regulación de la SSA (diagrama 2), se notifica a la SAGARPA para que esta lleve a cabo el procedimiento referente a la sanción, como indica la Ley Federal de Sanidad Animal (diagrama 3). Sin embargo, se observa que no se describe ningún proceso que establezca la transferencia de información de la SAGARPA hacia la SSA sobre la resolución del procedimiento en contra de los infractores, por lo que esta última instancia, generalmente desconoce la culminación del mismo.

Como se observa en los diagramas 1 y 2, la interacción que se realiza en ambos a partir de la transferencia de información de sus resultados, complementa y enriquece las operaciones de cada procedimiento de manera recíproca, las cuales puedan resultar indispensables para la culminación del mismo. Sin embargo, esta reciprocidad no se realiza por parte de la SAGARPA hacia la SSA, lo que conduce a la desinformación entre ambas dependencias, provocando posibles reticencias que conlleven a interpretar una falta de continuidad en el proceso, así como en la ausencia de evidencia para la SSA en el cumplimiento del objetivo, y por consiguiente, en la demostración de indicadores que corroboren la efectividad de su procedimiento de vigilancia sanitaria y viceversa. Asimismo, un buen nivel de comunicación colaboraría en identificar las posibles causas que no permitan el cumplimiento del objetivo, tratando aquellos procesos que requieran una mayor atención al ser abordados.

5.3 Recomendaciones

A partir de las observaciones realizadas a los procedimientos de la vigilancia epidemiológica y sanitaria del clenbuterol en Querétaro y Jalisco, así como de los comentarios efectuados por las autoridades competentes, en el diagrama 4 se conjuntan las recomendaciones de este trabajo para acciones de mejora de los procesos identificados para este fin (recuadros resaltados en color rojo).

DIAGRAMA 4. RECOMENDACIONES PARA LOS PROCESOS IDENTIFICADOS CON OPORTUNIDAD DE MEJORA PARA LA VIGILANCIA SANITARIA Y EPIDEMIOLÓGICA DEL CLENBUTEROL (RESALTADOS EN ROJO)



5.3.1 Referente al procedimiento para la atención de brotes de intoxicación por clenbuterol, por las autoridades de Epidemiología de la SSA de Querétaro y Jalisco.

- I. Realizar una investigación más exhaustiva en los casos que antecedan la intoxicación a partir del consumo de carne de bovino. Asegurarse de realizar exámenes de laboratorio de muestras humanas y del alimento. De esta forma, se podrá contar con evidencia que permita y facilite realizar el análisis epidemiológico de los casos, así como el contar con herramientas para la realización de posteriores investigaciones en dicho tema.

- II. Se sugiere unificar los criterios para la emisión del diagnóstico, a partir de la realización de pruebas de laboratorio a todos los casos sospechosos. De esta forma, se podrá confirmar el diagnóstico presuntivo y se contará con la evidencia científica que colabore con las autoridades, para el levantamiento de las sanciones administrativas correspondientes. En las pruebas diagnósticas a realizar, puede incluirse la Cromatografía Líquida de Alta Resolución. Espectrometría de masas (HPLC-MS), que debido a su alta especificidad, resultaría concluyente en la confirmación del diagnóstico de intoxicación por clenbuterol.

5.3.2 Referente al procedimiento para la vigilancia sanitaria del uso ilegal del clenbuterol en carne y vísceras, por las autoridades de Fomento y Regulación de la SSA de Querétaro y Jalisco

- III. Se sugiere proporcionar a la SAGARPA, los duplicados del certificado zosanitario de movilización y de la guía de tránsito (documentos que son exigidos en los rastros municipales por las autoridades sanitarias de la SSA), así como de la identificación oficial del introductor. De esta forma, se aseguraría en dar a la SAGARPA, datos obtenidos de documentos oficiales, lo que generaría mayor confianza en realizar la rastreabilidad.

5.3.3 Referente al procedimiento para la vigilancia sanitaria del uso ilegal del clenbuterol en las explotaciones ganaderas, por la SAGARPA

A partir de los datos proporcionados por la SSA de los datos del introductor y el engordador, las autoridades de la SAGARPA deberán llevar a cabo el procedimiento correspondiente a la sanción, como lo indica el capítulo IV de la Ley Federal de Sanidad Animal.

- IV.** Se sugiere dar aviso a las autoridades competentes de la SSA, sobre la resolución correspondiente al procedimiento de la sanción, así como otras medidas adoptadas, con el fin de dar por finalizado las acciones respectivas a la vigilancia del clenbuterol del caso respectivo.

En caso de no localizar a los infractores debido a que los datos sobre las direcciones del introductor y engordador hayan sido incorrectos, se recomienda lo siguiente:

- V.** Comunicarse con el personal competente de la Dirección General de Salud Animal del SENASICA, para rastrear el número de folio referente al certificado zoonosanitario de movilización, con el fin de corroborar la información y hacer de su conocimiento los hechos anteriores y poder identificar los posibles errores en la emisión de dicho documento (de haberlos), y se adopten las medidas que esta Dirección crea conveniente. Asimismo, revisar la base de datos que pueda proporcionar información de los inculpadados.
- VI.** Comunicarse con las autoridades municipales u organizaciones ganaderas del estado, para hacer de su conocimiento los hechos anteriores y poder identificar los posibles errores en la emisión de dicho documento (de haberlos) y se adopten las medidas que estas crean convenientes. Asimismo, revisar la base de datos que pueda proporcionar información de los inculpadados.

VII. Solicitar a la SSA, la revisión de su base de datos que pueda proporcionar información de los inculpados.

Otras recomendaciones:

- La adopción del programa "carta compromiso" en los estados.
- La adopción del programa " Proveedor confiable" (libre de clenbuterol).
- Reforzar los sistemas de trazabilidad en las cadenas productivas; se recomienda la adopción del Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado (SINIIGA).
- Incluir en la NOM-004-ZOO-1994, de residuos tóxicos, el procedimiento del análisis del clenbuterol en carne y vísceras.
- Modificar el punto 6.10.5 de la NOM-194-SSA1-2004, que indica que los productos de ganado bovino deben estar libres de clenbuterol. Actualmente, una muestra negativa se considera a partir de residuos por debajo de 2000 ppt y no por la ausencia del residuo en el producto.
- Validar pruebas diagnósticas rápidas para la detección oportuna del clenbuterol.
- Sensibilizar a engordadores e introductores en la implementación de buenas prácticas pecuarias.
- Profundizar en la investigación del análisis de residuos en carne y su correlación con residuos en muestras humanas.
- Informar a los consumidores sobre las desventajas que puede ocasionar el demandar productos cárnicos sin grasa.
- Aumentar la capacidad de recursos humanos para una atención oportuna de la vigilancia sanitaria del uso ilegal del clenbuterol.

6. CONCLUSIONES

- La colaboración intersectorial, resulta imprescindible en un ámbito donde la inocuidad de los productos cárnicos concurre en las responsabilidades de la SSA y la SAGARPA, por lo tanto, adoptar un buen nivel de comunicación resulta fundamental en dichas operaciones, por lo que se debe avanzar hacia la integración de esfuerzos dentro del concepto de una salud ¹²³.
- A partir de la Ley Federal de Sanidad Animal, se proporcionaron los fundamentos a la SAGARPA para que esta realice las actividades conducentes de la acción penal a quienes utilizan de forma ilegal el clenbuterol, sin embargo, a la fecha no se ha realizado ninguna consignación para el proceso judicial de los infractores ⁷. Deben de revisarse los motivos que interfieren en el cumplimiento de la Ley y emitir las acciones pertinentes para concretar las disposiciones de la misma.
- La adopción de un sistema de trazabilidad, resulta una herramienta indispensable para realizar una vigilancia sanitaria eficaz, así como efectuar las acciones pertinentes para disminuir el alto intermediarismo en la cadena productiva.
- En los brotes de estudio de intoxicación por clenbuterol tratados en este trabajo, se observó que en algunos casos, se adoptaron diferentes criterios para diagnosticar como positivos por asociación epidemiológica.
- Deben de confirmarse los casos de intoxicación por clenbuterol mediante pruebas de laboratorio a todos los sospechosos y de esta forma tener elementos que sustenten un procedimiento legal.

- Los niveles de residuos observados en la carne de bovino, indicaron no ser suficientes para alcanzar una dosis tóxica a partir del consumo de este producto, por lo que se confirman las hipótesis planteadas en este trabajo.
- Con base en las evidencias de resultados positivos de muestras humanas a partir del consumo de carne, debe de investigarse de forma más exhaustiva la relación epidemiológica de estos casos y así generar información que permita dilucidar estas causas.
- El uso del clenbuterol, se ha convertido en un problema no sólo de salud pública sino también de tipo económico y ético, representando buenas ganancias en quien lo distribuye y lo utiliza sin importar las consecuencias; por lo tanto, acciones coordinadas, información oportuna, las recomendaciones antes mencionadas y el cumplimiento estricto de la Ley, podrán colaborar en el cumplimiento de la demanda de productos cárnicos sanos e inocuos.

7. REFERENCIAS

1. García LA. Alerta epidemiológica por la intoxicación en humanos con clenbuterol y su empleo en la alimentación del ganado. Rev Sanid Militt Mex 2002; 56 (3) May-Jun: 131-134.
2. Diario Oficial de la Federación. NOM-061-ZOO-1999. Norma Oficial Mexicana. Especificaciones zoosanitarias de los productos alimenticios para consumo animal. México D.F. SAGARPA; 11 de octubre del 2000. Disponible en: <http://www.economia-noms.gob.mx/> (consultado el 16 de noviembre de 2009).
3. Diario Oficial de la Federación. NOM-EM-015-ZOO-2002, Norma Oficial Mexicana de Emergencia. Especificaciones técnicas para el control del uso de Beta-agonistas en los animales. México D.F. SAGARPA; 1 de marzo de 2002.
4. Diario Oficial de la Federación. NOM-EM-015-ZOO-2002. Prórroga de Norma Oficial Mexicana de Emergencia. Especificaciones técnicas para el control del uso de Beta-agonistas en los animales. México D.F. SAGARPA; 28 de agosto del 2002.
5. Diario Oficial de la Federación. Ley Federal de Sanidad Animal. México D.F. SAGARPA. 18 de Junio de 1993. Última modificación: 25 de julio de 2007. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/L-120.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).
6. Ramírez B. Detecta casos de clenbuterol en rastros de Cuerna y Jojutla. Diario de Morelos, 2009 octubre 12; Cuernavaca, Morelos. Disponible en: http://www.diariodemorelos.com/index.php?option=com_content&task=view&id=50608&Itemid=45 (consultado el 15 de noviembre de 2009).

7. Dirección General Jurídica. SENASICA/SAGARPA; solicitado vía INFOMEX, Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI); 2009 Agosto 11.
8. Dirección General de Epidemiología. Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica. Secretaría de Salud 2008.
9. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. Nota informativa: clenbuterol. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Secretaría de Salud; 2008.
10. Meyer HD, Rinke LM. The pharmacokinetics and residues of clenbuterol in veal calves. *J Anim Sci* 1991; 69: 4538-4544.
11. Brambilla G, Cenci T, Franconi F, Galarini R, Macrí A, Rondoni F, Strozzi M, Loizzo A. Clinical and pharmacological profile in a clenbuterol epidemic poisoning of contaminated beef meat in Italy. *Toxicol Lett* 2000; 114: 47-53.
12. Sauer MJ, Pickett RJH, Limer S, Dixon SN. Distribution and elimination of clenbuterol in tissues and fluids of calves following prolonged oral administration at a growth-promoting dose. *J Vet Pharmacol Ther* 1995; 18: 81-86.
13. Sporano V., Grasso L., Esposito M., Oliviero M., Brambilla G., Loizzo A. Clenbuterol residues in non-liver containing meat as a cause of collective food poisoning. *Vet Hum Toxicol* 1998; 40 (3): 141-143.
14. Ramos F, Silveira NM. Agonistas adrenérgicos β_2 e produção animal: III- Efeitos zootécnicos e qualidade da carne. *Rev Port de Ciênc Vet* 2002; 97 (542): 51-62.

15. Sumano H, Ocampo L, Gutiérrez L. Clenbuterol y otros β -agonistas, ¿Una opción para la producción pecuaria o un riesgo para la salud pública? *Vet Méx* 2002; 33 (2): 137-159.
16. Smith DJ. The pharmacokinetics, metabolism and tissue residues of β -adrenergic agonist in livestock. *J Anim Sci* 1998; 76: 173-194.
17. Fiems LO. Effect of β -adrenergic agonist in animal production and their mode of action. *Ann Zootech* 1987; 36 (3): 271-290.
18. Nazli B, Colak H, Aydin A, Hampikyan H. The presence of some anabolic residues in meat and meat products sold in Istanbul. *Turk J Vet Anim Sci* 2005; 29: 691-699.
19. Soma LR, Uboh CE, Guan F, Moate P, Luo Y, Teleis D, Li R, Birks EK, Rudy JA, Tsang DS. Pharmacokinetics and disposition of clenbuterol in the horse. *J Vet Pharmacol Ther* 2004; 27: 71-77.
20. Shirato K, Tanihata J, Motohashi N, Tachiyashiki K, Tomoda A, Imaizumi K. β_2 Agonist clenbuterol induced changes in the distribution of white blood cells in rats. *J Pharmacol Sci* 2007; 104: 146-152.
21. Luño M, Beltrán JA, Jaime I, Roncalés P. Textural assessment of clenbuterol treatment in beef. *Meat Sci* 1999; 51: 297-303.
22. Prezelj A, Obreza A, Pecar S. Abuse of clenbuterol and its detection. *Curr Med Chem* 2003; 10: 281-290.
23. Berge, Ph, Culioli, A, y Ouali A. Performance, muscle composition and meat texture in veal calves administered a β -agonist (clenbuterol). *Meat Sci* 1993; 33: 191-206.

24. Diario Oficial de la Federación. NOM-064-Z00-2000. Norma Oficial Mexicana. Lineamientos para la clasificación y prescripción de productos farmacéuticos veterinarios por el nivel de riesgo de sus ingredientes activos. México D.F. SAGARPA. 27 de enero de 2003. Disponible en: <http://www.economia-noms.gob.mx/> (consultado el 16 de noviembre de 2009).
25. Diario Oficial de la Federación. NOM-194-SSA1-2004. Norma Oficial Mexicana. Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos. México D.F. Secretaría de Salud. 18 de septiembre de 2004. Disponible en: <http://www.economia-noms.gob.mx/> (consultado el 16 de noviembre de 2009).
26. Mersmann HJ. Overview of the effects of β -adrenergic receptor agonist on animal growth including mechanisms of action. J Anim Sci 1998; 76:160-172
27. Kierzkowska B, Stanezyk J, Kasprzak J. Myocardial infarction in a 17-year-old body builder using clenbuterol. Circ J 2005; 69: 1144-1146.
28. Chan TYK. Food-borne clenbuterol may have potential for cardiovascular effects with chronic exposure (commentary). J Toxicol Clin Toxicol 2001; 39 (4): 345-348.
29. Reeves PT. The safety assesment of chemical residues in animal-derived foods. Aust Vet J 2005; 83 (3): 151-153.
30. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Corporate Document Repository. Residues of some veterinary drugs in animals and foods. FAO, Rome, Italy 1997; Food and Nutrition Paper: 41/9.

31. Derksen FJ. Anecdotes and clinical trials: the story of clenbuterol. *Equine Vet J* 1994; 26 (4): 256-258.
32. Chan TYK. Health hazards due to clenbuterol residues in food. *J Toxicol Clin Toxicol* 1999; 37 (4): 517-519.
33. Carrola P, Devesa N, Silva JM, Ramos F, Alexandrino MB, Moura JJ. Intoxicação por agonista β -adrenérgico. *Acta Med Port* 2003; 16: 275-278.
34. Peña BS, Córdova IA, Uribe A, Michel AM. Clenbuterol residues in bovine feed and meat. *Res J of Biol Sci* 2008; 3 (12): 1444-1445.
35. Chan TYK Food poisoning following the consumption of clenbuterol-treated livestock. *H K Pract* 1998; 20 (7): 366-369.
36. Massa PAJ. Boletín Informativo. Clorhidrato de clenbuterol, su uso como Betagonista. *PRODIVET*, 2006; 12: 4-5.
37. Sanz PB. Problemas de salud pública ocasionados por el empleo en la alimentación animal del clenbuterol y otros agentes promotores del crecimiento (1ª Parte). *Eurocarne* 1995; 37: 23-33.
38. Pleadin J, Gojmerac T, Bratos I, Lipej Z, Novosel D, Vulic A. Clenbuterol residues in plasma and urine samples of food-producing pigs during and after subchronic exposure to a growth-promoting dose. *Food Technol Biotechnol* 2009; 47 (1): 67-74.
39. Burniston J, McLean L, Beynon R, Goldspink D. Anabolic effects of a non-myotoxic of the β_2 -adrenergic receptor agonist on the rat plantaris muscle. *Muscle Nerve* 2007; 35 (2): 217-223.

40. Sillence MN, Matthews ML, Badran TW, Pegg GG. Effects of clenbuterol on growth in underfed cattle. *Aust J Agr Res* 2000; 51: 401-406.
41. Sniegocki T, Zmudzki J, Posyniak A, Semeniuk S. Gas chromatography spectrometric confirmatory method for the determination of clenbuterol residues in animal urine and liver samples. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 2003; 47: 139-144.
42. Pulce C, Lamalson D, Keck G, Bostvinnols C, Nicolas J, and Descotes J. Collective human food poisonings by clenbuterol residues in veal liver. *Vet Hum Toxicol* 1991; 33 (5): 480-481.
43. Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA). PD-588. Procedimiento para la determinación de clenbuterol por el método de ELISA. CENAPA, SAGARPA; 1999.
44. *Codex Alimentarius*. Límites máximos para residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos. FAO/OMS 1996; CAC/LMR2. Disponible en: http://www.codexalimentarius.net/mrls/vetdrugs/jsp/vetd_q-s.jsp (consultado el 16 de noviembre de 2009).
45. Organización Mundial de la Salud. Estrategia Global de la OMS para la inocuidad de los alimentos: alimentos más sanos para una salud mejor. OMS 2002; 1-28.
46. Kuri MP, Parres JAF, Aguilar VK, Mújica VY. Intoxicación por clenbuterol (primera de dos partes). *Vox Méd* 2007 8 (4): 11-12.
47. Organización de las Naciones Unidas para La Agricultura y la Alimentación y Organización Mundial de la Salud. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Normas codex sobre residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos, volumen 3. FAO/OMS 1993; CAC/GL 16: 1-3.

48. Serratosa J, Blass A, Rigau B, Mongrell B, Rigau T, Tortadés M, Tolosa E, Aguilar C, Ribó O, Balagué J. Residues from veterinary medicinal products, growth promoters and performance enhancers in food-producing animals: a European Union perspectiva. Rev Sci Tech Off Int Epiz 2006; 25: 637-653.

49. United States Food and Drug Administration (FDA). Center for Devices and Radiological Health. Code of Federal Regulations (CFR), Title 21, Vol. 6. CITE: 21CFR530.41, revised as of 1 April 2009. Disponible en: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcr/CFRSearch.cfm> (Consultado el 2 de octubre de 2009).

50. United States Food and Drug Administration (FDA). Center for Veterinary Medicine (CVM). Update on illegal compounding of clenbuterol veterinary drug products. 2002 January 10. Disponible en: <http://www.fda.gov/AnimalVeterinary/NewsEvents/CVMUpdates/ucm137148.htm> (consultado el 2 de octubre de 2009).

51. United States Food and Drug Administration (FDA). Center for Devices and Radiological Health. Code of Federal Regulations (CFR), Title 21, Vol. 6, CITE: 21CFR558.665, revised as of 1 April 2009. Disponible en: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcr/CFRSearch.cfm> (Consultado el 2 de octubre de 2009).

52. United States Food and Drug Administration (FDA). Center for Devices and Radiological Health. Code of Federal Regulations (CFR), Title 21, Vol. 6, CITE: 21CFR558.500, revised as of 1 April 2009. Disponible en: <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcr/CFRSearch.cfm> (Consultado el 2 de octubre de 2009)

53. European Union. Council Directive 96/22/EC of 29 April 1996, concerning the prohibition on the use in stockfarming of certain substances having a hormonal or thyrostatic action and of beta-agonist, and repealing Directives

81/602/EEC, 88/146/EEC and 88/299/EEC. Eur. Union, L 125 of 23.5.1996, 3-9.
Disponible en:

http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/contamination_environment/al_factors/l12032b_es.htm (consultado el 2 de octubre de 2009).

54. European Union. Council Directive 96/23/EC of 29 April 1996, on measures to monitor certain substances and residues thereof in live animals and animal products and repealing Directives 85/358/EEC and 86/469/EEC and Decisions 89/187/EEC and 91/664/EEC. Eur. Union, L 125 of 23.5.1996, 10-32.
Disponible en:

http://europa.eu/legislation_summaries/food_safety/contamination_environment/al_factors/l12033b_es.htm (consultado el 2 de octubre de 2009).

55. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Organización Mundial de la Salud. Sistemas Nacionales para la Inocuidad de los Alimentos en México. Análisis de la Situación. Conferencia Regional FAO/OMS sobre Inocuidad de los Alimentos para las Américas y el Caribe; 2005 diciembre 6-9; San José, Costa Rica: 1-6.

56. Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios. México D.F. Secretaría de Salud. 13 de Abril de 2004. Disponible en:

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/R-29.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

57. Diario Oficial de la Federación. Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México D.F. SAGARPA. 12 de abril de 1996; 10 de Julio de 2001. Última reforma: 31 de julio de 2009. Disponible en:

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/R-267.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

58. Diario Oficial de la Federación. Ley General de Salud. México D.F. Secretaría de Salud. 7 de febrero de 1984. Última modificación: 20 de agosto de 2009. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/L-153.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).
59. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios y Dirección General de Promoción de la Salud. Evaluación de riesgos de los rastros y mataderos municipales. Secretaría de Salud, 2006; 1-62.
60. Diario Oficial de la Federación. Acuerdo por el que se declara de interés zoonosanitario y de inocuidad agroalimentaria el uso indebido del clenbuterol. México D.F. SAGARPA; 25 de marzo de 2002.
61. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Manual de buenas prácticas de producción en la engorda de ganado bovino en confinamiento. Segunda edición. México (D.F.): SENASICA, SAGARPA; 2009.
62. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Guía de operación para el programa de proveedor confiable (libre de clenbuterol). México (D.F.): SENASICA, SAGARPA, 2009.
63. Anteproyecto y Manifestación de Impacto Regulatorio del Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. Publicado en: http://www.apps.cofemer.gob.mx/cofemerapps/scd_expediente_3.asp?ID=12/0942/210709 (consultado el 11 de septiembre del 2009).
64. Kuiper HA, Noordam MY, van Dooren-Flipsen MMH, Schilt R, Roos AH. Illegal use of β -adrenergic agonists: European Community. J. Anim. Sci. 1998; 76:195-207.

65. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Programa mexicano de monitoreo y control de residuos tóxicos y contaminantes en alimentos de origen animal 2007 y resultados del 2006. México (D.F.) SAGARPA: 2007.

66. Diario Oficial de la Federación. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. México D.F. 5 de febrero de 1917; última reforma: 24 de agosto de 2009. Disponible en:
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Constitucion/cn16.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

67. Diario Oficial de la Federación. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. México D.F. 29 de diciembre de 1976; última reforma: 17 de junio de 2009. Disponible en:
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/L-165.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

68. Diario Oficial de la Federación. Ley de Organizaciones Ganaderas. México D.F. SAGARPA, 6 de Enero de 1999. Disponible en:
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/L-54.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

69. Diario Oficial de la Federación. Reglamento Interior de la Secretaría de Salud. México D.F. Secretaría de Salud, 19 de enero de 2004; última reforma: 29 de noviembre de 2006. Disponible en:
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/R-281.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

70. Diario Oficial de la Federación. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios. México D.F. Secretaría de Salud. 18 de enero de 1988; última reforma: 28 de diciembre de 2004. Disponible en:

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/R-121.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

71. Diario Oficial de la Federación. Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. México D.F. Secretaría de Salud. 9 de agosto de 1999; última reforma: 6 de abril de 2006. Disponible en:

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/R-9.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

72. Diario Oficial de la Federación. Reglamento Interior del Consejo de Salubridad General. México D.F. Secretaría de Salud. 30 de octubre de 2001; última reforma: 2 de agosto de 2004. Disponible en:

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/R-289.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

73. Diario Oficial de la Federación. Reglamento de operación y funcionamiento interno del Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal. México D.F. SAGARPA. 23 de octubre de 2002. Disponible en:

<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Federal/Combo/R-157.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

74. Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios. Comisión de Operación Sanitaria. Instrucción de trabajo para la vigilancia sanitaria del clenbuterol en productos cárnicos. México D.F. Secretaría de Salud, 2008.

75. Dirección de Fomento Sanitario. Dirección General de Regulación Sanitaria del Estado de Jalisco. Información Oficial. Guadalajara (Jal.); SSJ, 2008.

76. Dirección de Salud Pública del Departamento de Sanidad (DSP). Dirección de Agricultura y Ganadería del Departamento de Agricultura, Pesca y Alimentación (DAG). Servicios de Ganadería de las Diputaciones Forales

(SGDF). Evaluación del Plan de Investigación de residuos en alimentos de origen animal. País Vasco: DSP, DAG, SGDF, 2005.

77. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Boletín Epidemiológico Semanal. Intoxicaciones por clenbuterol en España. Madrid, España. Ministerio de Sanidad y Consumo 2001; 9 (1): 1-8.

78. Dirección General de Salud Pública. Intoxicación por Clenbuterol en Jalisco. Secretaría de Salud de Jalisco 2008; 5: (6).

79. Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios. Vigilancia en rastros y carnicerías para evitar carne con clenbuterol. COFEPRIS, SSA; 2008 Junio 5. Disponible en: <http://cofepris.salud.gob.mx/bv/informa.htm> (consultado el 8 de mayo de 2009).

80. Odore R, Badino P, Pagliasso S, Nebbia C, Cuniberti B, Barbero R, Re G. Changes in lymphocyte glucocorticoid and β -adrenergic receptors in veal calves treated with clenbuterol and steroid hormones for growth-promoting. J Vet Pharmacol Ther 2006; 29: 91-97.

81. Chávez M. Clenbuterol, negocio tan lucrativo como la cocaína. La Jornada, 2006 noviembre 14; México D.F. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2006/11/14/index.php?section=estados&article=036n2est> (consultado el 9 de noviembre de 2009).

82. Avilés F. Consumo de clenbuterol en México. Instituto Politécnico Nacional. 2008 noviembre 24; México D.F. Disponible en: http://oncetvipn.net/noticias/index.php?modulo=despliegue&dt_fecha=2008-11-24&numnota=22 (consultado el 1 de octubre de 2009).

83. Kuri MP, Parres JAF, Aguilar VK, Mújica VY. Intoxicación por clenbuterol (segunda y última parte). Vox Méd 2007; 8 (5): 10-13.

84. Dirección General de Control Sanitario de Productos y Servicios. Uso ilícito del clenbuterol. 2002 marzo; Colima, (Col.). México. COFEPRIS, SSA.
85. Méndez RI, Namihira GD, Moreno AL, Sosa MC. El protocolo de investigación: lineamientos para su elaboración y análisis, 2ª edición; México: Trillas, 1997.
86. Ducoing WA, Lecumberri LJ. La importancia de medir. Vet Méx 1997; 28 (1): 69-72.
87. Dirección de Fomento y Regulación Sanitaria de los Servicios de Salud del Estado de Querétaro. Información Oficial, Querétaro (Qro.); SESEQ, 2008.
88. Subdirección de Epidemiología. Dirección de Servicios de Salud del Estado de Querétaro. Información Oficial, Querétaro (Qro.); SESEQ, 2008.
89. Departamento de Epidemiología. Dirección General de Salud Pública del Estado de Jalisco. Información Oficial, Guadalajara (Jal.); SSJ, 2008.
90. Federación de Colegios y Asociaciones de Médicos Veterinarios Zootecnistas A. C. Código de Ética Profesional del Médico Veterinario Zootecnista en México. México D.F. FedMVZ, Reimpresión 2006.
91. Comisión Nacional de Bioética. Código de conducta para el personal de salud. México D.F. Secretaría de Salud; 2002.
92. Comisión Nacional de Bioética. Código de Bioética para el personal de salud. México D.F. Secretaría de Salud 2002.

93. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Dirección de Urgencias Epidemiológicas y Desastres. Reunión técnica sobre clenbuterol. 2002 marzo 11; México D.F. Secretaría de Salud.

94. Diario Oficial de la Federación. NOM-017-SSA2-1994. Norma Oficial Mexicana. Para la Vigilancia Epidemiológica. México D.F., Secretaría de Salud. 11 de Octubre de 1999. Disponible en: <http://www.economia-noms.gob.mx/> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

95. Secretaría de Salud. Programa de Acción: Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Segunda Edición, SINAVE, México D.F. SSA, 2001.

96. Kramis J. L. Sistemas y procedimientos Administrativos: metodología para su aplicación en instituciones privadas y públicas. Cuarta Edición. México: Universidad Iberoamericana, 1994: 129-137.

97. Diario Oficial de la Federación y Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Querétaro. Acuerdo de coordinación que celebra la Secretaría de Salud, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo, y el Estado de Querétaro, para la descentralización integral de los servicios de salud en la entidad. México D.F. Secretaría de Salud. 17 de febrero de 1997.

98. Periódico Oficial del Estado de Querétaro. Ley de Salud para el Estado de Querétaro. Querétaro, Qro. Secretaría de Salud. 11 de julio de 2003. Reformas realizadas: 17 de febrero de 2006; 9 de junio de 2006; 11 de agosto de 2006.

99. Carrasco FG. Programa jalisciense de combate al clenbuterol se extenderá a 16 entidades. Saludable; 2008; 2 (12): 10-11. Guadalajara, Jal.

100. Departamento de Bienes y Servicios. Dirección General de Regulación Sanitaria. Requisitos que deberá cumplir un establecimiento dedicado a la venta de carne, para obtener y conservar la carta compromiso (productos libres de clenbuterol). Secretaría de Salud de Jalisco 2007; Guadalajara Jal.
101. Salleras L, Domínguez A, Mata E, Taberner JL, Moro I, Salva P. Epidemiologic study of an outbreak of clenbuterol poisoning in Catalonia, Spain. Public Health Rep 1995; 110 (3): 338-342.
102. Schlessinger FL. Alergia a fármacos I. Epidemiología y Fisiopatología. Medwave 2009; IX (5).
103. Baker NF, Thucker EM, Stormont C, Fisk RA. Neurotoxicity of haloxon and its relationship to blood esterases of sheep. Am J Vet Res 1970; 31 (5): 865-871.
104. Repetto M. Toxicología fundamental 2ª edición. España, ediciones Díaz de Santos, 1997: 247-251.
105. Elliot CT, Crooks SRH, McEvoy JGD, McCaughey WJ, Hewitt SA, Patterson D, Kilpatrick D. Observations on the effects of long-term withdrawal on carcass composition and residue concentrations in clenbuterol-medicated cattle. Vet Res Commun 1993; 17: 459-468.
106. López BC, Ventanas J, Burgos J. Influencia de los esteroides gonadales y otros agentes anabolizantes, los tireostáticos y los repartidores de energía en la composición de la canal y en la calidad de la carne. Med Vet 1987; 6: 135-151.
107. Courtheyn D, Moermans R, Schilt R, Boenke A. Beta-agonists in animal feed II. Optimization of the extraction. Food Addit Contam 1996; 13: 493-509.

108. Blass A, Illera JC, Silvan G, Illera M. Cinética del anabolizante clenbuterol en plasma medida mediante ELISA. Invest Agr: Prod Sanid Anim 1998; 13 (1-3): 135-144.

109. Dirección de Vigilancia e Inteligencia Epidemiológica. Dirección Ejecutiva de Servicios de Salud. Información Oficial, México (D.F.); Secretaría de Salud del Distrito Federal, 2009.

110. Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios. Trámites y servicios analíticos. COFEPRIS, SSA; 2009. Disponible en: http://www.cofepris.gob.mx/wb/cfp/servicios_analiticos (consultado el 27 de julio de 2009).

111. Diario Oficial de la Federación. Reglamento de Mercados para el Distrito Federal. México D.F. Gobierno del D.F. 1 de junio de 1951.

112. Gaceta Municipal. Reglamento de comercio y de servicios para el municipio de Zapopan, Jalisco. Ayuntamiento Constitucional de Zapopan, Jalisco. 22 de diciembre de 2000. Disponible en: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/JALISCO/Municipios/Zapopan/ZPPReg6.pdf> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

113. Gaceta Municipal. Reglamentos de Mercados, Espacios Abiertos y Tianguis. Ayuntamiento Constitucional de Autlán de Navarro, Jalisco. 15 de mayo de 2008. Disponible en: <http://www.autlan.gob.mx/normatividad/reglamentos-vigentes> (consultado el 16 de noviembre de 2009).

114. Redacción Once Noticias. Los tianguis en la ciudad de México. Once noticias: Instituto Politécnico Nacional; 2008 abril 7. México D.F. Disponible en: http://onctv-ipn.net/noticias/index.php?modulo=despliegue&dt_fecha=2008-04-07&numnota=26 (consultado el 5 de febrero de 2009).

115. Pérez L. Tianguis y mercados sobre ruedas, otro problema. Noticieros Televisa; 2004 noviembre 7. México D.F. Disponible en:

<http://www.esmas.com/noticierostelevisa/noticieros/404252.html> (consultado el 5 de febrero de 2009).

116. Carrera A. Clausura del rastro de Nogales fomentará desempleo y matanza clandestina. Imagen Siglo XXI; 2009 agosto 26; Xalapa, Ver. México. Disponible en:

http://www.imagensigloxxi.info/noticias/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=95705 (consultado el 21 de septiembre de 2009).

117. Dirección de Fomento y Regulación Sanitaria. Informe de resultados obtenidos de muestreo de hígado encontrados positivos a clenbuterol. Querétaro, Qro. Servicios de Salud del Estado de Querétaro (SESEQ), SSA. 21 de enero de 2008; Oficio 176.

118. Dirección General de Salud Animal. Formato e instructivo para el llenado del certificado zoosanitario para efectos de movilización de animales, sus productos y subproductos. México D.F. SENASICA, SAGARPA, 2008. Disponible en: <http://www.oncvp.org/InstrCertZ.pdf> (consultado el 4 de junio de 2009).

119. Periódico Oficial del Gobierno del Estado. "La Sombra de Arteaga". Ley de Desarrollo Pecuario del Estado de Querétaro. Querétaro, Qro; 24 de julio de 2009.

120. Gaceta del Gobierno. Reglamento de la Ley de Fomento Ganadero del Estado de México. Toluca, Edo. de México. 9 de noviembre de 1998.

121. Periódico oficial "El Estado de Jalisco". Reglamento de la Ley de Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco. Guadalajara, Jal. 12 de enero de 1995.

122. Dirección General de Inspección Fitozoosanitaria. El servicio de verificación e inspección nacional detecta el uso de certificados zoosanitarios falsos. SAGARPA: 25 de Abril de 2008. México D.F. Disponible en: <http://www.senasica.gob.mx/default.asp?idnot=250> (consultado el 12 de agosto de 2009).

123. Food and Agriculture organization of the United Nations (FAO), World Health organization (WHO), World Organization for Animal Health (OIE), United Nations (UN), System Influenza Coordination, UNICEF and World Bank. Contributing to One world - One health. A strategic framework for reducing risks of infectious diseases at the animal-human-ecosystems interface. FAO: 2009 octubre 18.

ANEXOS

ANEXO 1. RESUMEN DEL MARCO LEGAL REFERENTE A LA VIGILANCIA SANITARIA DEL CLENBUTEROL EN MÉXICO

		SSA 1	SAGARPA 2
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ⁶⁶		Artículo 4. Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución.	
Ley Orgánica de la Administración Pública Federal ⁶⁷		1	2
		<p>Artículo 39.</p> <p>XII. Realizar el control higiénico e inspección sobre preparación, posesión, uso, suministro, importación, exportación y circulación de comestibles y bebidas.</p> <p>XIV. Regular la higiene veterinaria exclusivamente en lo que se relaciona con los alimentos que puedan afectar a la salud humana.</p> <p>XXI. Actuar como autoridad sanitaria, ejercer las facultades en materia de salubridad general que las leyes le confieren al Ejecutivo Federal, vigilar el cumplimiento de la Ley General de Salud, sus reglamentos y demás disposiciones aplicables y ejercer la acción extraordinaria en materia de Salubridad General;</p>	<p>Artículo 35.</p> <p>IV. Vigilar el cumplimiento y aplicar la normatividad en materia de sanidad animal y vegetal; fomentar los programas y elaborar normas oficiales de sanidad animal y vegetal; atender, coordinar, supervisar y evaluar las campañas de sanidad, así como otorgar las certificaciones relativas al ámbito de su competencia.</p>
1	2	1	2
Ley General de Salud ⁵⁸	Ley Federal de Sanidad Animal ⁵	<p>Artículo 17 bis.- La Secretaría de Salud ejercerá las atribuciones de regulación, control y fomento sanitarios... a través de un órgano desconcentrado que se denominará Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.</p> <p>II. Proponer al Secretario de Salud la política nacional de protección contra riesgos sanitarios así como su instrumentación en materia de...alimentos.</p> <p>VI. Ejercer el control y vigilancia sanitarios de los productos señalados en la fracción II... así como de</p>	<p>Artículo 6.- Son atribuciones de la Secretaría:</p> <p>LVI. Regular y certificar la aplicación de buenas prácticas pecuarias en unidades de producción primaria y establecimientos TIF dedicados al sacrificio y procesamiento de bienes de origen animal.</p> <p>LXX. Fomentar y establecer los programas destinados a la prevención y control de contaminantes, a través de esquemas de buenas prácticas pecuarias y buenas prácticas de manufactura en las unidades de producción primaria y en los establecimientos TIF dedicados al sacrificio y procesamiento</p>

	<p>los establecimientos destinados al proceso de dichos productos y los establecimientos de salud.</p> <p>Artículo 396.- La vigilancia sanitaria se llevará a cabo a través de las siguientes diligencias:</p> <p>I. Visitas de verificación...por la autoridad sanitaria competente para llevar a cabo la verificación física del cumplimiento de la ley y demás disposiciones aplicables.</p> <p>Artículo 397.- Las autoridades sanitarias podrán encomendar a sus verificadores... en su caso, de las medidas de seguridad a que se refieren las fracciones VII y X del Artículo 404 de esta Ley.</p> <p>Artículo 401.- En la diligencia de verificación sanitaria se deberán observar las siguientes reglas:</p> <p>III. En el acta que se levante con motivo de la verificación, se harán constar las circunstancias de la diligencia, las deficiencias o anomalías sanitarias observadas, el número y tipo de muestras tomadas o en su caso las medidas de seguridad que se ejecuten.</p> <p>Artículo 401 Bis.- La recolección de muestras se efectuará con sujeción a las siguientes reglas:</p> <p>II. La toma de muestras podrá realizarse en cualquiera de las etapas del proceso, pero deberán tomarse del mismo lote, producción o recipiente, procediéndose a identificar las muestras en envases que puedan ser cerrados y sellados;</p> <p>III. Se obtendrán tres muestras del producto. Una de ellas se dejará en poder de la persona con quien se entienda la diligencia para su análisis particular; otra muestra quedará en poder de la misma persona a disposición de la autoridad sanitaria y tendrá el carácter de muestra testigo; la última será enviada por la autoridad sanitaria al laboratorio autorizado y habilitado por ésta, para su análisis oficial;</p> <p>IV. El resultado del análisis oficial se notificará al interesado o titular de la autorización sanitaria de que se trate...</p> <p>Artículo 417.- Las sanciones administrativas podrán ser:</p>	<p>de bienes de origen animal.</p> <p>Artículo 10.- En los casos de... residuos ilegales o que excedan a los límites máximos establecidos por esta Ley y demás disposiciones de sanidad animal en los bienes de origen animal que puedan afectar la salud pública, la Secretaría se coordinará con la Secretaría de Salud para el establecimiento y ejecución de las medidas sanitarias correspondientes. La Secretaría de Salud será la responsable de coordinar las acciones encaminadas a controlar o erradicar el riesgo en Salud Pública.</p> <p>Artículo 18.- Las medidas..., se determinarán en disposiciones de reducción de riesgos de contaminación...sin perjuicio de otras disposiciones legales aplicables en materia de Salud Pública para:</p> <p>I. Establecer criterios aplicables a las buenas prácticas pecuarias en la producción primaria y de procesamiento en la producción de bienes de origen animal en establecimientos TIF; así como aquellas... de bienes de origen animal para consumo humano que se destinan al comercio exterior;</p> <p>V. Establecer en coordinación con la Secretaría de Salud el sistema de alerta y recuperación de bienes de origen animal cuando signifiquen un riesgo a la salud humana;</p> <p>VI. Retener o destruir bienes de origen animal o alimentos para animales con presencia de contaminantes;</p> <p>Artículo 91.- La Secretaría estará facultada para determinar, evaluar, dictaminar, registrar, autorizar o certificar:</p> <p>I. Las características y especificaciones de los productos para uso o consumo animal y materias primas, así como las recomendaciones sobre su prescripción, aplicación, uso y consumo por animales;</p> <p>IV. Los límites máximos de residuos permitidos... en bienes de origen animal destinados para consumo humano, así como el tiempo de retiro de estas substancias en animales vivos.</p> <p>Artículo 160.- La Secretaría..., operará el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica para que realice la vigilancia, observación, seguimiento, control o evaluación permanente sobre la sospecha o presencia..., así como aquellas de carácter toxicológico y de residuos tóxicos, para orientar la aplicación de medidas tendientes a la reducción y administración de riesgos zoonosarios y de contaminación...</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>I. Amonestación con apercibimiento; II. Multa; III. Clausura temporal o definitiva, que podrá ser parcial o total, y IV. Arresto hasta por treinta y seis horas.</p>	<p>Artículo 172.- Al que introduzca al territorio nacional o dentro de éste, transporte o comercie con animales vivos, sus productos o subproductos, que hayan sido alimentados con una sustancia cuyo uso esté prohibido para tal fin en las disposiciones de sanidad animal o de buenas prácticas pecuarias emitidas por la Secretaría, teniendo conocimiento de cualquiera de esos hechos, se le impondrá una pena de cuatro a ocho años de prisión y multa de quinientos hasta tres mil veces el salario mínimo vigente en la zona económica en que se llevó a cabo el hecho y en caso de reincidencia se duplicará la pena y la multa.</p> <p>Artículo 173.- Al que sin autorización de las autoridades zoonosanitarias competentes o contraviniendo los términos en que ésta haya sido concedida, importe, posea, transporte, almacene, comercialice o en general realice actos con cualquier sustancia cuyo uso esté prohibido para alimentación de animales en las disposiciones de sanidad animal o de buenas prácticas pecuarias emitidas por la Secretaría, se le impondrá una pena de cuatro a ocho años de prisión y multa de quinientos hasta tres mil veces el salario mínimo vigente en la zona económica en que se llevó a cabo el hecho y en caso de reincidencia se duplicará la pena y la multa, siempre y cuando esos actos sean con la finalidad de adicionarlas a los alimentos o bebidas de animales cuyos productos o subproductos estén destinados al consumo humano. Se presumirá que existe esa finalidad, cuando las sustancias a que se refiere ese artículo se encuentren en el interior de establecimientos dedicados a la producción animal o a la fabricación y expendio de alimentos para ganado.</p> <p>Artículo 174.- Al que ordene el suministro o suministro a animales destinados al abasto alguna sustancia o alimento prohibidos a los que hace alusión esta Ley y demás disposiciones de salud animal, será sancionado con tres a siete años de prisión y de diez mil a cincuenta mil días de salario mínimo de multa</p>
	<p style="text-align: center;">2</p> <p style="text-align: center;">Ley de Organizaciones Ganaderas</p>		<p style="text-align: center;">2</p> <p>Artículo 50.- Las organizaciones ganaderas a que se refiere esta Ley tendrán por objeto:</p> <p>I. Promover y fomentar entre sus asociados la adopción de</p>

	68		tecnologías adecuadas para el desarrollo sustentable y sostenible y la explotación racional de las diversas especies ganaderas.
1 Reglamento Interior de la Secretaría de Salud ⁶⁹	2. Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación ⁵⁷	1 Artículo 2. Al frente de la Secretaría de Salud...de los asuntos de su competencia se auxiliará de: C. Órganos desconcentrados: X. Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios.	2 Artículo 2o. A la Secretaría corresponde el despacho de los siguientes asuntos: XVIII. Participar con la Secretaría de Salud en la instrumentación de programas para el control de la inocuidad de los alimentos. Artículo 49. El Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria tendrá las siguientes atribuciones: VII. Realizar verificaciones y certificaciones de productos... aplicables, así como establecer y operar el programa de monitoreo de residuos y contaminantes físicos, químicos y biológicos en los alimentos no procesados de origen vegetal, animal y los derivados de la acuicultura, producidos en el país o en el extranjero.
1 Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios ⁷⁰	2 Anteproyecto del Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal* ⁶³	1 Artículo 34.- Se considera contaminado el producto o materia prima que contenga microorganismos, hormonas, bacteriostáticos, plaguicidas, radioisótopos, así como cualquier materia o sustancia no autorizada o en cantidades que rebasen los límites máximos permitidos que establezca la Secretaría u otra autoridad competente.	2 Artículo 1. A partir del reporte de laboratorios oficiales, aprobados o autorizados, en donde se observen resultados positivos a residuos tóxicos y contaminantes en animales, bienes de origen animal o insumos para uso o consumo de animales en unidades de producción primaria y establecimientos en este capítulo la Secretaría, dependiendo del riesgo de contaminación, determinará la activación del sistema de alerta sanitaria,...para que aplique las acciones correctivas y preventivas que utilizará para reducir el riesgo, para la recuperación del producto y destino final del animal o bienes de origen animal contaminados. En caso de indicios de presencia de contaminantes en los bienes de origen animal o insumos para uso o consumo en animales, estos serán retenidos, hasta que se obtengan los resultados de laboratorio oficial, aprobado o autorizado, cuando estos demuestren la presencia de residuos tóxicos o contaminantes, la Secretaría procederá a su destrucción, con

			cargo al propietario en los términos que se determinen en las disposiciones legales aplicables. Cuando se trate de bienes de origen animal que por el proceso de producción y comercialización, sean de la competencia de la Secretaría de Salud, se deberá comunicar del riesgo para que se proceda de acuerdo a las atribuciones jurídicas que le correspondan a esa Secretaría.
1 Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios ⁷¹		1 ARTÍCULO 1o. El presente ordenamiento tiene por objeto la regulación, control y fomento sanitario del proceso, importación y exportación, así como de las actividades, servicios y establecimientos, relacionados con los productos siguientes: III. Carne y sus productos; ARTÍCULO 64. La Secretaría se coordinará con las dependencias competentes para intercambiar información de los casos comprobados o sospechosos de que tengan conocimiento respecto de las enfermedades a que se refieren los artículos anteriores, así como de otros que puedan ser de riesgo para la salud humana o de la población ganadera.	
1 Reglamento de la COFEPRIS ⁵⁶		1 ARTÍCULO 3. Para el cumplimiento de su objeto, la Comisión Federal tiene a su cargo las siguientes atribuciones: I. Ejercer la regulación, control, vigilancia y fomento sanitarios, que en términos de las disposiciones aplicables corresponden a la Secretaría en materia de: c. alimentos.	
1 Reglamento	2 Reglamento	1 Artículo 5. Al Consejo le corresponde:	2 2. Objetivo. Fungir como órgano de consulta de la Secretaría

<p>Interior Del Consejo De Salubridad General ⁷²</p>	<p>de Operación y Funcionamiento Interno del Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal ⁷³</p>	<p>IV. Expedir disposiciones en materia de salubridad general, dentro del ámbito de su competencia, para su observancia en todo el territorio nacional. VII. Determinar la lista de problemas de salud prioritarios, incluyendo enfermedades transmisibles, enfermedades no transmisibles, lesiones y factores de riesgos.</p>	<p>de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, y apoyo del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria en la identificación, planeación, programación, operación, seguimiento, control y evaluación de los programas de sanidad y producción animal en el territorio nacional. 3.6 Intervenir en la problemática de la sanidad y producción animal en el país, emitiendo propuestas de programas y acciones dirigidas a su solución.</p>
<p>1</p> <p>NOM194-SSA1-2004. Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos ²⁵.</p>	<p>2</p> <p>NOM-061-ZOO-1999. Especificaciones Zoosanitarias de los Productos Alimenticios para Consumo Animal. ²</p>	<p>1</p> <p>6.10.5 Contaminantes: Los productos de ganado bovino deben estar libres de clenbuterol.</p>	<p>2</p> <p>4.11. Queda prohibido el uso de los siguientes ingredientes activos y/o aditivos alimenticios en la formulación de productos alimenticios destinados para consumo por animales: 4.11.5. Clenbuterol.</p>
	<p>2</p> <p>NOM-EM-015-ZOO-2002, Especificaciones Técnicas para el Control del Uso de</p>		<p>2</p> <p>Objetivo. Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer las especificaciones técnicas para el control del uso de beta-agonistas en los animales.</p>

	Beta-agonistas en los Animales ^{3,4}		
1	2	1	2
Instrucción de trabajo para la vigilancia sanitaria del clenbuterol en productos cárnicos bovinos⁷⁴	Programa mexicano de monitoreo y control de residuos tóxicos y contaminantes en alimentos de origen animal⁶⁵	Objetivos: Establecer lineamientos uniformes para la vigilancia sanitaria del clenbuterol para carne y vísceras de consumo humano de acuerdo a lo dispuesto en la NOM -194-SSA1-2004. La presente instrucción será aplicable a las áreas de verificación sanitaria de la COFEPRIS y de las oficinas de regulación sanitaria estatales, responsables de las acciones de vigilancia y toma de muestras.	Objetivos: - Diagnosticar, prevenir y controlar los residuos tóxicos, biológicos y contaminantes en alimentos de origen animal. - Garantizar calidad higiénica sanitaria en los productos y subproductos de origen animal. - Evitar el riesgo que para la salud humana ocasionaría la presencia de residuos tóxicos en los alimentos. - Reforzar y vigilar el muestreo de productos alimenticios, así como hacer el seguimiento epidemiológico adecuado para determinar el origen de las contaminaciones.
1	2	1	2
Programa Carta compromiso (productos libre de clenbuterol)⁷⁵	Programa de proveedor Confiable (libre de clenbuterol)⁶²	Objetivo: Promover proveedores confiables mediante el cumplimiento de requisitos que garanticen la condición sanitaria de los productos cárnicos.	Objetivos: Prevenir y eliminar el empleo de clenbuterol en la engorda de ganado bovino, mediante la aplicación del Programa de Proveedor Confiable (Libre de clenbuterol). <ul style="list-style-type: none"> • Impulsar el Reconocimiento de los productores y engordadores que no emplean clenbuterol mediante la entrega de Constancias de Proveedor Confiable (Libre de Clenbuterol) a unidades de producción de ganado bovino dentro de un programa voluntario. • Las acciones de coordinación de la operación del Programa de Proveedor Confiable (Libre de Clenbuterol) estarán a cargo de las Delegaciones Estatales de la SAGARPA con los Gobiernos Estatales.

* Anteproyecto y Manifestación de Impacto Regulatorio

ANEXO 2

SECRETARIA DE SALUD
SISTEMA NACIONAL DE SALUD
NOTIFICACION DE BROTE



I.- IDENTIFICACION DE LA UNIDAD

UNIDAD NOTIFICANTE _____ CLAVE DE LA UNIDAD _____ LOCALIDAD _____
 MUNICIPIO _____ JURISDICCION O EQUIVALENTE _____ ENTIDAD O DELEGACION _____
 INSTITUCION _____

HOJA 1 MES: _____

II.- ANTECEDENTES

DX. PROBABLE: _____ DX. REAL: _____

FECHA DE NOTIFICACION _____ FECHA DE INICIO DE BROTE _____

DIA MES AÑO DIA MES AÑO

CASOS PROBABLES _____ CASOS CONFIRMADOS _____ HOSPITALIZACIONES _____ DEFUNCIONES: _____

III.- DISTRIBUCION POR PERSONA
LLENE LOS ESPACIOS COMO SE INDICA

GRUPO DE EDAD	NUMERO DE CASOS			NUMERO DE DEFUNCIONES			POBLACION EXPLUESTA		
	MASCULINO (A)	FEMENINO (B)	TOTAL (C)	MASCULINO (D)	FEMENINO (E)	TOTAL (F)	MASCULINO (G)	FEMENINO (H)	TOTAL (I)
0-29 dias									
1-11 mes									
1-4 años									
5-14 años									
15-24 años									
25-44 años									
45 - 64 años									
65 y mas									
IGNORADOS									
TOTAL									

PARA OBTENER LAS TASAS DE MORTALIDAD, SE INDICA EN CADA COLUMNA (CON LETRAS) LA OPERACION A REALIZAR EN LAS LETRAS INDICADOS EN EL CUADRO SIGUENTE

GRUPO DE EDAD	TASA DE MORTALIDAD			SIGNOS Y SINTOMAS		
	MASCULINO (A)	FEMENINO (B)	TOTAL (C)	MASCULINO (D)	FEMENINO (E)	TOTAL (F)
0-29 dias						
1-11 mes						
1-4 años						
5-14 años						
15-24 años						
25-44 años						
45 - 64 años						
65 y mas						
IGNORADOS						
TOTAL						

TASA POR 100

NOTA: CONSERVAR LA COPIA EN EL EXPEDIENTE, ENVIAR COPIA A LA DELEGACION Y A LA JURISDICCION SANITARIA RESPECTIVA EL FORMATO SE ENVIARA DEBIDAMENTE LLENADO, EN CASO NECESARIO SE PUEDEN AGREGAR HOJAS ADICIONALES, REMITIR EL ORIGINAL A LA DIRECCION GENERAL DE EPIDEMIOLOGIA.

ANEXO 3

FORMATO PARA CAPTACIÓN DE ESTUDIO DE BROTES DE INTOXICACIÓN POR CLENBUTEROL

FOLIO _____
Fecha _____

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD O PACIENTE:

Hospital _____	Centro de Salud _____	IMSS _____	ISSSTE _____	Delegación _____
Clave: _____	Estado _____	Municipio _____	Jurisdicción _____	

II. ANTECEDENTES:

Dx. probable: _____	Dx. Final _____
Fecha de inicio: _____	Fecha de notificación: _____
Casos probables: _____	Casos confirmados: _____ Hospitalizados: _____ Género: H _____ M _____

III. SIGNOS Y SÍNTOMAS:

	Casos	
	No.	%
Temblores		
Ansiedad		
Taquicardia		
Cefalea		
Rubor facial		
Hipertensión		
Palpitaciones		
Mareo/vértigo		
Náusea		
Vómito		
Diaforesis		
Mialgias		
artralgias		
Fiebre		
Asterixis		
Malestar gen.		
Otros:		

IV. GRUPO DE EDAD:

Edad	Casos	
	No.	%
< 1		
1 a 4		
5 a 14		
15 a 24		
25 a 44		
45 a 64		
≥ 65		
Se desconoce		
Total		

V. PERIODO DE LATENCIA:

Tiempo	Casos	
	No.	%
≤ 30 min.		
1 h		
1.5 h		
2 h		
2.5 h		
3 h		
3.5 h		
4 h		
≥ 5 h		
Se desconoce		
Total		

VI. DIAGNÓSTICO PROBABLE O DIFERENCIAL:

VII. ANTECEDENTES

Consumo de: Hígado _____ Músculo _____ Otro _____
Especificaciones: _____ _____ _____

VIII. ESTUDIOS DE LABORATORIO

PACIENTE: Orina _____ Suero _____ Otro _____
Fecha: _____ Remisión: _____
Resultado: _____
ALIMENTO: hígado _____ músculo _____ otro _____
Fecha: _____ Remisión: _____
Resultado: _____

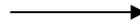
ACCIONES DE CONTROL:

ANEXO 4

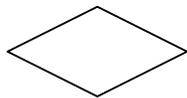
Simbología utilizada para esta Figura y las posteriores tienen el siguiente significado ³³:



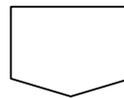
Indica el inicio o el fin de un procedimiento.



Indica la secuencia de los procedimientos



Decisiones o alternativas. Se utiliza cuando se debe tomar una decisión entre dos o más alternativas.



Conector de página. Representa una conexión o enlace con hoja diferente, en la que continúa el procedimiento.



Se utiliza para describir las funciones que desempeñan las personas que se indican.

ANEXO 5



**SECRETARÍA DE SALUD JALISCO
DIRECCIÓN GENERAL DE REGULACIÓN SANITARIA
DEPARTAMENTO DE BIENES Y SERVICIOS.**

Folio _____

Requisitos que deberá cumplir un establecimiento dedicado a la venta de carne, para obtener y conservar la carta compromiso (productos libres de Clenbuterol)

- 1.-Adquirir la carne en rastros aprobados por la Autoridad competente, que cuenten con personal capacitado y equipo adecuado de acuerdo a la Normatividad en materia de Rastros.
- 2.-Contar con proveedores conocidos y confiables procurando que cuenten con hatos certificados libres de Clenbuterol.
- 3.-Comprometerse a exigir por escrito a los proveedores carne libre de Clenbuterol y de cualquier otra sustancia adulterante y contaminante.
- 4.-Demostrar con documentos la procedencia del producto, mediante larguillos y/o facturas.
- 5.-Mantener en todo momento limpio, ordenado, iluminado y ventilado el establecimiento.
- 6.- Contar con estación de lavado de manos en el área de proceso.
- 7.-Mantener en refrigeración los productos carnicos que ahí se expendan.
- 8.-Presentarse con uniforme sanitario (bata o mandil de color blanco y cubre pelo) sin portar joyería, evitando trabajar con heridas o infecciones en las manos, comer, escupir, fumar en área de proceso.
- 9.-No usar aserrín ni alfalfa en el establecimiento.
- 10.- Contar en el establecimiento con pisos, muros y techos de fácil limpieza y mantenerlos higiénicos y presentables.

Nombre _____ Giro _____

Domicilio _____ Fecha _____

Atentamente el Propietario del Establecimiento

Nombre y Firma del Director de La Región Sanitaria.
