



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**RESULTADOS DE LA INSTRUMENTACIÓN DEL “PROGRAMA
EMERGENTE PARA LA PREVENCIÓN DEL USO DE
CLORHIDRATO DE CLENBUTEROL EN LA ALIMENTACIÓN DEL
GANADO” EN EL ESTADO DE MICHOACAN EN EL AÑO 2005**

SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA

HIRAM ENRIQUE MURILLO OZUNA

**PARA OBTNER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

ASESOR:

**MVZ José Farias Mendoza
Profesor Investigador Titular**

COASESOR:

MVZ Ignacio Gamiño Moreno

Morelia, Michoacán, Septiembre del 2006.

INDICE

| | Pagina |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN..... | 01 |
| Antecedentes..... | 02 |
| Metabolismo del Clenbuterol | 04 |
| Técnicas para determinar residuos en tejidos..... | 06 |
| Normatividad..... | 08 |
| MATERIAL Y METODOS..... | 12 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 15 |
| CONCLUSIONES..... | 21 |
| SUGERENCIAS..... | 23 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 25 |
| ÍNDICE DE FIGURAS, CUADROS Y GRAFICAS. | |
| Figura No. 1. Municipios del estado de Michoacán muestreados en este estudio..... | 12 |
| Cuadro No. 1. Resumen de resultados según el tipo de muestra..... | 15 |
| Cuadro No. 2. Municipios muestreados en el 2005..... | 17 |
| Cuadro No. 3. Personas intoxicadas por clenbuterol en el 2005..... | 19 |
| Cuadro No. 4. Casos positivos según estado de procedencia..... | 19 |
| Grafica No. 1. Resumen de resultados según el tipo de muestra..... | 15 |
| Grafica No. 2. Porcentaje de positivas en relación a cabezas sacrificadas semanalmente por municipio..... | 18 |
| Grafica No. 3. Casos positivos según estado..... | 20 |



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**RESULTADOS DE LA INSTRUMENTACIÓN DEL “PROGRAMA
EMERGENTE PARA LA PREVENCIÓN DEL USO DE
CLORHIDRATO DE CLENBUTEROL EN LA ALIMENTACIÓN DEL
GANADO” EN EL ESTADO DE MICHOACAN EN EL AÑO 2005**

**SERVICIO PROFESIONAL QUE PRESENTA
HIRAM ENRIQUE MURILLO OZUNA**

**PARA OBTNER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Morelia, Michoacán, Septiembre del 2006

INTRODUCCION

Debido a la utilización cada vez más frecuente de beta - agonistas en la alimentación de los animales, concretamente el uso de clenbuterol, sustancia prohibida en la utilización como ingrediente activo y aditivo alimenticio en la formulación de productos alimenticios destinados al consumo de animales, se hace necesario tomar medidas zoonosanitarias que controlen la presencia y magnitud de residuos tóxicos en productos de origen animal, a fin de prevenir riesgos para la salud humana, buscando con estas medidas asegurar la inocuidad de los alimentos de origen pecuario destinados al consumo humano y justamente, es función de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y de la Secretaria de Salud combatir el uso ilegal de estos productos para que de esta forma, los beta agonistas no autorizados dejen de ser un agente promotor de crecimiento en el ganado con destino a abasto.

El presente trabajo muestra un análisis del diagnóstico realizado de forma aleatoria en ganado bovino en el año del 2005, en los rastros de: Morelia, Zitácuaro, Cd. Hidalgo, Periban, Uruapan, La Huacana , Puruándiro, Sahuayo, Apatzingan, Zamora, Tuzantla, Zacapu,, Acuitzio, Lázaro Cárdenas, La Piedad, Coeneo y Maravatío .Las muestras extraídas fueron de globo ocular, hígado y suero sanguíneo, con estos diagnósticos pretendemos proporcionar información estadística de la situación real del uso de clenbuterol en la alimentación de ganado con destino para abasto.

ANTECEDENTES

El clorhidrato de clenbuterol es un medicamento de uso humano y veterinario el cual no se fabrica en México, es un broncodilatador selectivo, rápido y potente, cuya acción se manifiesta a los 5 – 10 minutos después de administrado y persiste durante 10 a 14 horas. La práctica ilegal del suministro en el alimento balanceado para el ganado de engorda próximo al momento de su sacrificio ha ocasionado problemas de intoxicación en humanos causando síntomas como taquicardia, sudoración, náuseas, cefalea, fiebre, síntomas gastrointestinales (vómitos), claudicaciones mentales, temblores musculares, astenia, angustia, somnolencia, adormecimiento de manos y nerviosismo. Los efectos se presentan durante los primeros 10 – 30 minutos hasta 2 – 3 horas después del consumo de carne (Gutiérrez *et al.*, 2000). No obstante, debe mencionarse que este medicamento no es potencialmente oncogénico ni mutagénico y solo en grandes dosis es embriotóxico (SSM, 2006).

En sobredosis agudas-extremas, no derivadas de la ingesta de productos con residuos del fármaco, sino producto de una sobredosis accidental o no de productos farmacéuticos de la línea humana que contienen clenbuterol, se acentúa la taquicardia, el adormecimiento, el nerviosismo, los temblores y puede haber necrosis del miocardio por disminución de la perfusión generada por el acortamiento de la diástole, etapa en la que se lleva a cabo la irrigación del miocardio por las coronarias (Mitchell, 1998).

En este sentido, vale la pena señalar que la concentración de residuos máxima (MRL= maximal residue limit, por sus siglas en inglés) en tejidos o en leche de un medicamento y sus metabolitos se calcula a partir de la ingesta diaria admisible (ADI= admisible daily intake, por sus siglas en inglés), utilizando como factor de alimento diario ingerido un total de 300 g de carne, 300 g de grasa, 300 g de vísceras, dos huevos y un litro de leche (Elliot *et al.*, 1995).

El valor de la ADI del clenbuterol es de 0.04 mg/kg/día, lo que equivale 2.4 mg/día para una persona de 60 kg. Para llegar al valor del ADI previamente se determinó para el clenbuterol el denominado nivel de no efecto (NOEL = no effect level, por sus siglas en inglés) del compuesto en 2.4 mg por día (Boenisch, 1992).

El valor del ADI por seguridad adicional se reduce a 250 ng/día (aproximadamente 10 veces menos); esto es, 4.1 ng/ kg/día, considerando un humano de 60 kg. Si se toman como ingesta 2 kg de productos cárnicos y grasa por día, entonces el valor de MRL será equivalente a 125 ng/kg de alimento (125 ppb); esto es, cada kg de producto de origen animal puede contener 125 ng de clenbuterol activo y no se presentarán reacciones adversas en el hombre (Boenisch, 1992).

En México existe la NOM-061-200-1999 en la que se estipula que el uso de clenbuterol como promotor del crecimiento en nuestro país se considera como una practica ilegal. (Peña y Arias, 2000).

Asimismo a partir de enero de 2002 su importación para uso en medicina humana está sujeta a Permiso Sanitario Previo de Importación por parte de la SSA (Dirección de Medicamentos) (SAGARPA, 2002).

El clenbuterol es un beta - agonista de los adrenoreceptores que ejerce un potente efecto broncolítico mediante una acción preferente sobre los beta - adrenoreceptores en el músculo liso, que da lugar a la relajación de los bronquios y a una disminución de la resistencia del tracto respiratorio. De igual modo, a consecuencia de una fijación selectiva a los beta - adrenoreceptores en las membranas celulares del músculo liso uterino, produce una relajación del útero (tocolísis). Tiene además la capacidad de aumentar la masa del músculo y deja residuos en el tejido fino de los animales tratados pero también puede causar síntomas de envenenamiento agudo en la gente. El clenbuterol es una sustancia llamada beta - agonista adrenérgica temporario largo, que tiene efectos deseables e indeseables de gran alcance en

animales y seres humanos, su estructura es similar a la de las catecolamidas. Tiene la característica de ser estable en calor, y oralmente activa (SSM, 2006).

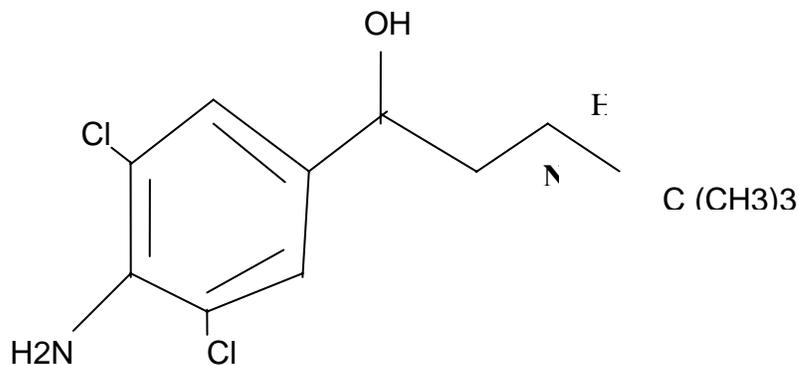
Nombre Químico: 4 - amino - 3,5 - dicloro -alfa- [((1,1-dimetiletil) amino)metil] bencenmetanol. (Clorhidrato de clenbuterol).

Número CAS: 21898 - 19 - 1 (hidrocloro); 37148 - 27 - 9 (clenbuterol).

Formula Molecular: C₁₂ H₁₈ CL₂ N₂ O.

C 52%, H 6.55%, CL 25.58%, N 10.11%, O 5.77%.

Formula Estructural:



Peso Molecular: 277.19.

Apariencia: Color amarillento cristalizado

Punto de Ebullición: 174 - 175.5 Grados Centígrados

Solubilidad: Muy soluble en agua, metanol y etanol, muy soluble en cloroformo.

Metabolismo del clenbuterol

El clenbuterol se absorbe bien cuando se administra por vía oral a los animales de laboratorio, a las personas y a las especies a las que se destina. En la mayor parte de las especies la concentración sanguínea máxima se alcanza a las 2 - 3 horas de la administración oral. La vida media plasmática en el ganado vacuno varía entre 16 y 105 horas. La sustancia se distribuye ampliamente en los tejidos, y se ha comprobado que atraviesa la placenta en las ratas, perras balbuinas y vacas

gestantes. En todas las especies la excreción se hace básicamente por vía urinaria en forma de clenbuterol no metabolizado (SSM, 2006).

Los principales efectos observados en los estudios de administración repetida son la taquicardia y con mayor dosis, la necrosis del miocardio. Ambos efectos son frecuentes con los fármacos beta - agonistas. La necrosis del miocardio se considera debida a la reducción del riego miocárdico causada por la taquicardia.

En bovinos el clenbuterol es metabolizado en el hígado y excretado por la orina, por lo cual la concentración es mayor en el hígado que en el músculo, por ejemplo 5.2 ug/g contra 0.7 ug/g (Pulce *et al.*, 1991).

Según Smith (1998), el tiempo de vida media del clenbuterol va de 18 a 65 horas. La acumulación de clenbuterol en el hígado depende de la dosificación y del tiempo de administración.

En el ganado la acumulación llega a un máximo en el hígado después de los 15 días de tratamiento. En las primeras 48 horas después del termino del tratamiento la concentración de clenbuterol disminuye en el hígado y en los riñones relativamente rápido, pero después de este tiempo, la degradación es mas lenta (degradación en dos fases). Se estima que el tiempo de vida media inicial de residuos de clenbuterol en hígado y riñones para terneros es de 41 y 31 horas respectivamente. La fase lenta llega a 170 y 153 horas respectivamente.

Esta descomposición en dos fases es característica para el plasma y la orina, aunque los residuos desaparecen mas rápido de estas sustancias que de los tejidos. En la orina el tiempo de vida media del clenbuterol es de 10 a 28 horas; seguido de una fase mas lenta de 60-78 horas (Smith, 1998).

En estudios realizados en ganado bovino al que se administro C-clenbuterol por vía intramuscular, intravenosa y oral, se observó que del 50-85% de la dosis se excreta

en la orina por las heces y una pequeña parte, 0.9%-3% por la leche en las vacas lactantes. No se altera notablemente la calidad de la leche, pero tampoco es un promotor importante de su producción (Heitzman, 1996).

En el ganado vacuno el perfil de los metabolitos es cualitativamente análogo al que se observa en los animales del laboratorio y en las personas (Heitzman, 1996).

En humanos con la administración de 40ug de C-clenbuterol por 2 días y de 20 ug por 2 días, se observó una vida media de 34 horas, mientras que el pico de concentración en plasma se alcanza de 1 a 4 horas después de la administración oral. No existen datos sobre la absorción percutánea *in vivo*. Sin embargo, hay información que sugiere que puede ocurrir alguna absorción por la piel humana (Heitzman, 1996).

Técnicas para determinar residuos en tejidos.

Diversas técnicas analíticas permiten detectar la presencia de clenbuterol en tejidos, líquidos y fluidos animales. Desde 1990, más de 100 métodos para la determinación de residuos de beta agonistas adrenérgicos en muestras biológicas han sido publicadas en la literatura. Los métodos para la determinación incluyen la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y cromatografía gaseosa acoplada a la espectrometría de masas (CGMS). Las técnicas, confirman los niveles de 0.02 ug/kg en adelante (Elliot *et al.*, 1995).

Recientemente se ha realizado la extracción de fluido súper crítico (EFS) para muestras de tejido tanto para clenbuterol como para salbutamol. La HPLC ha sido aplicada para hígado, músculo, riñón con un límite de detección de 2ng/g. La CGMS acoplada a la espectrometría de masas presenta un límite de detección de 10 ng/kg para cabello e hígado. Sin embargo, en la aplicación de técnicas de determinación de clenbuterol en pelo debe ser considerada la contaminación. Es posible que un animal medicado contamine el pelo de un animal que no se encuentre en tratamiento, ya

sea mediante contacto directo, frotamiento, orina o heces (Elliot *et al.*, 1995). A nivel de granjas el control fue concentrado en el análisis de orina, pero hoy en día se prueban otros tejidos como sangre y pelo, así como alimentos para animales, agua y los sustitutos de la leche (Kuiper *et al.*, 1998).

Por esta razón, el desarrollo de pruebas para residuos de drogas elaborado con equipo portátil de las diferentes técnicas que sean aplicadas, deberán distinguir entre los residuos causados por ingestión y aquellos derivados por la contaminación ambiental. (Elliot *et al.*, 1995).

Cuando se utiliza el método de ELISA, se considera que una muestra es positiva cuando el reporte de laboratorio indica valores de 2,000 ppt o mayores, esta cifra indica que se trata de una muestra con presencia de clenbuterol indudablemente (SAGARPA, 2004).

Normatividad

El artículo 4º. En la fracción III de la Ley de Sanidad Animal (1993) atribuye a la secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos expedir normas oficiales, así como verificar y certificar su cumplimiento y mantener actualizados y en operación los Comités Consultivos Nacionales de Normalización en Salud Animal. Esta misma Ley en el Artículo 4º. Fracción XI atribuye a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos el regular los productos biológicos, químicos, farmacéuticos y alimenticios para uso en animales o consumo por estos que constituyan un riesgo zoonosológico.

La Norma Oficial Mexicana 061-ZOO-1999, Especificaciones zoonosológicas de los productos alimenticios para consumo animal, considera que es función de la Secretaría de Agricultura, ganadería y Desarrollo Rural prevenir la introducción y propagación de plagas y enfermedades de los animales que puedan ser diseminadas mediante el manejo y empleo de productos alimenticios terminados. Además considera que la contaminación de los alimentos para animales, por agentes químicos, microbiológicos o biológicos, puede causar daño sanitario o zoonosológico.

En el apartado de especificaciones menciona de la prohibición del clenbuterol y otros ingredientes activos y/o aditivos alimenticios en la formulación de productos alimenticios destinados para el consumo por animales.

Una de las disposiciones generales de la NOM-054-ZOO-1996, establecimientos de cuarentenas para animales y sus productos, menciona que es facultad y competencia del gobierno federal el establecimiento de cuarentenas, pero responsabilidad de su operación debe compartirse con los gobiernos estatales, los comités de fomento y protección pecuaria, productores organizados, comerciantes pecuarios nacionales e internacionales, transportistas y todas aquellas personas físicas y morales que estén vinculadas con el manejo, sus productos y subproductos e insumos.

En el 2002 se publicó el Acuerdo por el que se activa el Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal con el propósito de detectar e impedir el uso del producto denominado clorhidrato de clenbuterol, en los animales, así como prevenir, controlar y erradicar los efectos que causan en éstos y prevenir riesgos para la salud humana. En el acuerdo tercero de esta publicación menciona las medidas zosanitarias de aplicación urgente y coordinada para la detección de clorhidrato de clenbuterol e impedir su uso. Dentro de estas medidas remenciona la implementación de un programa de inspección en los rastros nacionales a fin de verificar y tomar muestras de sangre, hígado y globo ocular del ganado introducido para sacrificio y las muestras tomadas sean enviadas al laboratorio de patología animal, restringiendo la movilización de los lotes de animales en los que se sospeche han sido alimentados con clorhidrato de clenbuterol y tomar muestras de músculo, hígado y riñón y globo ocular en animales sacrificados a fin de determinar en el laboratorio la presencia de la sustancia señalada. Este mismo acuerdo establece la implementación de un programa de certificación federal de los animales para abasto, a fin de que se garantice a los consumidores la ausencia de clorhidrato de clenbuterol en los mismos; así como la restricción de la movilización, la cuarentena precautoria y aislamientos de lotes de animales o explotaciones pecuarias cuando se sospeche y fundamente el uso de clorhidrato de clenbuterol. También menciona que se deberán establecer medidas para identificar la presencia de clorhidrato de clenbuterol en los alimentos para los animales, y en los que se confirme la presencia del clorhidrato de clenbuterol se procederá a la inmovilización, cuarentena y destrucción de los alimentos. En casos sospechosos se establecerá vigilancia e investigación. Un punto muy importante en este acuerdo es la implementación de un programa de difusión sobre las consecuencias legales y las sanciones administrativas y penales a que pueden hacerse acreedores quienes utilicen el clorhidrato de clenbuterol en la alimentación de los animales, dirigido principalmente a los productores, engordadores, y comercializadores de ganado.

Este acuerdo que activo a partir del 2002 el Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal, suscribe que la SAGARPA establecerá los mecanismos de

coordinación con las demás dependencias y entidades de la administración pública federal, los Gobiernos de los Estados, el Consejo Técnico Consultivo Nacional de Sanidad Animal y Producción, las organizaciones de Productores, la Confederación Nacional Ganadera, uniones y Asociaciones de Productores, Federación de Colegios y Asociaciones de Médicos Veterinarios Zootecnistas.

Debido a la utilización cada vez más frecuente de clenbuterol en la alimentación de los animales la SAGARPA en Michoacán presentó en Mayo del 2004 el “Programa Emergente para la Prevención del Uso de Clorhidrato de Clenbuterol en la Alimentación del Ganado” dividido en 4 subprogramas: Certificación de animales para abasto, inspección y verificación en rastros y explotaciones, difusión y finalmente la identificación de clenbuterol en alimentos. El subprograma de certificación de animales para abasto consiste en continuar con la toma de muestras de suero de animales en los corrales de engorda a petición de los ganaderos, principalmente los que han obtenido ya el Certificado de Libre de Clenbuterol y los que no cuenten con este certificado deberán solicitarlo y posteriormente requerir del muestreo de su hato. Cabe mencionar que el dueño del hato se encargará del pago de los muestreos, obteniéndose negativos se otorga el documento oficial de Certificación de Libre de Clenbuterol. A cada uno de los rastros del Estado se le hará llegar circular donde se especifique que preferentemente deberán aceptar animales para sacrificio mientras el propietario e introductor presente su certificado libre de clenbuterol. El subprograma de inspección y verificación de rastros y explotaciones consiste en un muestreo semanal en todos los rastros de las cabeceras municipales, donde se ubican las 13 oficinas de los Distritos de Desarrollo Rural. El subprograma de difusión se encargará de implementar un programa integral de difusión a través de prensa escrita, radio, televisión trípticos, volantes y pósteres alusivos a la advertencia de las consecuencias legales, sanciones administrativas y penales a las cuales se harán acreedores todos aquellos ganaderos e introductores, carniceros y todos aquellos involucrados en la producción manufactura, fabricación, adquisición, enajenación, importación y suministro de alimento para ganado, que contenga residuos tóxicos, que presenten riesgo para la salud pública y el subprograma de

identificación de clenbuterol en alimentos se encargara de realizar muestreos aleatorios (mensualmente), directamente de los comederos de las explotaciones pecuarias.

MATERIAL Y METODOS

Descripción geográfica de la zona en estudio.

El Estado de Michoacán se localiza en la región Centro Occidente de la República Mexicana. sobre la costa meridional del Océano Pacífico, entre los 17°54'34" y 20°23'37" de latitud Norte y los 100°03'23" y 103°44'09" de longitud Oeste Cuenta con una superficie de 59,864 km² de los cuales 213 Km. son de litoral. Colinda al este con los estados de México y Querétaro; por el oeste con Jalisco y Colima; por el norte con Jalisco y Guanajuato y por el sur con el estado de Guerrero y el océano pacífico. Cuenta con 113 municipios de los cuales 17 forman parte de la estadística del área de estudio y son los siguientes: Acuitzio, Apatzingán, Cd. Hidalgo, Coeneo, La Piedad, Lázaro Cárdenas, La Huacana, Maravatío, Morelia Periban, Puruándiro, Sahuayo, Tuzantla, Uruapan, Zacapu, Zamora y Zitacuaro. (Fig. No 1)

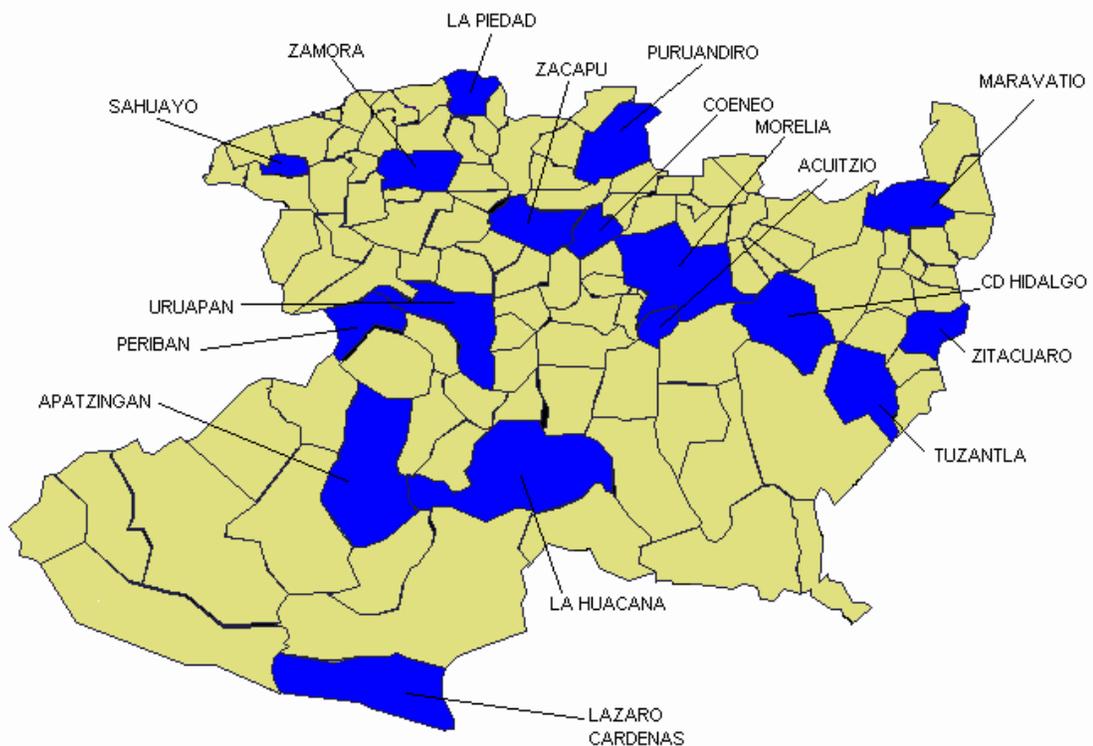


Figura No1 Municipios del estado de Michoacán muestreados en este estudio.

Los muestreos fueron realizados en los rastros municipales de estas localidades siendo indispensable contar con el siguiente material: Hielo, Hielera, Tubos Vacutainer, Agujas, Fundas para Vacutainer, Marcador de ganado, Hojas blancas Porta Hojas, Lapicero, Bolsas de plástico, Papel aluminio, Cinta canela y un sello de Goma.

La metodología realizada se desarrollo en dos vertientes principales:

- a) De Campo (en rastros municipales)
- b) De Oficina (en las oficinas de la SAGARPA Y SSM).

a).- Trabajo de campo. Consistió en asistir a los rastros, donde primeramente se seleccionaron los animales sospechosos de haber sido alimentados con clenbuterol, ya seleccionados fueron marcados en el lomo con un crayón destinado para tal fin, posteriormente son arreados antes que cualquier otro al carril de sacrificio, ya sacrificados, se obtuvo como muestra a los dos globos oculares o bien dos muestras (5 grs aproximadamente cada una) de hígado, considerando que una de las muestras ya sea de globo ocular o de hígado, es conservada por el propietario del ganado y la otra fue introducida en una bolsa de plástico con la identificación completa del dueño del animal, por último se depositaron en la hielera para su envío al laboratorio de Patología, del Comité de Fomento y Protección Pecuaria en la ciudad de Morelia, Michoacán. Si la muestra es positiva, el dueño del ganado podrá enviar la muestra que tiene en su poder a otro laboratorio si así lo desea. En cada muestreo debió llenarse un acta circunstanciada donde se asienten los hechos del muestreo correspondiente. De la misma manera se procedió con los animales a los que se les hizo el sangrado para obtener los sueros, fueron identificados y con equipo para vacutainer sin anticoagulante, de extrajeron 10 ml de sangre, de la arteria coccígea.

b).- Trabajo de oficina. Para la obtención y procesamiento de la información que plasmamos en este trabajo, primeramente se procedió a solicitar la autorización

con los servidores públicos de de la SAGARPA y de la SSM. Para obtener la información de los trabajos que se desarrollaron durante el periodo del año 2005 referente al diagnóstico de clenbuterol en ganado bovino, posteriormente se procedió a revisar los expedientes de este programa tanto de los operativos a rastros por parte de estas dos dependencias oficiales, así como a los ranchos (explotaciones engordadores de ganado bovino) y de los cuales se desprende las siguientes acciones realizadas:

1.-Una vez que se obtuvieron los diferentes expedientes del programa de clenbuterol se procedió a clasificarlos, primeramente se revisaron todos los diagnósticos que se obtuvieron en los diferentes rastros de los municipios antes señalados.

2.-Posteriormente se procedió a la ubicación y revisión de los expedientes de los diagnósticos realizados en las explotaciones de engorda de ganado bovino.

3.- Para el caso de rastros se procedió a ubicar las fechas de diagnóstico, lugar y tipo de muestra (suero sanguíneo, globo ocular, o hígado), estos datos se obtuvieron de las actas circunstanciadas levantadas en cada ocasión.

4.- Teniendo la clasificación por tipo de muestra se procedió a separar los positivos y los negativos. De igual forma se procedió en la SSM, para la obtención de los datos del número de personas reportadas como intoxicadas por haber consumido carne o hígado con clenbuterol y en que municipios.

5.- Posteriormente se procedió a obtener el estado y municipio de procedencia del ganado bovino que resultaron positivos

6.- La información fue procesada mediante estadística descriptiva y presentada en cuadros y gráficas.

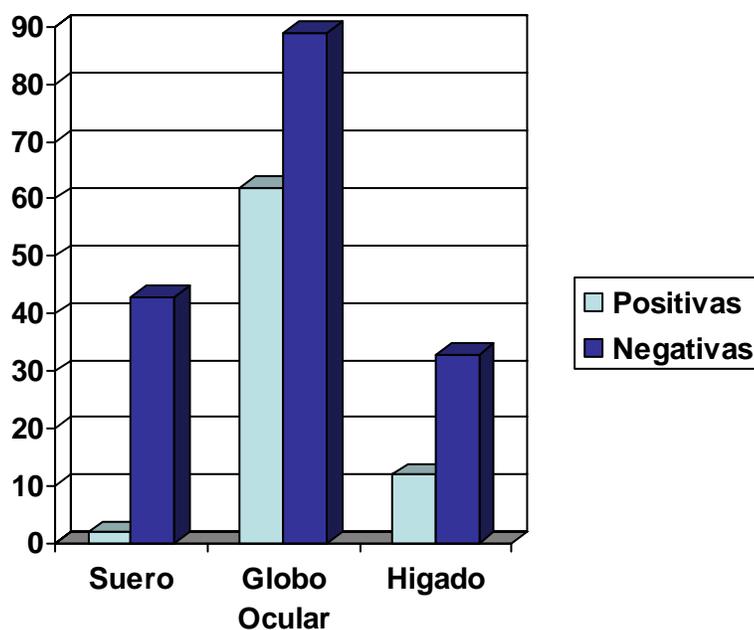
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El total de animales muestreados y probados fue de 241 cabezas, de los cuales 76 (31.5%) resultaron positivos a clenbuterol.

Cuadro No 1 Resultados según el tipo de muestra

| ANIMALES MUESTREADOS | SUERO | | GLOBO OCULAR | | HIGADO | | TOTAL | |
|----------------------|-------|-----|--------------|-----|--------|-----|-------|-----|
| | POS | NEG | POS | NEG | POS | NEG | POS | NEG |
| 241 | 2 | 43 | 62 | 89 | 12 | 33 | 76 | 165 |
| Totales | 45 | | 151 | | 45 | | | |

Grafica No 1 Representación según tipo de muestra que resultaron positivas y negativas a la presencia de clenbuterol.



De las muestras estudiadas por lo que corresponde a las de suero sanguíneo tomadas en animales vivos solo 2 (4.4%) de 45 que se tomaron fueron positivas.

De las muestras estudiadas correspondientes a animales sacrificados de los cuales se obtuvieron globos oculares tenemos un total de 62 (41%) de 151 que tuvieron un resultado positivo.

Por otro lado en relación a las muestras que se obtuvieron de hígado 12 (26.6%) resultaron con diagnóstico positivo de un total de 45 muestras tomadas.

Los municipios en los cuales se desarrollaron los diagnósticos fueron un total de 17 de los cuales solo 11 (64.7%) tienen resultados positivos. Y estos 17 municipios muestreados representan el (15%) del total 113 de municipios que tiene el Estado de Michoacán. Los rastros que corresponden a los 17 municipios muestreados en conjunto sacrifican en promedio 2500 cabezas de ganado semanalmente.

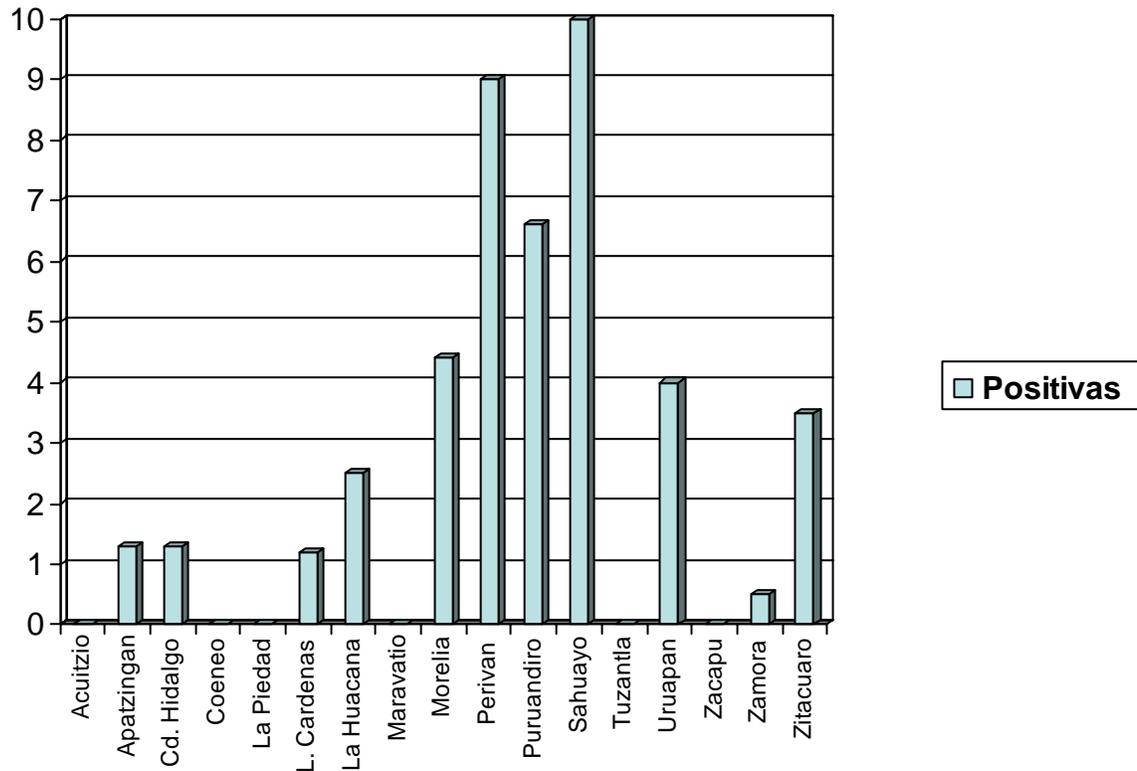
Cuadro No. 2 Municipios Muestreados en el 2005.

| NO | MUNICIPIO | POSITIVOS | CABEZAS SACRIFICADAS SEMANALMENTE |
|-----------|------------------|------------------|--|
| 1 | Acuitzio | 0 | 50 |
| 2 | Apatzingan | 2 | 150 |
| 3 | Cd. Hidalgo | 2 | 150 |
| 4 | Coeneo | 0 | 50 |
| 5 | La Piedad | 0 | 120 |
| 6 | L. Cárdenas | 1 | 80 |
| 7 | La Huacana | 1 | 40 |
| 8 | Maravatio | 0 | 150 |
| 9 | Morelia | 20 | 450 |
| 10 | Periban | 18 | 200 |
| 11 | Puruandiro | 5 | 75 |
| 12 | Sahuayo | 5 | 50 |
| 13 | Tuzantla | 0 | 50 |
| 14 | Uruapan | 14 | 350 |
| 15 | Zacapu | 0 | 100 |
| 16 | Zamora | 1 | 200 |
| 17 | Zitacuaro | 7 | 200 |

Los municipios muestreados fueron 17 que representan el 15% de los 113 que constituyen el Estado de Michoacán.

De los 17 municipios muestreados, en 11 se encontraron casos positivos representando un 64.7% del total de los municipios estudiados.

Grafica No. 2 Porcentaje de Positivas en relación a cabezas sacrificadas semanalmente por municipio.



De acuerdo a la información proporcionada por la SSM. Se tiene un reporte de personas intoxicadas en tres municipios del estado que son : en Morelia 5 personas intoxicadas, en Maravatío 2 y en Sahuayo 32, haciendo un total de 39 personas intoxicadas por consumo de carne, o hígado proveniente de animales alimentados con Clenbuterol.

En el municipio de Maravatío no se detecto la presencia de clenbuterol en las muestras de los animales estudiados, mas sin embargo el Sector Salud reporta la intoxicación de dos personas por el consumo de animales alimentados con clenbuterol lo que nos indica que los muestreos realizados a la fecha han sido insuficientes y la realidad es distinta a la que nos muestran los resultados obtenidos.

Por lo que respecta al municipio de Sahuayo se reportan solo cinco animales positivos a clenbuterol, aunque la Secretaria de Salud en Michoacán nos reporta la más grande intoxicación en humanos con un total de 32 personas intoxicadas por el consumo de carne de animales alimentados con clenbuterol donde la realidad nuevamente rebasa a la estadística. Cabe mencionar que este municipio obtuvo 10% de muestras positivas en relación al número de cabezas sacrificadas semanalmente, el más alto de los municipios muestreados. (Cuadro No.3)

Cuadro No. 3 Personas Intoxicadas por Clenbuterol en el año 2005

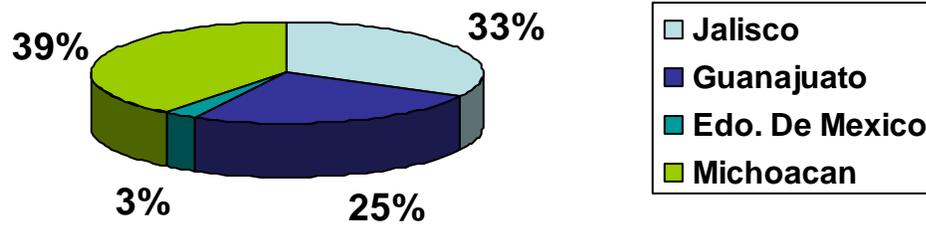
| MUNICIPIO | NÚMERO DE PERSONAS INTOXICADAS |
|------------------|---------------------------------------|
| Morelia | 5 |
| Maravatío | 2 |
| Sahuayo | 32 |
| Total | 39 |

En el Cuadro No.4, se señala los estados de procedencia los animales que se muestrearon y que resultaron positivos (76), de las cuales el 60.6 % provienen de otros Estados como son: Jalisco, 32.8%; Guanajuato 25% y Estado de México 2.6%; el 39.4 % restante tienen como origen el Estado de Michoacán.

Cuadro No. 4 Casos Positivos Según el Estado de Procedencia

| ORIGEN (ESTADO) | CANTIDAD | % |
|------------------------|-----------------|----------|
| JALISCO | 25 | 32.8 |
| GUANAJUATO | 19 | 25 |
| EDO. DE MEXICO | 02 | 2.6 |
| MICHOACAN | 30 | 39.4 |
| TOTAL | 76 | |

Grafica No 3 Representación en Porcentaje de procedencia por Estado



CONCLUSIONES

Los estudios realizados a la fecha por parte de las instancias competentes han sido insuficientes y nada representativos en relación a los diagnósticos realizados comparados con el número de animales que se sacrifican semanalmente en los rastros en estudio y en relación directa con los rastros muestreados.

En los 113 municipios del estado los trabajos realizados para el diagnóstico de clenbuterol han sido insuficientes y en algunos nulos, probablemente se deba a la falta de personal o de recursos económicos en estas Dependencias Oficiales.

Es evidente que no hay un control para el ganado que es introducido de otros Estados, ya que más de la mitad de los casos positivos a clenbuterol resulto de ganado procedente de los Estados vecinos a Michoacán; como lo son Jalisco y Guanajuato principalmente.

No se da un estricto seguimiento a los casos positivos de clenbuterol, esto es que una vez que se detecto la muestra positiva se debería tener un proceso de rastreo retrospectivo para determinar quien es el responsable de proporcionarlo a la alimentación del ganado y también un estudio prospectivo para detectar a los establecimientos que están vendiendo esta carne contaminada y poder sancionarlos en base a la normatividad vigente.

Es de todo mundo conocido que esta prohibido el uso del clenbuterol y pese a que se conocen los riesgos que ocasiona a la salud pública y a las sanciones que se hacen acreedores los infractores, los engordadores de ganado lo seguirán usando, mientras no sean aplicadas las sanciones establecidas, difícilmente se podrá combatir el uso del clenbuterol en la alimentación del ganado quedando claro que lo

que les importa es las ganancias que se obtienen con el uso del clenbuterol y no la salud de los consumidores.

Al no existir un respaldo jurídico suficientemente firme para desarrollar la actividad para el control del uso del clenbuterol, no será posible tener éxito en este programa, debido a que los profesionales que trabajan en este programa tienen la incertidumbre jurídica en situaciones de alcances mayores.

Se observa la necesidad de una vinculación más estrecha entre los equipos de trabajo de las instituciones relacionadas con esta actividad como son; SAGARPA, SSM, PGR, Comité de Fomento y Protección Pecuaria, entre otros para atacar directamente el uso de clenbuterol en la alimentación del ganado para abasto, y que se elabore e implemente un programa bien definido con objetivos y metas claras para cada institución.

SUGERENCIAS

Proporcionar al personal oficial encargado de realizar los operativos de esta área, capacitación permanente e integral de calidad, donde incluya aspectos técnicos y jurídicos.

Con el propósito de motivar a los ganaderos a no utilizar clenbuterol en la alimentación de su ganado, se deberá promover la certificación de hatos libres de clenbuterol y entregar la relación de propietarios bajo control en los rastros y mataderos y se permita el sacrificio solo a estos productores.

Deberá trabajarse en el sector oficial con el propósito de iniciar la recopilación de información de explotaciones de engorda de ganado, para que con este censo real y confiable iniciar actividades representativas de diagnóstico

Elaboración de un programa integral de divulgación y difusión en el cual se haga énfasis de las consecuencias legales, sanciones administrativas y penales a las que se hacen acreedores quienes están utilizando clenbuterol en la alimentación del ganado, dentro de este programa deberá incluir información suficiente de las consecuencias que trae respecto a al salud publica, el consumo de esta sustancia. Esta divulgación se podrá hacer a través de trípticos, volantes, carteles, manuales, spot de radio y televisión así como prensa escrita dirigida; a productores, consumidores y público en general.

Crear un sistema de rastros TIF (Tipo Inspección Federal en los municipios) en donde sean más estrictas las normas para el ingreso de animales a sacrificio y poder garantizar productos de calidad pero sobre todo productos inocuos para la salud humana.

Es de suma importancia la vinculación adecuada entre las instituciones involucradas como son SAGARPA, SSM, Comité de fomento y Protección pecuaria, SEDAGRO, Médicos veterinarios aprobados, PGR, y Ayuntamientos, para realizar en forma conjunta y periódica operativos en rastros, mataderos y explotaciones ganaderas.

BIBLIOGRAFIA

Boenisch B., 1992. Safety assessment of beta agonists. In Kuiper HA, Hoogerboom Lap, editors. In vitro toxicological studies and real time analysis of residues in food. Wageningen, The Netherlands. 102-124.

Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. 1993. Ley Federal de Sanidad animal. Diario Oficial de la federación. 18 junio de 1993.9-16. México, D. F.

Elliot, C. T.; McCaughey, W. J.; Crooks, S. R. H.; McEvoy, J. D. G. and Kennedy, D. G. 1995. Residues of clenbuterol in cattle receiving therapeutic doses: implications for differentiating between legal and illegal use. *Veterinary Quarterly*. 17: 100-2.

Gutiérrez, V. E.; Calderón, M. G. y Villaseñor, A. A. 2000. El Clenbuterol: un problema de salud publica. *Mundo Agropecuario*: 15 – 16. Morelia, Michoacán.

Gutierrez, V. E. 2001. Uso ilegal del clenbuterol en la engorda de ganado. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. 1-10. Morelia, Michoacán.

Heitzman. R. J. 1996. Clenbuterol . Campton, Newbury, Berkshire, United Kington. Submitted to FAO by Boehringer ingelheim Vedmedica Gmbh ingelheim, Germany. 1-19

Kuiper, H. A.; Noordam, M. Y. ; Van Doore Flipsen, M. M. H.; Schilt, R. and Ross, A. H. 1998. Illegal use of beta agonists: European community. *Journal of Animals Science*. 195-207

Mitchell, G. y Dunnavan, G. 1998. Illegal use of beta adrenergic receptor agonists in the United States. *Journal Animal Science*. 76: 208-211

Peña, B. S. D. y Arias, S. A. D. 2000. Situación de los anabólicos beta agonistas en la ganadería bovina en México. CONASA . Universidad Metropolitana de Xochimilco, departamento de Producción agrícola y animal. 1-16.

Pulce, C.; Lamaison, D.; Keck G. Bostvirose, C.; Nicolas, J. and Descotes, J. 1991. Collective human food poisoning by clenbuterol residues in veal liver. *Veterinary Human. Toxicol.* 480-481.

Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Norma Oficial Mexicana. NOM-054-ZOO-1996. Establecimientos de cuarentenas para animales y sus productos. *Diario Oficial de la federación*. 10 de Marzo de 1997. México, D. F

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural. Norma Oficial Mexicana. NOM-061-ZOO-1999. Especificaciones zoosanitarias de los productos alimenticios para consumo animal. *Diario Oficial de la federación*. 11 de Octubre del 2000. México, D. F

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2002. Acuerdo por el que se activa el Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal. *Diario Oficial de la Federación* del 25 de Marzo del 2002. 1-3. México, D. F.

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2004. Programa emergente para la prevención del uso de clorhidrato de clenbuterol en la alimentación del ganado. Mayo del 2004. Morelia, Michoacán.

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. 2004. Manual Interinstitucional para la verificación de rastros municipales dentro del proceso de erradicación del empleo de clenbuterol. 2004.

Secretaria de Salud en Michoacán. Dirección de fomento sanitario.2006. Programa de muestreo de vísceras para determinación de clenbuterol.1 – 9. Morelia, Michoacán.

Smith, D. J. 1998. Total radioactive residues and clenbuterol residues in edible tissues, and the stereo chemical composition of clenbuterol in livers of broilers after exposure to three levels of dietary. Clenbuterol HCL and three preslaughter withdrawal periods. Journal of Animal science. 3043-3053.