

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

TESIS

**PERDIDAS ECONOMICAS CAUSADAS POR PRESENCIA DE
INSECTICIDAS ORGANOCORADOS EN CARNE BOVINA DE
EXPORTACION EN EL MATADERO "JULIO MONCADA T."
MANAGUA, NICARAGUA.**

POR

**LEONOR SÁEZ GUEVARA
OSCAR DANILLO VALLE ESCOBEDA**

**MANAGUA, NICARAGUA.
1991.**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE CIENCIAS

TESIS

PERDIDAS ECONOMICAS CAUSADAS POR PRESENCIA DE INSECTICIDAS
ORGANOCORADOS EN CARNE BOVINA DE EXPORTACION EN EL MATADERO
"JULIO MONCADA T." MANAGUA NICARAGUA.

POR

LEONOR SAEZ GUEVARA

OSCAR DANILLO VALLE ESCORCIA

Managua, Nicaragua
1991

DEDICATORIA

De: Leonor Sáez Guevara

Dedico este trabajo con mucho cariño:

A la memoria de mi madre Ana Beatriz Guevara Rojas (q. e. p. d.).

A mi padre Arturo Sáez Pardo.

A mis hermanos Isabel y Arturo Sáez Guevara.

Quienes me dieron su apoyo durante todo este tiempo hasta el termino de mi carrera.

A las Mujeres Católicas de Austria que gracias a su colaboración pude concluir los últimos años de mi carrera.

De: Oscar Danilo Valle Escorcia.

Dedico este trabajo con mucho cariño:

A la memoria de mi padre Antonio Valle E. (q.e.p.d.)

A mi madre Juana Escorcia por todo su apoyo y sacrificio que hizo por mi formación profesional.

A mi querida esposa Isolda Maria Gámez Moreno.

A mis hermanos: Dagoberto, Luis, Exiles, Teresa.

A mis amigos: Eleazar Briones, Carlos Valenzuela.

A mis tíos: Miguel, Pablo, Antonio, Eligia Escorcia Lanuza.

Quienes estuvieron siempre a mi lado y con su apoyo me permitieron culminar este trabajo.

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a las siguientes personas que permitieron la realización de este trabajo:

Al Dr. Emilio Tórrez M.V. de la empresa CARNIC que nos brindó apoyo e información necesaria para la realización de este trabajo.

Al Lic. César Castillo que nos brindó la información necesaria sobre el procedimiento llevado a cabo en el laboratorio de la empresa CARNIC.

Al Dr. Giorgio Sirugo por su asesoría en el desarrollo de este trabajo.

A los Ing(s) Denis Salgado F. y Pasteur Parrales por su generosa ayuda en el procesamiento computarizado de los datos y aportes al trabajo.

A los Dr(s) Andrea Massarelli, Falguni Sugaray por su ayuda y sugerencias ante consultas de nuestra parte.

A la Ing. Rosa Rodríguez Saldaña por sus aportes a este trabajo

A todos aquellos que tuvieron que ver de una u otra manera en el desarrollo y conclusión del presente trabajo.

CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN	vi
LISTA DE CUADROS	vii
ANEXO	viii
I - INTRODUCCION	1
2 - OBJETIVOS	7
3 - MATERIALES Y METODOS	9
3.1- LOCALIZACION Y DURACION DEL ESTUDIO	9
3.2- DESCRIPCION DE LOS DATOS	9
3.3- METODOLOGIA DE ANALISIS DE LABORATORIO	9
3.4 - ANALISIS ESTADISTICO	13
4.- RESULTADOS Y DISCUSION	14
4.1.- EFECTO DEL AÑO S/EL NIVEL DE CONTAMINACION ACEPTABLE Y NO ACEPTABLE PARA LA EXPOTACION DE CARNE BOVINA	14
4.2- EFECTO DEL MES S/EL NIVEL DE CONTAMINACION ACEPTABLE Y NO ACEPTABLE PARA LA EXPORTACION DE CARNE BOVINA	16
5.- CONCLUSIONES	22
6.- RECOMENDACIONES	23
7.- BIBLIOGRAFIA	25
8.- ANEXO	31

SAEZ GUEVARA, L.; VALLE ESCORCIA, O.D. 1991. Pérdidas Económicas Causadas por la Presencia de Insecticidas Organoclorados en Carne Bovina de Exportación, en el Matadero "Julio Moncada T." Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (U N A). 33 p.

Palabras claves: contaminación, DDT, categoría.

PERDIDAS ECONOMICAS CAUSADAS POR PRESENCIA DE INSECTICIDAS ORGANOCLORADOS EN CARNE BOVINA DE EXPORTACION EN EL MATADERO "JULIO MONCADA T." MANAGUA, NICARAGUA.

RESUMEN

El presente estudio se realizó para evaluar la presencia de insecticidas organoclorados en carne bovina destinada a la exportación. Los datos fueron recopilados de la matanza diaria realizada en el matadero "Julio Moncada T" (CARNIC), a partir de Agosto de 1989 a Noviembre de este mismo año y una segunda recolección en Septiembre de 1990. Se evaluó el año y los meses que presentaron mayor porcentaje de contaminación, y las pérdidas económicas para los años 1988 y 1989. Se estudiaron dos categorías de carne, exportable y no exportable, esta última afectada por la presencia de insecticidas organoclorados. El análisis estadístico se realizó a través del método del mínimo cuadrado generalizado, usando el procedimiento CATMOD del paquete estadístico "Statistical Analysis System" (SAS). Los análisis estadísticos nos reflejan diferencias altamente significativas ($\alpha=0.0001$) para el efecto de año, y para el efecto de mes ($\alpha=0.0001$), obteniéndose un 19.16% y 6.69% de pérdidas por presentar niveles de contaminación no aceptable para la exportación. Las pérdidas económicas revelan cifras aproximadas de U\$ 3,935,444.6 para el año 1988 y U\$ 2,150,162.4 para 1989 en divisas no captadas por la empresa.

L I S T A D E C U A D R O S

Cuadro No	PAG
1. Porcentaje de animales sacrificados en los diferentes mataderos de Nicaragua.....	27
2. Número de lotes sacrificados con nivel de contaminación aceptable, no aceptable para los años 1988 y 1989 en el matadero "Julio Moncada T." CARNIC, km.11 carretera norte 1km al lago, Managua.....	28
3. Porcentaje y libras de carne bovina de exportación afectadas por residuos organoclorados y sus pérdidas en dólares en los años 1988 y 1989 en el matadero "Julio Moncada T." CARNIC km 11 carretera norte, 1Km al Lago Managua.....	29
4. Tabla de análisis de varianza para el efecto de año y mes sobre el nivel de contaminación aceptable y no aceptable para la exportación de carne bovina.....	30
5. Riesgo relativo de animales contaminados, según el año y meses de ingreso al matadero "JULIO MONCADA T.".....	30

ANEXO

Cuadro No.

1. Relación y propiedades de los insecticidas clorados del grupo del DDT
2. Relaciones y propiedades de los insecticidas clorados ciclodienos del grupo del clordano
3. Categorías de plaguicidas organoclorados en dependencia del grado de peligrosidad
4. Tabla actualizada de tolerancia de pesticidas organoclorados para carne bovina de exportación en Nicaragua
5. Porcentaje de animales contaminados y meses de mayor uso de plaguicidas en el cultivo del algodón

1. INTRODUCCION

Nicaragua es un país en vías de desarrollo con una economía que depende en gran parte de la actividad agropecuaria, y dentro de esta la producción de carne vacuna es una de las más importantes, ya que ocupa el tercer lugar en los productos de exportación aportando el 8.23% del Producto Interno Bruto (INIES, 1989), siendo superada por el café y el algodón (MIDINRA, 1986)

Los productos agropecuarios ofrecen un descenso sistemático del precio en el mercado mundial, siendo la carne la única excepción, de ahí que resulte una fuente segura de divisas (Orjuela, 1985).

A pesar de esto, el precio de la carne y su aporte como tal puede verse afectado por el uso actual que el hombre ha hecho de distintos agroquímicos, como plaguicidas para combatir plagas y enfermedades que afectan a plantas y animales que proveen su alimento. El uso irracional de estos químicos enfrenta al mundo a una serie de trastornos (FAO, 1982).

Mayaudon (1974) asegura que la contaminación por plaguicidas puede inducir a la aparición de cáncer y a la vez podría generar cambios en el patrimonio genético produciendo deformaciones.

Igualmente la FAO (1987) afirma que varios plaguicidas producen efectos tóxicos al sistema nervioso central y periférico en muchas especies, incluido el hombre.

Forrest et al (1979) definen la contaminación de la carne como la presencia de cualquier sustancia o agente biológico que la convierta en inaceptable o potencialmente peligrosa para el consumidor.

La carne puede ser contaminada por diferentes vías; entre ellas se incluye la presencia de distintos agentes como residuos de productos químicos ingeridos absorbidos o inhalados por el animal y se acumulan en el tejido adiposo (Rosales, 1974; Velázquez 1975). La FAO (1987) ha advertido que el uso de piensos contaminados para animales y los materiales procedentes de las operaciones de elaboración, son el vehículo de la mayor parte de residuos de plaguicidas.

Loomis (1982) expresa que muchas sustancias químicas son absorbidas selectivamente y se combinan con proteínas, enzimas o incluso con componentes de hueso. Estas sustancias pueden permanecer en el animal durante años tras una dosis única.

Dominguez et al (1976); Ajenjo, (1980) señalan que los productos químicos que actúan sobre las plantas, se han clasificado en los siguientes grupos:

Organoclorados: Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT), Hexaclorociclohexano (HCH), Lindano, Aldrin, Dieldrin, Toxafeno, Clordano, Heptacloro (Clorahep), Metoxicloro.

Organofosforado: Derivados de ésteres de ácido fosfórico, Malatión, Paratión, y otros como Dimertón, Pyrtón, Bolón, Servin (Carbaryl).

Productos vegetales: Nicotina (Tabaco), Estricilina, Rotenona, Neem y piretroides (Decis, Symbuch).

Los organoclorados son compuestos muy persistentes y pueden incrementar sus concentraciones en las aguas; su incorporación obedece a la aplicación directa, así como su arrastre a través de corrientes superficiales, precipitaciones, aspersion aérea y por afluentes subterráneos procedentes de industrias y comunidades (Acosta et al, 1986)

Cohen et al. (1966) realizaron estudios en un tejado de una construcción, recientemente lavada por la lluvia encontrando polvo portador de DDT en concentraciones de 0.6 mg/kg junto con otros plaguicidas, hasta 1600 km de distancia del lugar de origen.

Lorrea (1980) aseguran que las concentraciones de pesticidas organoclorados en el aire depende de las condiciones meteorológica prevalentes en el lugar de aplicación. Los investigadores han determinado que el aire

es una fuente de contaminación ya que constituye un vehículo de transporte para los plaguicidas entre el continente y el mar.

El DDT como insecticida, uno de los más eficientes y mortíferos, fue recibido como una espléndida y benigna aportación de la química a la humanidad; la euforia con que fue recibido el DDT se ha vuelto en los últimos años un clamor generalizado contra su utilización, este insecticida propicia la extinción de insectos benéficos motivo por el cual han aparecido nuevas plagas, afectando la condición productora de muchos arbustos y plantas comestibles para el ganado (Rosales, 1974).

Lorrea (1980) señalan que el DDT es una sustancia amorfa, blanca, insoluble en agua, con olor característico no desagradable, no es volátil, soluble en aceite. Está designado químicamente como dicloro-difenil-tricloroetano, tiene una persistencia hasta de 10 meses en el cuerpo bovino y puede permanecer activo hasta un año; llegando a provocar grandes controversia, siendo encontrado en toda la cadena alimenticia del hombre. El DDT por sus características se acumula en los órganos ricos en grasas y lipoides como testículos, glándulas suprarrenales y tiroide.

El DDT es estable en casi todas las condiciones ambientales y una descomposición lenta por las enzimas de los

microorganismo del suelo y los organismos superiores. Algunos de sus metabolitos como DDD y DDE en el medio

ambiente poseen estabilidad igual o mayor que el compuesto original. (OMS, 1982)

Velázquez (1975) afirma que los factores para fijar la tolerancia de insecticidas organoclorados en la carne son: La cantidad de pesticida, el efecto acumulativo sobre los órganos ricos en lípidos. La tolerancia permitida es aquella que no sobrepase los valores fijados de 1.0 ppm (partes por millón) como máximo en el caso del DDT.

Loomis (1982) planteó que el hígado resulta ser un centro importante de biotransformación del DDT en DDE (1,2, dicloroetanol) y otros metabolitos, proceso que da lugar a la excreción de DDE por la bilis.

Rosales (1974) ha calculado en base a la cantidad de insecticida que se han arrojado a la naturaleza, que aproximadamente dentro de 40 años todo el DDT estará concentrado en el género humano. El DDT está prohibido en Nicaragua desde 1980, aunque no está registrado existe todavía, una cantidad no especifica en el país, es utilizada en el cultivo del algodón en mezcla con Metil-Paratión y Toxafeno (Appel, 1990); las características y propiedades de

los insecticidas organoclorados pueden observarse en anexos 1, 2, 3.

La calidad de alimentos importados es muy importante, especialmente para la producción de carne de calidad, se han establecido normas internacionales para residuos de plaguicidas preparados por la Comisión del Codex Alimentario. Existe la posibilidad de que la producción alimentaria de inferior calidad sea enviada a otros países que tengan un sistema de control menos desarrollado, ya sea, que el país receptor tenga reglamentos y leyes menos estrictas o no tenga la capacidad y conocimientos técnicos suficientes para vigilar la calidad de la carne importada. Un control estricto y eficiente constituye la mínima defensa contra la importación y distribución de carne de mala calidad. (Rosales, 1974).

FAO (1976) señala que si un país importador rechaza la mercancía importada por que está contaminada o por que no puede cumplir la legislación vigente en materia de límites máximos para residuos de plaguicidas, las exportaciones pueden sufrir pérdidas muy cuantiosas con el consiguiente daño para la economía del país respectivo. En los países en desarrollo, los alimentos destinados a la exportación frecuentemente se controlan de manera más estricta que los destinados al consumo interno, por lo tanto la primera meta

del servicio de control de alimentos de un país debería ser la protección y salud de su propia población. (OPS, 1982)

Orjuela (1985) asegura que la carne de res constituye la principal fuente de proteína animal para la población mundial. Basados en cifras de consumo aparente per cápita de Nicaragua, se ha calculado que la carne aportó en 1982 el 10% de la proteína ingerida en la dieta de la población este porcentaje aumenta a nivel nacional en las dietas urbanas alcanzando hasta un 14%. (MIDINRA, 1986)

El principal factor que afecta la exportación de carne de res en Nicaragua es la contaminación por insecticidas, traducido en grandes pérdidas económicas para el país ya que se han presentado, casos de carnes que ha sido rechazadas por países importadores de este producto, como Canadá, por encontrarse contaminadas con DDT; esto constituye un potencial peligro para la salud humana, ya que esta carne es consumida por la población. El Nicaragüense lleva ahora una carga de DDT en las grasas de su organismo sin conocer que males futuros se han de desencadenar; los médicos afirman que la respuesta a esta incógnita se dará dentro de 30 años. Weir et al. (1982) afirman que los habitantes de Nicaragua y Guatemala tienen un nivel de DDT 31 veces mayor que los de USA, país en el que esta sustancia está prohibida desde 1970.

La necesidad de analizar los índices de residuos de pesticidas en la carne de ganado vacuno han motivado los siguientes objetivos para el presente trabajo:

General:

-Conocer las pérdidas que llegan a producirse por presencia de insecticidas organoclorados en carne bovina de exportación

Específicos:

-Evaluar las pérdidas económicas producidas por la presencia de insecticidas organoclorados en carne bovina de exportación sobre el "nivel de contaminación aceptable para la exportación" y " el nivel de contaminación no aceptable para la exportación ", a través de los meses y años en estudio.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACION Y DURACION DEL ESTUDIO

La presente investigación se llevó a cabo con datos recopilados en la empresa CARNIC "Julio Moncada T." adscrita a la Empresa Nicaragüense de la Carne ENCAR, ubicada en el km 11 carretera norte, 1 km al lago, Managua.

Los datos fueron recopilados de la matanza diaria de esta empresa, a partir de Agosto de 1989 a Noviembre de este mismo año y una segunda recolección en Septiembre de 1990.

3.2 DESCRIPCION DE LOS DATOS

Para realizar este trabajo se recolectaron datos de registro de matanza diaria, donde cada lote está subdividido por categoría (novillos, toros, bueyes, vacas, peso en pie, peso de canal caliente y rendimiento en % respectivamente) para los años 1988 y 1989, donde CARNIC es el mayor receptor de ganado a nivel nacional, representando un 33% de la matanza (cuadro No 1). De igual manera se obtuvieron los registros de resultados de laboratorio donde se reflejan su clasificación exportable y no exportable para este mismo periodo.

3.3 METODOLOGIA DE ANALISIS DE LABORATORIO

Para el desarrollo del trabajo del análisis de laboratorio el matadero Julio Moncada t. utilizó el método Woodson- Tenet (Urcuyo, 1972) único método utilizado para el análisis de residuos de pesticidas organoclorados en Nicaragua.

Es un método de rápido análisis para hidrocarburos clorinados. Es usado por los laboratorios Woodson- Tenet para determinar hidrocarburos clorinados en grasa.

Al laboratorio llegan con un intervalo de 10 a 20 minutos una bolsa coteniendo grasa de riñón (5 trozos) pertenecientes a un lote determinado, se maceran por aparte, e introducen al horno a derretir, las cantidades de grasa obtenidas de cada trozo serán mezclados, constituyendo una muestra completa.

PREPARACION DE LA MUESTRA:

Consiste en moler y reducir las muestras de alto contenido graso (100°C) y las de bajo contenido graso haciendo uso de la extracción de solvente ,200 gramos de grasa y Acetona, Eter de Petróleo en proporción 1:1, posteriormente decantar la capa de Eter de Petróleo y se evapora; por último pesar 0.13-0.14 gr de la muestra obtenida

CALIBRACION DE LA ALUMINA :

La Alumina es utilizada en la determinación de pesticidas organoclorados, calibrada de tal manera que reúna características que permita su utilización.

La calibración consiste en la desactivación de esta, siendo llevada al horno a una temperatura de 130°C por toda una noche, enfriar con agua y mezclar, dejando posteriormente reposar por dos horas para su utilización.

PREPARACION DE LA COLUMNA:

La columna de vidrio ajustada con un pequeño tapón de fibra de vidrio se llena hasta el bulbo con hexano agregar 10 gr de alumina preparada y permitirle sentarse.

Drenar hasta justo el nivel de la alumina, coleccionar el hexano , enjuagar el frasco con este solvente y decantar.

DETERMINACION :

Se realiza mediante un proceso que consiste en la utilización de reactivos tales como alumina (solvente principal) y hexano, para posteriormente ser inyectado en el cromatógrafo y así poder conocer la cantidad de pesticidas que una muestra puede contener, basado en los límites de tolerancia para residuos organoclorados establecidos para Nicaragua.

El número de código de la muestra es para dar un orden a cada bolsa de grasa de riñón, cada trozo será molido y el sobrante se guarda como testigo.

Las muestras permanecen dos días en el refrigerador; si son positivas se llevan a los cuartos fríos para guardarlos en caso que el ganadero tenga algún reclamo o quiera llevar la muestra a otro laboratorio; en un día se llega a analizar de 18-20 muestras en tiempo de matanza.

Por cada muestra que se introduzca al cromatógrafo este realiza una línea de referencia que divide una muestra de otra, y según una muestra estándar se puede analizar mediante el gráfico que presente, la cantidad de insecticida que pueda contener y con un análisis matemático se podrá definir si es o no exportable. Esta muestra será analizada conforme las técnicas aceptadas.

El resultado de cada muestra será evaluado de la siguiente forma:

a- Si el resultado de la muestra compuesta es menor a un quinto de la tolerancia establecida para un residuo en particular, se experimenta la exportación de la carne representada por esta muestra.

b- Si el resultado es igual o mayor a la tolerancia establecida para el residuo en particular, las carnes representadas por esta muestra no podrán ser exportadas.

c- Si el resultado es menor que la tolerancia pero igual o mayor a un quinto de la misma, cada uno de los cinco trozos de grasa de los cuales se constituye la muestra compuesta, deberán ser analizados individualmente, y si uno o más de ellos muestran residuos arriba de la tolerancia, la carne de todo el lote representada por los cinco trozos no podrá ser exportada.

3.3 ANALISIS ESTADISTICO

Los datos del nivel de contaminación encontrados en los diferentes lotes fueron analizados usando el siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + \epsilon_{ijk}$$

donde :

Y_{ijk} = Nivel de contaminación de pesticidas organoclorados en la carne bovina perteneciente al i -ésimo año j -ésimo mes en la k -ésima repetición

μ = Media poblacional
 T_i = Efecto fijo del i -ésimo año
 B_j = Efecto fijo del j -ésimo mes
 ϵ_{ijk} = Error de Y_{ijk}

El anterior fue desarrollado a través del método del mínimo cuadrado generalizado como el descrito por Rutledge et al. (1982), usando el procedimiento CATMOD del paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS).

Las pérdidas económicas fueron calculadas en base al peso de la canal caliente de cada lote convertidas en libras para cada mes en estudio, en base a los porcentajes de lotes

contaminados se obtuvieron las libras totales de carne contaminada de cada mes multiplicandose estos totales por el precio internacional de la carne.

Estas pérdidas fueron calculadas por la siguiente formula matemática:

$Pe = Lbc \times Pci$ donde:

Pe = pérdidas económicas.

Lbc = libras de carne contaminada.

Pci = precio de la carne en el mercado internacional.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 EFECTO DEL AÑO SOBRE EL NIVEL DE CONTAMINACION ACEPTABLE Y NO ACEPTABLE PARA LA EXPORTACION DE CARNE BOVINA.

El número de lotes sacrificados con nivel de contaminación aceptable y no aceptable así como el porcentaje respectivo para los años 1988 y 1989 (Cuadro 2), nos representa para 1988 un total de 1070 lotes sacrificados donde resultaron 865 lotes con nivel de contaminación aceptable con un 80.84% del total de lotes y 205 con nivel de contaminación no aceptable para la exportación representando un 19.16% del total de lotes, en este año no fueron evaluado los meses de Marzo, Abril, Agosto y Diciembre debido a que no hubieron análisis de laboratorio, destinandose esta carne al consumo local.

Para el año 1989 aparecieron 2677 lotes con nivel de contaminación aceptable y 192 con nivel de contaminación no aceptable para la exportación, representando el 93.31% y 6.69% para un total de sacrificados de 2869.

De los 3939 lotes sacrificados para 1988 y 1989 resultaron con un nivel de contaminación aceptable 3542 lotes y con nivel de contaminación no aceptable un total de 397 lotes sacrificados, con un promedio global de 89.92% y 10.07% respectivamente.

Para 1988 hay un total de libras de carne bovina contaminada de 3,765,975.9 con un porcentaje de contaminación

de 19.16%, dejandose de percibir U\$ 3,935,444.6 en el año, al no poder exportarse por contener residuos de insecticidas organoclorados.

Para 1989 el total de libras contaminadas de carne bovina es de 2,057,571.9 con un porcentaje de contaminación de 6.69% dejandose de percibir U\$ 2,150,162.4 para un total de U\$ 6,085,609.00 para los dos años en estudio, las cuales dejaron de captarse en el matadero "Julio Moncada T." debido a que el ganado sacrificado en estos dos años presentaron cierto porcentaje de residuos organoclorados principalmente DDT y metabolitos, ya que es uno de los pesticidas que tiende a aparecer con mayor frecuencia respecto al resto de insecticidas organoclorados (99%), no permitiendo así su exportación al mercado internacional (Cuadro 3).

Para 1988 y 1989 en el Matadero "Julio Moncada T.", los análisis estadísticos nos reflejan diferencias altamente significativa ($\alpha = 0,0001$), (Cuadro 4). En 1988 fue mayor el porcentaje de lotes de la categoría 2 probablemente se debe a que en el año 1986 las casas formuladoras de productos químicos elaboraron en ese período la cantidad record de 42,360 litros de mezclas de Toxafeno, DDT y Metil que fueron vendidas al mercado nacional y utilizadas en la agricultura, esta es una de las razones por la cual aún no ha desaparecido los residuos de insecticidas organoclorados (DBTA, 1990).

El aumento o disminución de residuos organoclorados que permanecen presentes en el organismo animal dependen de la exposición a que estos sean sometidos (Velázquez, 1975), posiblemente es debido a esto que para 1989 la contaminación es menor.

Otro de los posibles factores de la disminución del porcentaje de lotes afectados es debido a la política asumida por la empresa CARNIC, que se estableció a partir de marzo de 1989, donde se redujo el 40% del valor real del ganado, a todo aquel que llegue a sobrepasar los límites establecidos para insecticidas organoclorados en Nicaragua.

Otra posible causa es que en el año 1988 el gobierno dejó de subsidiar todo lo referente a insumos agrícolas, pesticidas, productos veterinarios entre otros; su aplicación fue restringida debido a la escasez y precios que llegaron a alcanzar, causa por la cual se limitó su uso (Vigil, 1989)

4.2 EFECTO DEL MES SOBRE EL NIVEL DE CONTAMINACION ACEPTABLE Y NO ACEPTABLE PARA LA EXPORTACION DE CARNE BOVINA.

El análisis de varianza nos indica que existe diferencia altamente significativa ($\alpha=0.0001$) para el efecto del mes, (Cuadro 4).

Los riesgos relativos de animales contaminados (Cuadro 5) nos refleja el comportamiento de los meses de un año donde los de mayor riesgo de contaminación están representados con el signo (-) y en la medida que su valor relativo es menor

con respecto a los otros meses existe menor posibilidad de aparecer con la categoría 1 (nivel de contaminación aceptable para la exportación) y los de menor riesgo de contaminación con el signo (+) teniendo mayor posibilidad de resultar con la categoría 1 cuando su valor relativo es mayor con respecto a los meses en estudio.

Los meses de mayor contaminación del ganado son los primeros meses del año (Enero, Febrero, Marzo, Abril) y últimos meses del año (Septiembre, Octubre y Noviembre) y los que presentaron menor contaminación fueron los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto y Diciembre.

En el caso de los primeros meses del año el incremento del ganado contaminado se debe posiblemente a los siguientes factores:

El excesivo uso de pesticidas han envenenado la tierra en las zonas de occidente donde se desarrolla el cultivo del algodón; y todavía a estas alturas de haber prohibido el DDT, el efecto constante en las tierras permanece debido a la residualidad de este producto (Vigil, 1989).

El hecho de que los fumigantes en el cultivo del algodón sean aéreos, hacen que exista la posibilidad de que sean mal dirigidos y por lo tanto se crucen a sectores aledaños al cultivo o sea donde pastorea el ganado.

En algunos casos los ganaderos aplican plaguicidas a los pastos; también existe una práctica de bañar al ganado con aguas a las que se les añade plaguicidas con el objeto de eliminar parásitos externos.

En muchas zonas de Nicaragua en el período de Enero, Febrero, Marzo y Abril las fuentes de agua disminuyen notablemente y se hace uso de pozos y lagunetas artificiales para abreviar el ganado; los cuales son alimentadas por corrientes de agua tanto subterráneas como superficiales provenientes de zonas donde se han hecho aplicaciones de insecticidas.

Es importante conocer los niveles de dichos pesticidas en embalses, lagunetas, etc; los cuales constituyen fuentes de agua para diferentes áreas de cultivo y ganado (Acosta et al; 1986).

El factor de la alimentación con productos que hayan sido tratados con plaguicidas organoclorados es el más importante en la contaminación de los animales durante estos meses (Enero, Febrero, Marzo, Abril). En casi todas las regiones de Nicaragua, durante la alimentación del ganado en el campo, estos quedan expuestos durante todo el ciclo a ciertas cantidades de insecticidas, acumulándose posteriormente en el organismo del animal.

El uso de subproductos ha constituido un área de alimentación del ganado, generalmente descuidadas. La

producción de cereales suministra gran cantidad de tallos holotes y pajas de maíz y arroz, provenientes del molido de los mismos (Ramirez, 1972). Además hay que mencionar el uso de semillas de algodón, cascarilla de arroz, torta de soya y otros en la suplementación del ganado y en ciertas ocasiones el uso de concentrados elaborados con productos tratados con insecticidas.

Tomando en cuenta que un cierto porcentaje de estos cultivos se desarrollan en la zona del occidente de Nicaragua, donde los suelos son altamente contaminados y por razones expuestas en los párrafos anteriores, es un hecho que presenta un alto riesgo de contaminación.

En los meses subsiguientes a Abril, se observa una disminución de la posibilidad de que aparezcan un mayor número de animales contaminados. Es debido, a que en este período las fumigaciones de manera general disminuyen, además en los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto y Diciembre, hay un cambio en la alimentación del ganado; se deja de utilizar rastrojos, heno, suplemento y concentrados, alimentándose el ganado a base de pasto verde.

El ganado en el trópico vive exclusivamente a base de pastoreo (Ramirez, 1972); el hecho de que se presenten animales contaminados, en menor cantidad en este período, se debe principalmente a que la aplicación de insecticidas

organoclorados disminuye en terrenos tratados con estos productos

En los últimos meses del año (Septiembre, Octubre y Noviembre) la carne de los animales presenta gran tendencia a salir contaminada. En estos meses del año el uso de agroquímicos es mayor, principalmente en la zona de occidente, debido al control de plagas del algodón y granos básicos en estas regiones. En algunos lugares de Nicaragua se incrementa el ataque de ectoparásitos en el ganado y su debido control demanda el uso de pesticidas. Hay que considerar que el campesino Nicaragüense hace uso del DDT para el control de ectoparásitos, aplicando directamente este producto al animal. El mal manejo de las mochilas fumigadoras que después de la fumigación de un cultivo determinado, son mal o no lavadas y posteriormente son utilizadas para la fumigación de animales, es una causa más que genera la aparición de animales contaminados.

5. CONCLUSIONES

Después de haber hecho el análisis de los resultados obtenidos en este trabajo, hemos llegado a las siguientes conclusiones:

1- Para 1988 la cantidad de lotes sacrificados es menor respecto al año 1989, sin embargo el nivel de contaminación no aceptable para la exportación fue mayor para 1988 que para 1989.

2- Para 1988 se sacrificaron 1070 lotes de estos resultó el 19.16% con nivel de contaminación no aceptable para exportación y 80.84% con nivel de contaminación aceptable para la exportación.

3- En 1989 fueron sacrificados 2867 lotes de estos el 6.69% con nivel de contaminación no aceptable para la exportación y 93.31% con nivel de contaminación aceptable para la exportación.

4- Las pérdidas económicas causadas por la contaminación de pesticidas en la carne bovina de exportación tuvo un total de U\$ 6,085,609. para los años de 1988 y 1989.

5- Los meses de mayor riesgo de contaminación fueron los primeros meses del año (Enero, Febrero, Marzo, Abril) y los últimos meses del año (Septiembre, Octubre y Noviembre) y los de menor riesgo de contaminación: Mayo, Junio, julio, Agosto y Diciembre.

6. RECOMENDACIONES

1- Debido a que este es un trabajo preliminar sería recomendable realizar estudios a nivel de todos los mataderos de Nicaragua para conocer las pérdidas económicas por residuos de plaguicidas organoclorados y así de esta manera conocer más a fondo el problema que esto representa para Nicaragua.

2- Mejorar y ampliar los servicios de inspección y control analítico de las carnes destinadas tanto para la exportación como para el consumo interno, mediante el adiestramiento a técnicos para sectores gubernamentales vinculados con la producción, comercialización y control de carne, y promover la difusión de informaciones útiles para el desarrollo de estas actividades.

3- Establecer un control estricto sobre las disposiciones y leyes que prohíben el uso del DDT en Nicaragua por parte por los organismos correspondientes en el país.

4- Establecer un mecanismo adecuado para garantizar la integridad y cuidado de los archivos existentes en la empresa, facilitando así la realización de futuros estudios .

5- Promover campañas de capacitación a todos los pequeños, medianos y grandes ganaderos para darles a conocer de una manera más sencilla y eficaz los graves peligros y

consecuencias que puede acarrear el uso de pesticidas organoclorados tanto para el ganado, la salud humana y su propia economía.

6- Impulsar campañas que permitan conocer el Manejo Integral de Plagas para disminuir el uso irracional de insecticidas en la agricultura. Buscar nuevos métodos alternativos de control de ectoparásitos en el ganado bovino.

7. BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, A.; SANCHEZ, N.; MELLA, C. M.; NDA, M. 1986. Pesquisaje de insecticidas organoclorados contaminantes de embalses. Revista de Salud Animal, Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria. Habana, Cuba. 8:59-64.
- AJENJO, C. 1980. Enciclopedia de la Inspección Veterinaria y Análisis de los Alimentos. Saragoza España. Acriba. P.260.
- APPEL, J. 1990. Plaguicidas: Información General Sobre Clases y Productos Utilizados en la Agricultura en Nicaragua. CSUCA Evaluación de Riesgos Asociados con el Uso de Plaguicidas, Managua Nicaragua. P.18.
- COHEN.; PIKERTON. 1966. Wides prad translocation of pesticide by air transport and rainoot P.180.
- DGTA. 1990. Dirección general de técnicas agropecuarias, Departamento de Registro y Control de Plaguicidas. Managua, Nicaragua.
- DOMINGUEZ, F. ; TEJERO, G. 1976. Plagas y Enfermedades de las Plantas Cultivadas, 5ª Ed., Madrid España. Editorial Dossat, S.A P.944.
- FAO/OMS. (Italia). 1976. Residuos de Plaguicidas en los Alimentos. Informe Conjunto FAO/OMS. Roma. P.77.
- FAO/OMS. (Italia). 1982. Residuos de Plaguicidas en los Alimentos. Informe Conjunto FAO/OMS. Roma. P.60.
- FAO/OMS. (Italia). 1987. Residuos de Plaguicidas en los Alimentos. Informe Conjunto FAO/OMS. Roma. P.85.
- FORREST, C.; WHITE, D. 1979. Fundamentos de la Ciencia de la Carne. España. Editorial Acriba. P.364.
- INIES, 1989. Instituto nacional de estadísticas y censos. Ganadería bovina en Nicaragua. Cuaderno de investigación N 4. Managua Nicaragua. P.156.
- LOOMIS, A. T. 1982. Fundamentos de Toxicología. P.682.
- LORREA, M. L. 1980. Métodos Modernos de Análisis Químicos de la Carne y Subproductos. P.265.
- MAYAUDON, E. 1974. Consejo Técnico de Subsecretaría de Mejoramiento del Medio Ambiente. Mexico. P.60.
- MIDINRA. 1986. La Ganadería en Nicaragua y sus Perspectivas. P.57.

- OMS/OPS. 1982. Criterios de la Salud Ambiental. DDT y sus Derivados, publicación bajo el patrocinio conjunto del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. P.180.
- ORJUELA, O. C. 1985. Tecnología de un steak a partir de cortes industriales. Tesis. Universidad Centro Americana UCA. P.48.
- RAMIREZ, F. 1972. Alimentación Práctica del Ganado de Carne. P.10.
- ROSALES, J. N. 1974. Los Insecticidas Criminales. Mexico Editorial Posada. P.60.
- RUTTEDGE, J.; GUNSEET, C. 1982. University of Wisconsin, Madison 53706. P.27.
- URCUYO, F. 1972. Reglamento para la Industrialización de la Carne en Nicaragua, tomado de la Gaceta No 124 5/Junio/1958 Managua, Nicaragua. P.33.
- VELAZQUEZ, H. 1975. Residuos de Productos Químicos Clorinados en la Leche de Bovinos. Nicaragua. P.14.
- VIGIL, M. E. 1989. Insumos agropecuarios ¿que está pasando? Revista del Campo, Nicaragua. No4:16.
- WEIR, D. ; SCHAPIRO, M. 1982. Círculo de Veneno. Los Plaguicidas y el Hombre en un Mundo Hambriento. Mexico. P.135.

CUADRO 1. Porcentaje de animales sacrificados en diferentes mataderos de Nicaragua.

MATADERO	No. DE CABEZAS SACRIFICADAS DIARIO (PROMEDIO)	%
CARNIC	350	33.0
AMERRISQUE	200	18.3
CONDEGA	180	16.9
NANDAIME	180	16.9
IGOSA	150	14.1

FUENTE: Matadero CARNIC 1990.

Cuadro 2. Número de lotes sacrificados con nivel de contaminación aceptable, no aceptable y porcentaje respectivo para los años 1988 y 1989 en el matadero "Julio Moncada T." CARNIC Km 11 Carretera Norte, 1 Km al Lago Managua.

AÑO	MES	CATEGORIA 1		CATEGORIA 2		TOTAL
		No.	%	No.	%	
1988	1	140	89.74	16	10.25	156
1988	2	12	50.00	12	50.00	24
1988	5	112	88.88	14	11.11	126
1988	6	109	87.20	16	12.80	125
1988	7	103	98.10	2	1.90	105
1988	9	83	74.78	28	25.22	111
1988	10	117	68.83	53	31.17	170
1988	11	189	74.71	64	25.29	253
SUBTOTAL		865	80.84	205	19.15	1070
1989	1	213	78.60	58	21.24	271
1989	2	172	85.15	30	14.85	202
1989	3	149	86.13	24	13.87	173
1989	4	206	89.96	23	10.04	229
1989	5	204	96.69	7	3.31	211
1989	6	295	97.35	8	2.64	303
1989	7	243	97.59	6	2.40	249
1989	8	180	96.77	6	3.22	186
1989	9	282	96.90	9	3.09	291
1989	10	216	96.00	9	4.00	225
1989	11	284	96.60	10	3.40	294
1989	12	231	99.20	2	0.80	233
SUBTOTAL		2,667	92.95	192	6.69	2,869
TOTAL		3,542	89.92	397	10.78	3,939

1= Nivel de Contaminación Aceptable para la Exportación

2= Nivel de contaminación no Aceptable para la Exportación

CUADRO 3. Porcentaje y libras de carne bovina de exportación afectadas por residuos organoclorados y sus pérdidas en dólares en los años 1988 y 1989 en el matadero "Julio Moncadad T." CARNIC Km 11 carretera norte, 1 Km al lago Managua.

AÑO	MES	DIVISAS NO ADQUIRIDA (U\$)	CARNE CONTAMINADA (lb)	% DE LOTES NO EXPORTABLE
1988	2	1,151,654.2	1,102,061.4	50.00
1988	10	840,122.4	803,944.9	31.17
1988	11	838,363.6	802,261.9	25.29
1988	9	443,484.0	424,386.6	25.22
1988	6	210,348.3	201,290.3	12.80
1988	5	188,314.0	180,204.8	11.11
1988	1	235,137.1	225,011.6	10.20
1988	7	28,021.0	26,814.4	1.90
SUBTOTAL		3,935,444.6	3,765,975.9	19.15
1989	1	723,614.4	692,454.0	21.24
1989	2	340,472.3	354,519.0	14.85
1989	3	310,018.0	296,668.0	13.87
1989	4	268,107.2	256,562.0	10.04
1989	11	119,652.5	114,500.0	3.40
1989	5	75,903.5	72,635.0	3.31
1989	8	61,456.8	58,810.0	3.20
1989	9	93,041.6	89,035.0	3.00
1989	6	66,668.8	63,796.0	2.64
1989	7	44,228.5	42,324.0	2.40
1989	10	9,122.4	8,729.6	0.40
1989	12	7,878.5	7,539.3	0.80
SUBTOTAL		2,150,162.4	2,057,571.9	6.69
TOTAL		U\$ 6,085,609.0		

Cuadro 4. Tabla de análisis de varianza para el efecto de año y mes sobre el nivel de contaminación aceptable y no aceptable para la exportación de carne bovina.

FV	GL	Chi-Cuadrado	Alfa
AÑO	1	81.00	0.0001***
MES	11	118.70	0.0001***
ERROR	7	78.72	0.0001***

CUADRO 5. Riesgo relativo de animales contaminados, según el año y meses de ingreso al matadero "JULIO MONCADA T."

AÑO	MES	VALOR RELATIVO	FRECUENCIA RELATIVA	
			CATEGORIA 1	CATEGORIA 2
1988		-0.650797		
1989		0.650797		
	Enero	-1.00883	82.67	17.33
	Febrero	-1.17403	81.42	18.58
	Marzo	-1.00984	86.13	13.87
	Abril	-0.643355	89.96	10.04
	Mayo	0.542190	193.77	6.23
	Junio	0.523326	894.40	5.60
	Julio	1.252527	97.80	2.20
	Agosto	0.5654606	96.80	3.20
	Septiembre	-0.136837	90.80	9.20
	Octubre	-0.534559	84.31	15.69
	Noviembre	-0.289592	86.48	13.52
	Diciembre	1.9135385	99.15	0.85

Categoría 1: Nivel de contaminación aceptable para la exportación.

Categoría 2: Nivel de contaminación no aceptable para la exportación.

ANEXO

CUADRO 1A. RELACION Y PROPIEDADES DE LOS INSECTICIDAS CLORADOS DEL GRUPO DEL DDT

Propiedades	DDT	BHC	Lindano
Sinonimia	Deenate y Gerasol	Hexacloruro de benceno	Gammaexan y Gamma BHC
Nombre químico	Dicloro-difenil-tricloro etano	Hexaclorociclohexano	Hexaclorociclohexano del BHC
Sustancia activa	DDT	HCH	HCH
Tipo de acción	Por contacto y ligeramente por ingestión	Triple acción	Triple acción
Volatilidad	No volátil	Muy volátil	Volátil
Velocidad de acción	Lento	Lento	Lento
Radio de acción	Amplio	Amplio	Amplio
Toxicidad (DL-50)	250 mg/kg	1000 mg/kg	125 mg/kg
Residualidad	30 días	30 días	30 días
Usos	Contra mayoría de insectos	Desinfección del suelo	Contra mayoría de insectos

CUADRO 2A. RELACIONES Y PROPIEDADES DE LOS INSECTICIDAS CLORADOS CICLODIENOS DEL GRUPO DEL CLORDANO.

Propiedades	Aldrin	Dieldrin	Endrin	Clordano	Heptacloro	Thiodan	Toxafeno	Mirex
Sinonimia	Octaleno	Neod y lirodieldrin		1068 y octacloro			Melipax	Declorane
Sustancia activa	Aldrin	Dieldrin	Endrin	Clordano	Heptacloro	Endosulfan	Camphelcor	Mirex
tipo de acción	triple acción	contacto e ingestion	por contacto e ingestión	triple acción	triple acción	contacto e ingestión	contacto e ingestión	contacto e ingestión
Volatilidad	muy volátil	muy volátil	volátil	volátil	volátil	poco volátil	poco volátil	poco volátil
Radio de acción	amplio	amplio	amplio	amplio	amplio	amplio	amplio	limitado
Velocidad de acción	lenta	media	media	media	media	media	media	media
Toxicidad (DL-50)	60mg/kg	40mg/kg	10mg/kg	457mg/kg	130mg/kg	200mg/kg	8090mg/kg	600mg/kg
Usos	plagas de suelo y desinfección de semilla	plagas de suelo y desinfección de semilla	contra larvas lepidótera y pulgones	plagas de suelo	plagas de suelo	larvas de lepidótera y pulgones	numerosas plagas de suelo	contra bi-jaguas

FUENTE: PLAGUICIDAS ABRICOLAS 1988

CUADRO 3A. Categorías de plaguicidas organoclorados en dependencia del grado de peligrosidad.

CATEGORIA A: Plaguicidas prohibidos o muy restringidos en los Estados Unidos, la mayoría de los usos de estos productos han sido prohibidos legalmente, pero quedan algunos como el control de termites en el caso del Clordano. Algunos han dejado de hacerse incluido el DBCP (down) y el kenope (Allied chemical) pero se incluyen por que eran productos importantes para su compañía.

CATEGORIA B: Los que están en revisión para hacer nuevos reglamentos Toxafeno, Paraquat, EPN se consideran en la EPA como compuestos sospechosos.

CATEGORIA C: Compuestos que no están prohibidos en Estados Unidos, pero que han ocasionado la muerte a seres humanos en el tercer mundo; el Paratión se considera el más peligroso aunque no esté prohibido.

FUENTE: Los plaguicidas y el hombre en un mundo hambriento. Mexico. 1982.

CUADRO 4A. Tabla Actualizada de Tolerancia de Pesticidas Organoclorados para Carne Bovina de Exportación en Nicaragua.

PESTICIDA	USO ACTUAL	PPM
Eptacloro y epóxido de eptacloro	en uso	0.30
Malatión	en uso	4.00
Metoxicloro	en uso	4.00
Clordano	en uso	0.30
Eldrin	prohibido (1981) *	0.30
Lindano	prohibido (1977) *	7.00
Aldrin	prohibido (1977) *	0.30
Dieldrin	prohibido (1981) *	0.30
Toxafeno	en uso	7.00
Hexacloro-benceno(HCB)	prohibido (1977) *	0.50
PCB	prohibido (1979) *	3.00
BCH	prohibido (1977) *	0.30
DDT y metabolitos	prohibido (1980) *	1.00
Ethion (en tejido graso)	en uso	2.50
Ethion (en carne)	en uso	0.75
Dietilestilbestrol	prohibido	0.00

Fuente: CARNIC 1989

CUADRO 5A. Porcentajes de Animales Contaminados y Meses de mayor Uso de Plaguicidas en el Cultivo del Algodón.

1988			1989		
MES	(No. DE ANIMALES)	%	MES	(No. DE ANIMALES)	%
Enero*	654	10.0	Enero*	1550	21.0
Febrero*	2437	50.0	Febrero*	794	15.0
Mayo	427	11.0	Marzo	756	14.0
Junio	449	13.0	Abril	638	10.0
Julio	63	1.9	Octubre*	188	4.0
Septiembre*	986	25.0	Noviembre*	233	3.4
Octubre*	1736	31.0	Mayo	180	3.3
Noviembre*	1687	25.0	Agosto	110	3.2
			Septiembre*	193	3.0
			Junio	144	2.6
			Julio	98	2.4
			Diciembre	34	0.8

*: Temporada de mayor uso de plaguicidas en cultivo del algodón.