

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



DETERMINACION DE COMPUESTOS ORGANO-
CLORADOS EN ALIMENTOS, GRASA, HIGADO
Y MUSCULO DE POLLO DE ENGORDA COMER-
CIAL.

T E S I S

Que Para Obtener el Título de.

Médico Veterinario Zootecnista

P r e s e n t a

MA. YOLANDA GONZALEZ ANDRADE

ASESORES DE TESIS:

M. V. Z. ANGEL MOSQUEDA TAYLOR

M. V. Z. RENE ROSILES MARTINEZ

México, D. F.

1978

8009



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.

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
COMISIÓN DE MEDICINA INTERNA Y NEFRÓLOGIA



MEMORANDO CIENTÍFICO (COMPLETOS UNO A UNO)
CROQUISOS DE ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA
SISTEMAS DE DEFENSA Y DEFENSA COMUNITARIA

T E S I S
Que trata Obispo J. Tello de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

ANA GILANDAS GONZALEZ ANDRADO

Medicina D. F.

1978

A MIS QUERIDOS PADRES:

Vicente González López
Ma. del Refugio Andrade de González

Por la oportunidad que me dieron
de llegar a este inicio.

Con fraternal cariño a:

Cuauhtémoc
Ana Irma
Rosa Ninfa

Por el apoyo que siempre me
han dado.

A mis asesores de Tesis:

M.V.Z. Angel Mosqueda Taylor

M.V.Z. René Rosiles Martínez

Por el entusiasmo y paciencia
que tuvieron para la realiza-
ción de este trabajo.

Con especial agradecimiento al:

M.V.Z. Carlos Sánchez Widman

Por la confianza e impulso que
me ha brindado y para quien mi
gratitud es ilimitada.

A los avicultores y personas
que gentilmente colaboraron
en este estudio:

T.A. Fernando de Alba Guerrero
M.V.Z. Jesús Estudillo L.
M.V.Z. Sánchez Benites
Sr. Margarito Hernández.

A mis maestros,
compañeros y
amigos con todo
carifio.

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
ORIGEN DE LOS PROBLEMAS DE INTOXICACION.....	7
INDUCCION ENZIMATICA.....	11
OBJETIVO.....	15
MATERIAL Y METODOS.....	15
TECNICAS.....	17
RESULTADOS.....	21
DISCUCION.....	27
CONCLUSIONES.....	30
BIBLIOGRAFIA.....	31

"DETERMINACION DE COMPUESTOS ORGANOCOLORADOS EN
ALIMENTOS, GRASA, HIGADO Y MUSCULO DE POLLO -
DE ENGORDA COMERCIAL".

INTRODUCCION:

Debido al notable incremento en la población mundial se ha creado la necesidad de implementar o diseñar nuevas técnicas que permitan satisfacer las necesidades nutricionales de la misma. México, ha aumentado sus esfuerzos tanto en la tecnología agrícola como en la pecuaria, con el afán de cumplir con el propósito de proveer de proteína de origen animal a la creciente población; en este sentido la Industria Avícola ha ido tomando mayores dimensiones, de tal suerte que los problemas patológicos a los que se ha ido enfrentando la Industria Avícola Mexicana son cada vez más complejos, no solo en el terreno de las enfermedades infecciosas, sino también en el de las nutricionales y tóxicas. Con respecto a estas últimas, se han presentado serias dificultades tanto en parvadas comerciales como en aves silvestres. (8,15) Entre los agentes tóxicos más importantes que se pueden encontrar en el alimento están las micotoxinas tales como las cumarinas, ergotaminas, ocratoxinas, luteoskirina, rubratoxinas y toxinas de origen bacteriano como Yersinia, Clostridium y Staphylococcus; en algunas regio

nes también se han encontrado problemas debidos al consumo de plantas venenosas como la crotalaria, sesbania y cavalaria que contienen alcaloides tóxicos (11).

En algunos países como Inglaterra y E.U. se han reportado desde hace muchos años problemas de intoxicación por compuestos organoclorados y organofosforados en diferentes tipos de aves. Similarmente, en nuestro país ha surgido un gran interés por el conocimiento de las intoxicaciones por compuestos organoclorados procedentes de pesticidas. (10).

Es bien sabido que con el propósito de hacer producir más la tierra, proteger los productos agrícolas y combatir ciertas plagas, ha proliferado en el mercado una gran diversidad de compuestos químicos que han sido usados indiscriminadamente, con la consecuente alteración del equilibrio ecológico (7).

Siempre que se han hecho uso inmoderado de los mencionados compuestos se ha puesto de manifiesto su acción residual en diferentes especies animales, produciendo un cuadro de intoxicación y resistencia por inducción enzimática, Para el conocimiento de los compuestos en cuestión se hace uso de la Toxicología, que es una ciencia de reciente aparición, encargada de estudiar las propiedades de los ve-

nenos, su acción en las células vivas y tejidos, su detección e identificación, su destrucción y valoración cuantitativa, la interrelación con otras sustancias tóxicas químicas o biológicas, así como el tratamiento y previsión de las condiciones producidas por ellos.

La toxicología es, pues, una ciencia multifacética; pero esto no quiere decir que sea la única de confianza entre una multitud de disciplinas. Esta ciencia se alimenta del estudio de otras ramas, tales como la química, farmacología, patología, psicología, clínica médica, botánica y muchas otras.

Osler (7) escribió: "No obstante la aplicación del objetivo y criterio estadístico, un fuerte elemento de juicio humano entra en el diseño y especialmente en la interpretación de los experimentos toxicológicos". El mismo autor, para prever la seguridad de nuevas drogas, pesticidas, etc. señala: "La Clínica está encargada de diagnosticar con un mínimo de demora; raramente es el paciente un ejemplo del libro de texto; generalmente muchos tóxicos producen signos clínicos similares y lesiones en donde el médico debe aplicar un fuerte elemento de juicio humano y trabajo de conjetura basado en su conocimiento de datos toxicológicos, del uso ordinario y de las actividades farmacológicas de --

los posibles ofensores".

El contacto de los seres vivos con sustancias químicas y energéticas ocurre ahora en un grado considerable, resaltando los efectos sobre el desarrollo, reproducción, eficiencia de la utilización del alimento, carcinogénesis, teratogénesis y potencialización de los efectos de otras sustancias químicas y energéticas, todo esto formando parte de un todo indeseable, expresión de toxicidad.

En base de lo anterior nos hemos vuelto cautos con las sustancias químicas, cualquiera que sea su origen, uso o disposición; consecuentemente, estamos despertando a la necesidad de entender esos materiales tan ampliamente distribuidos. La ubicación de los pesticidas ha sido enteramente enfatizada y es generalmente entendida. Paradójicamente, no obstante la evidencia científica, no estamos bien informados de los peligros asociados con el uso al por mayor de los antibióticos en el alimento para animales, ni la consecuencia de la prescripción indiscriminada de los mismos.

Cuando la producción de alimentos tanto para consumo humano como para los animales domésticos es amenazada, el hombre es capaz de usar cualquier instrumento disponible para proteger sus fuentes alimenticias. Se sabe que Marco Polo, a su regreso de sus viajes Asiáticos trajo piretrina, -

la que utilizó como insecticida causando la admiración y -- sorpresa de los europeos; más tarde se investigó que su -- efecto era debido a la nicotina del tabaco. Los insectos -- han sido siempre competidores del humano y de los animales -- en la utilización del alimento siendo importantes también -- como transmisores de enfermedades. En el siglo XVIII varias sustancias orgánicas tales como el petróleo, queroseno, creosota y turpentina fueron usados para el control de las larvas del mosquito; estos compuestos resultaron ser además de insecticidas, fitotóxicos, y en consecuencia de poco valor en la protección de las cosechas.

La rotenona es otra sustancia natural con propiedades insecticidas obtenida de una planta, el ácido cianídrico fue usado en 1886 para controlar plagas de insectos, pero hacia 1916 estos se tornaron resistentes a dicho ácido. Este es uno de los primeros ejemplos de la creación de resistencia hacia un insecticida.

Más tarde en 1918 una variedad de sales de metales de cobre, zinc, talio, plomo y cromo fueron usadas. El arsenato de plomo fue usado para el control de la ocnaria (falena de los liparidos cuya oruga es muy dañina a los pinos)

Los compuestos sintéticos orgánicos tales como el dinitrofenol, el disulfuro de carbono, el bromuro de metilo, --

los tiocianatos y la cicloexilamina fueron también introducidos alrededor de 1892.

Las propiedades insecticidas del DDT fueron reconocidas en 1938, siendo este compuesto patentado en 1942 (7). - Este producto fue usado con propósitos de Salud Pública en el control de chinches y piojos durante la segunda guerra mundial (7). En 1945 el DDT fue puesto a disposición del público en general. El aldrin (ciclodienos) y el dieldrin fueron desarrollados en 1945. Otro viejo fungicida hidrocarboclorado es el hexaclorobenceno el cual fué desarrollado en Inglaterra y en Francia en 1940. (1)

El primer insecticida organofosforado fué el TEPP -- (tetraetil pirofosfato) siendo más ampliamente conocido el Paratión y Metil Paratión, introducido en 1944. Los carbamatos son de más reciente aparición, con la excepción del carbamato farmacológico eserina y fisostigmina, que fue aislado de una planta africana en 1864. El trabajo experimental en insecticidas a base de carbamato se inició alrededor de 1947 con el carbamil (Sarin) introducido en 1957. Durante 1940 el Dr. R.D. Radeleff (9) empieza el estudio de la toxicidad de los insecticidas sintéticos orgánicos en el ganado, con la División de Investigaciones Entomológicas del servicio de Investigación de Agricultura de Kensville, Tex. Du

rante los siguientes 20 años, el Dr. Radeleff y sus colegas continuaron estudiando la toxicidad y los efectos metabólicos de los compuestos químicos, muchos de los cuales fueron más tarde aprobados oficialmente como insecticidas. La información obtenida en los estudios con animales fué eventualmente verificada en los humanos.

ORIGEN DE LOS PROBLEMAS DE INTOXICACION

Los tres principales grupos sintéticos orgánicos de insecticidas son: los hidrocarbonoclorados, los organofosforados y los carbamatos. (17)

El envenenamiento por insecticidas en el ganado y en otros animales domésticos es común y ocurre generalmente de manera accidental.

Una forma común de intoxicación de origen alimenticia es la mezcla inadvertida de formulaciones pesticidas -- granulares o en polvo, tomadas por error como preparaciones de sal o minerales, incorporándose a la ración. Tales formulaciones con frecuencia son físicamente similares a los ingredientes nutricionales; durante las operaciones de mezcla do, bolsas parcialmente llenas de los insecticidas pueden ser mal identificadas como componentes del alimento; ocasionalmente los elevadores de grano de las fábricas de alimento se encuentran contaminados con pesticidas, siendo incor-

porados al alimento inadvertidamente (17); los cadáveres de animales muertos por exposición al insecticida podrían, si no se tiene conocimiento del problema, ser utilizados para la producción de harinas de carne y hueso, que se sabe han llegado a causar problemas al encontrarse en la ración de cisnes y aves de corral; tales canales pueden contener hasta 75 partes por millón (p.p.m.) del insecticida en la grasa corporal. (2)

El ganado y las aves de corral sometidas a una exposición prolongada a insecticidas dentro de su alimentación, presentan fracciones de dichos compuestos en su carne, leche y huevos, especialmente si el pesticida fué un hidrocarbonoclorado como el DDT, Aldrin, Dieldrin, Clordano, etc. los cuales producen efectos residuales. (5) Otra fuente de contaminación del alimento para animales es el uso persistente de los compuestos anteriores en las cosechas que más tarde van a ser utilizadas en la elaboración de dichos alimentos, estos insecticidas pueden persistir en la tierra durante varios años, conservando su potencia. De esta forma las cosechas de forrajes que se cultivan en las tierras tratadas con insecticidas hidrocarbonoclorados, pueden estar lo suficientemente contaminadas para producir un nivel residual del insecticida en la grasa y leche de vacas que hayan

consumido dicho forraje (6)

Es frecuente el incurrir en errores de calculo en -- las concentraciones de pesticidas en los procedimientos de aspersión y dosificación oral; una mala colocación del punto decimal puede resultar en 10,100 o 1000 veces más de la dosis. Relativamente pocos de los insecticidas de los hidro carbonoclorados están recomendados para el uso de los animales; algunos por que son altamente tóxicos; otros por su -- elevado efecto residual en los tejidos de los animales. Los polvos húmedos y los concentrados emulsionados aplicados por aspersión en las plantas no deben usarse de la misma forma en animales. Esto se debe a que el polvo húmedo o las partículas de emulsión para el uso agrícola son mucho más grandes que aquellas de uso animal. Cuando la formulación para uso vegetal es esparcida o usada por la inmersión de animales habrá una tendencia por parte de las partículas pesadas a concentrarse en el pelo o las plumas de éstos dando por resultado un envenenamiento. Este tipo de envenenamiento ocurre -- frecuentemente en animales emaciados, vacunados, recién castrados o descornados, o que pasen por cualquier otra situación de tensión, potenciándose el efecto tóxico de cualquier insecticida. Así mismo interviene la susceptibilidad de especie, raza, edad, estado fisiológico del animal y las

condiciones ambientales. Los animales caquéticos y lactantes son mucho más susceptibles a pesticidas como el hexaclorobenceno y toxafeno. Los animales jóvenes generalmente son más susceptibles al envenenamiento que los adultos, aunque existen excepciones; por ejemplo, el que algunos agentes terapéuticos pueden potenciar la toxicidad de ciertos insecticidas. Como ejemplo se citan los compuestos de fenotiacina y altos niveles de vitamina "A" (17).

El mecanismo exacto de acción de los insecticidas hidrocarbonoclorados, con la posible excepción del DDT, no es conocida. Generalmente son estimulantes difusos, o depresivos del sistema nervioso central.

En 1946 se averiguó que el DDT estimulaba las fibras nerviosas. El DDT parece disminuir el umbral de excitación de la membrana, y una vez que el nervio ha sido estimulado se produce una descarga de potenciales de acción. Estudios más recientes en axones gigantes han demostrado que el DDT disminuye el paso del sodio e inhibe el paso del potasio de la corriente de la membrana. Marahashi (1969) menciona que cuando una membrana nerviosa normal es estimulada hay una corriente exterior de iones de potasio para restaurar tal membrana a su potencial de reposo.

Así pues, el efecto del DDT en el interior de la membrana nerviosa la hace más positiva, decreciendo el umbral

(despolarización parcial) para que otro potencial de acción ocurra; los nervios sensoriales son más sensitivos al DDT que los nervios motores.

Los tremores musculares vistos en el envenenamiento por DDT son el resultado de efectos locales de las fibras nerviosas y de la estimulación de los reflejos espinales, ya que los tremores musculares también ocurren en los animales descerebrados. Los cambios electroencefalográficos incluyen un decremento en la actividad en humanos; después que la exposición ha cesado, la actividad retorna a la normalidad en algunos días o semanas. Los cambios ocurren primero en el cerebro y luego en el cerebelo (6)

INDUCCION ENZIMATICA

Dieldrin y Heptaclor son los mejores inductores de enzimas en el sistema microsomal hepático. En ratas, si se dá en la dieta 1 p.p.m. se induce la producción de la aldrin hepoxidaza.

El DDT es también un buen inductor; un rango de 2 a 2.5 p.p.m. se requiere para inducir la actividad de aldrin hepoxidaza, y en rangos de 5 a 10 p.p.m. de DDT se induce la exobarbital oxidaza. Otros insecticidas a rangos mayores de 5 p.p.m. producen la inducción de la enzima (1). La interrogación concierne es si los rangos de residuos de

pesticidas que llegan al hombre o animales son suficientes para incrementar el metabolismo de hormonas endógenas y si estos resultados alteran la salud o su producción decrece.

En el problema de cascaron delgado, la relación entre el DDT y sus metabolitos en ciertas aves está comenzando a ser comprendido. El DDT y el DDE no tienen mucha influencia sobre el grosor del cascarón en gallinaceas (pollos, faisanes y codornices) debido a que estos regularmente reciben suficiente calcio en su dieta, aunque es posible producir un incremento de huevos con cascarón delgado con altas dosis de DDT ingeridas; esto ocurre también en aves silvestres.

En la Isla Marsh, refugio nacional de aves silvestres de Cope Romain, Carolina del Sur, se tiene el reporte de peritonitis causada por ruptura de yemas de huevo en el oviducto de golondrinas a consecuencia del amontonamiento de huevos producidos por el aumento de peristaltismo, inversión de aquél y adelgazamiento del cascarón, encontrándose residuos de p,p' DDE.

Los mecanismos de acción no son conocidos; originalmente fué hipotetizado que el DDE inhibe la anidraza carbónica como la acetazolamida y la sulfanilamida, que también causa adelgazamiento del cascarón. Otras teorías sugieren que el p' DDT es estrogénico, interviniendo en los mecanis--

mos de retroalimentación del hipotálamo y los sistemas hormonales involucrados en la producción del huevo (4).

EFECTOS DE LOS RESIDUOS:

Un medio de contaminación puede ser el contacto de las patas de los animales con pisos contaminados, y el uso inconveniente de aerosoles en el forraje o suelos. En Pensilvania fueron detectadas partículas de DDT en el 54% de los forrajes, 62% en los granos y suplementos comerciales; y en el alimento, desde 0.003 p.p.m. hasta 0.33 p.p.m.

En Canadá se estudiaron los residuos de Dieldrín en el alimento, encontrándose de 16 a 20 p.p.m. en las espigas de alfalfa. El Dieldrín afecta el cerebro cuando aquel es ingerido por los animales causando alteraciones en las ondas de baja frecuencia que aparecen en el electroencefalograma cortical. Se piensa que las convulsiones son el resultado de la concentración de amoníaco que llega al cerebro como resultado de la alteración en la síntesis de glutamina.

Algunos trabajos recientes sugieren que el DDT se eleva del suelo y alcanza la planta a través del aire o de partículas de polvo. La aplicación del DDT directo a la hierba o forrajes resulta en residuos por encima de 100 p. p. m. dependiendo del tiempo transcurrido desde su aplica-

ción. Residuos de heptaclor en alfalfa, hierba del Sudán, - pata de gallo, trebol y maíz pasan de 4 a 30 partes por billón (p.p.b.) cuando crecen en suelos tratados con una libra de heptaclor por acre, persistiendo aún después de 3 - años. En suelos tratados con 1.3 a 1.5 libras por acre de Aldrin fueron detectadas 9 p.pb. en alfalfa; y en suelos donde se usaron de 3 a 5 libras por acre los resultados fueron de 10 a 90 p.p.b. en la alfalfa después de 32 meses de la aplicación.

RETENCION Y EXCRECION EN ANIMALES DOMESTICOS:

Los animales domésticos están siendo un depósito de insecticidas ya que es requerido mucho tiempo para su eliminación. Una evidencia de esto es la concentración en la leche, que puede ascender a niveles considerables dentro de pocas horas después de una alimentación con pastos contaminados. Las vacas pueden comer una dieta conteniendo hasta 800 p.p.m. de metoxiclor, encontrándose en la leche niveles de 0.13 p.p.m.

Para la detección de tóxicos existen:

- a) Pruebas presuntivas (cualitativas) para determinar si se trata de metales pesados, insecticidas, toxinas bacterianas, venenos vegetales.
- b) Pruebas específicas (semicuantitativas, cuantita-

tivas) que se hacen con muestras de referencia.

c) Pruebas confirmativas (cuantitativas) (16).

En México se han diagnosticado problemas de intoxicación de origen alimenticio con aves comerciales, en muchas de las cuales se han sospechado y comprobado la presencia de compuestos organoclorados y organofosforados en el alimento y vísceras. (10)

OBJETIVO:

El propósito del presente trabajo fue el de realizar una breve encuesta epidemiológica con el fin de continuar con los estudios que comienzan a realizarse en nuestro país sobre la presencia de pesticidas organoclorados en alimentos comerciales, así como de los residuos existentes en tejidos aviares de uso común en la alimentación humana.

Estos estudios se llevaron a cabo con aves de engorda del Valle de México, por ser una zona avícola de importancia, representativa de nuestra avicultura, y en la que se han presentado numerosos casos de intoxicación, con cuadros clínicos diversos, tales como vómito negro, síndrome ascítico, síndrome anémico hemorrágico, y algunos otros, menos específicos aún.

MATERIAL Y METODOS:

Se utilizaron en total 10 parvadas de pollos de en-

gorda de las razas Vantress y Hubbard, las cuales fueron --
muestreadas en cuatro períodos, tomando en cada uno 6 aves--
al azar.

Las parvadas fueron identificadas con una clave de -
acuerdo a su procedencia.

Además de tomar muestras de alimento de cada lote re-
cibido, de cada ave se colectaron aproximadamente 2 gr. de-
hígado, músculo y grasa, para ser analizados (tabla I)

TABLA I

PERIODOS DE MUESTREO EN CADA PARVADA		
EDAD	No. DE AVES	MATERIALES COLECTADOS
1 día	6 aves	alimento, hígado, músculo, grasa
7 días	6 aves	alimento, hígado, músculo, grasa
28 días	6 aves	alimento, hígado, músculo, grasa
56 días	6 aves	alimento, hígado, músculo, grasa

Se trabajaron por separado las muestras de hígado, -
músculo y alimento con la misma técnica, empleándose para -
la grasa un método diferente. Los análisis fueron llevados-
a cabo empleando la cromatografía en capa fina.

TECNICA PARA LA DETERMINACION DE COMPUESTOS ORGANO--
CLORADOS EN ALIMENTO, MUSCULO E HIGADO.

- 1.- Se hizo una mezcla con los fragmentos de organos de los 6 pollos obtenidos en cada muestreo durante los cuatro períodos en cada una de las 10 parvadas; se añadieron 2.5 ml. de acetonitrilo - - de los laboratorios Merck Darmstadt; se maceró - y se procedió a centrifugar la muestra durante - 10 minutos a 2500 revoluciones por minuto; se colectó el sobrenadante en un tubo grande con tapón esmerilado y se realizaron 2 centrifugaciones más, bajo las mismas condiciones anteriores.
- 2.- Al sobrenadante obtenido de las 3 centrifugaciones se le agregó Sulfato de Sodio acuoso a un volumen igual, mezclándose perfectamente.
- 3.- Se procedió a la extracción con 3 ml. de hexano, 2 veces, y posteriormente se realizó una evaporación, para lo cual debe contarse con una fuente de vapor y tantas columnas de reflujo como muestras se estén trabajando.
- 4.- Una vez evaporada, la muestra se pasó a través - de una columna de cristal con 12 cm. de Fluoridril y 3 cm. de Sulfato de Sodio anhidro, debiendo estar activada durante 24 horas en una estufa

a 38 grados centigrados antes de ser utilizada - para obtener el filtrado de la muestra. Se agregaron 5 ml. de Hexano solo a la muestra, luego - 10 ml. de éste y 20 ml. de Hexano con 3% de Metanol, lo cual debe recolectarse para proceder a - una 2da. evaporación quedando lista para pasarse a la placa de Silicagel.

5.- La placa se divide en tantas columnas como muestras se vayan a trabajar, haciendo una identificación de cada una de ellas, previa a la aplicación de la muestra.

6.- Una vez terminada la aplicación de la muestra se introduce la placa en un tanque de Etano con 2% de acetona, y cuando este solvente ha subido lo suficiente para no rebasar la identificación, al sacar la placa se deja secar y se aplica un revelador a base de Nitrato de Plata y Glicerina.

7.- Se exponen a Rayos ultravioleta durante 15 a 20 minutos y se procede a la lectura. (3)

TECNICA PARA LA DETERMINACION DE COMPUESTOS
ORGANOCOLORADOS EN GRASA.

- 1.- Se toman 2 gramos de la muestra, se maceran con 5 ml. - de Benceno, se centrifuga durante 10 minutos a 2500 r.- p.m. Se repite la operación 2 veces más, pasando el sobrenadante obtenido de cada centrifugación a un matrázquez el cual debe estar pesado previamente.
- 2.- Se evapora la muestra a través de una columna de reflujo y una fuente de vapor.
- 3.- El producto de la evaporación debe ser pesado para calcular el siguiente paso.
- 4.- Por cada 0.2g. de la muestra se aplicarán 3 ml. de benceno, y por cada 3 ml. de benceno aplicado se agregará 1ml. de ácido sulfúrico concentrado.
- 5.- Se agita esta mezcla durante 5 minutos.
- 6.- Se hace la extracción con 2 ml. de benceno dos veces.
- 7.- Se neutraliza con .5 g. de sulfato de sodio.
- 8.- Se evapora y se pasa a la placa de Silicagel. (3)

Con el objeto de evaluar los resultados de las prue--

bas que se llevaron a efecto, se trabajaron en placas de Silicagel y en placas de aluminio obteniendose los resultados que se detallan más adelante.

Cabe hacer la aclaración de que en las 10 parvadas -- analizadas no fue posible obtener siempre la misma información ya que el sistema de registro era diferente para cada una de ellas.

Se trató de obtener la mayor información acerca de -- las parvadas, en base al análisis de registros de producción, consumo, y estado de salud de las aves.

R E S U L T A D O S .

Parvada No. 1. 21,300 pollos Alimento "X"

Chimalhuacan, Edo. de Méx.

Estas aves en el primer período se apreciaron aparentemente normales.

Segundo período algunas aves presentaron cierto retraso en el crecimiento.

Tercer período: se encontraron lesiones de Enfermedad Respiratoria Crónica en casi todas las aves utilizadas.

Cuarto período: algunas aves presentaban hemorragias en músculo de la pechuga, en grasa y absorción incompleta del saco vitelino.

Parvada No. 2. 31,700 pollos, Alimento "X"

Ayotla, Edo. de Méx.

El estado de salud que se observó en los primeros tres períodos fué aparentemente satisfactorios; en el 4o. las aves presentaban ascitis, hígado cirrótico, bazo congestionado, aerosaculitis y peritonitis.

Parvada No. 3. 32,000 pollos, Alimento "X"

Chalco, Edo. de Méx.

En los dos primeros períodos de muestreo no se observaron cambios patológicos. En el tercero y cuarto período :

la necropsia se encontraron hemorragias en músculo y grasa, erosión de la molleja y lesiones de Enfermedad Respiratoria-Crónica.

Parvada No. 4. 35,000 pollos, alimento "X"

Texcoco, Edo. de Méx.

En el primer período no se encontraron cambios patológicos.

En el segundo período se reportó un brote de Bronquitis Infecciosa.

En el tercer período algunas aves mostraban aerosaculites.

En el cuarto período no se encontraron cambios patológicos.

Parvada No. 5. 400 pollos, Alimento "Y"

Zapotitlán, Delegación de Tlahuac, D.F.,

En el Primero y segundo período no se vieron cambios patológicos a la necropsia; en el tercer período todas las aves presentaban ligera aerosaculitis. En el cuarto período-cuatro de las aves presentaban ascitis.

parvada No. 6. 400 pollos, Alimento "Y"

Zapotitlán, Delegación de Tlahuac, D.F.,

En el primer período las aves estaban aparentemente -

normales.

Segundo período: la parvada en general presentaban ligero estornudo.

Tercer período: la parvada sufrió un brote de Coriza - Infecciosa.

Cuarto período: las aves se encontraban retrasadas en peso corporal.

parvada No. 7. 10,000 pollos. Alimento "Z"

Santiago Tianquistengo, Edo. de Méx.

El primer período no registró cambios patológicos.

En el segundo período las aves presentaban retención e infección del saco vitelino.

En el tercer período la parvada sufrió un brote de enfermedad de Gumboro en donde se observaron hemorragias en músculo, grasa y contenido caseoso en algunas de las bolsas de Fabricio, deshidratación y diarrea.

En el cuarto período; las aves se encontraban aparentemente normales.

parvada No. 8. 22,000 pollos. Alimento "Z"

Santiago Tianquistengo, Edo. de México.

No se encontraron cambios patológicos en el primer, segundo, ni tercer período.

En el cuarto período se reportó un brote de enfermedad de Gumboro.

Parvada No. 9. 12,000 pollos. Alimento "W"

Villa del Carbón, Edo. de Méx.

En el primer período las aves se encontraban aparentemente normales.

En el segundo y tercer período a la necropsia no se encontraron cambios patológicos sugestivos de ninguna enfermedad.

En el cuarto período tres de seis aves presentaban ascitis.

Parvada No. 10. 12,000 pollos, Alimento "W"

Villa del Carbón, Edo. de Méx.

En el primer período las aves se encontraban aparentemente normales.

En el segundo período, presentaban infección de saco vitelino.

En el tercer período se encontró ligera aerosaculitis en todas las aves.

En el cuarto período a la necropsia 4 de 6 aves sacrificadas presentaban ascitis.

En la tabla No. 2 se expresan en forma resumida los re

sultados de los análisis toxicológicos, encaminados a la detección de pesticidas organoclorados.

TABLA No. 2

RESULTADOS DE LOS ANALISIS TOXICOLOGICOS DE ALIMENTO, HIGADO GRASA Y MUSCULO
DE POLLO DE ENGORDA

	EDAD	PARVADA	PARVADA	PARVADA	PARVADA	PARVADA	PARVADA	PARVADA	PARVADA	PARVADA	
	Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pesticida en grasa	1		+5ppm.A.H								
	2										
	3					5ppm A					
	4										
Pesticida en musculo	1										
	2										
	3										
	4										
Pesticida en higado	1										
	2										
	3						5ppmD1				
	4								?DDT		
Pesticidas en alimento	1										
	2										
	3										
	4		5ppmD1								

* = 10. PERIODO al 1er. día de edad
20. PERIODO a los 7 días de edad
30. PERIODO a los 28 días de edad
40. PERIODO a las 8 semanas de edad

? = dudoso
A = Aldrin
Di = Dieldrin
H = Heptaclor
CL= Clordano

D I S C U S I O N .

Para la realización del presente trabajo se escogió - al pollo de engorda que es donde se han visto los casos más graves de intoxicación alimenticia en los últimos años.

Se utilizaron 10 parvadas de diferentes puntos del valle de México, procurando lograr una diversidad en las marcas de alimento que estaban consumiendo.

De acuerdo con la literatura, los tejidos de aves donde más se acumulan los pesticidas organoclorados son la grasa y el hígado, siendo la primera donde el efecto residual es más acentuado. (10). Además de estos tejidos se utilizó el músculo, ya que cantidades variables de tóxicos pueden acumularse aquí, y por ser la parte más frecuentemente consumida por el humano. En nuestro país reviste especial importancia la acumulación de tóxicos en la grasa dado que el mexicano es muy afecto al consomé de pollo, en el cual hay una considerable cantidad de grasa, pudiendo contener tóxicos resistentes al calor. (6)

La técnica de cromatografía en capa fina para la detección de pesticidas que se utilizó en este estudio no es tan sensible como la cromatología de gases, ya que solo es capaz de detectar 5 partes por millón en adelante (3).

De las 160 muestras colectadas, solo 4 resultaron po-

sitivas (tabla No. 2) Los organoclorados encontrados fueron Dieldrín, en el alimento de aves de ocho semanas de Chimalhuacán, Edo. de México; Heptaclor y Aldrín en grasa de aves de un día de edad de Ayotla, Edo. de México; Aldrín en grasa de aves de cuatro semanas de edad de Tlahuac, D.F. y Dieldrín en hígado de aves de cuatro semanas de edad de Tlahuac, D.F.

Estos hallazgos no coinciden con los presentados en otros trabajos, en los que se lograron detectar cantidades mucho mayores, y diferentes tipos de compuestos organoclorados. Sin embargo, sería recomendable realizar estudios similares a este, continuándola a lo largo de todo el año, con el objeto de investigar si hay verdadera relación entre su frecuencia y la problemática de la conservación de los granos.

vale la pena subrayar que aunque solo fueron 4 las muestras positivas, ésto debe tomarse como indicio de que en efecto está ocurriendo un problema de contaminación, estando presentes pesticidas en niveles muy superiores a los aprobados por las autoridades sanitarias.

Dada la presencia de pesticidas en algunas muestras y dadas la limitaciones de la técnica utilizada aquí, cabe presumir que puede haber una contaminación más frecuente con niveles inferiores a 5 ppm en el alimento, lo que justifica la realización de posteriores trabajos con una técnica más sensi

ble, como la cromatografía de gases.

La relación entre los pesticidas detectados y el comportamiento de las aves con respecto a estado de salud y producción es imposible de establecer en este caso, dado que -- los niveles encontrados y la frecuencia de estos hallazgos -- fueron bajos, además de que, como cualquier parvada, las --- aves de este trabajo sufrieron problemas patológicos y de -- otra índole, propios de tales explotaciones.

Desafortunadamente resulta muy difícil averiguar si -- los pesticidas detectados en el alimento estuvieron presen-- tes originalmente en los granos utilizados en su elaboración, o si la contaminación ocurrió en algún momento de la fabrica ción, transporte o almacenaje de la ración.

Para que esto pudiera esclarecerse habría que llevar a cabo estudios de tipo rastreador, realizando al mismo tiem po, trabajos como el aquí presentado, que es de tipo encues- ta.

C O N C L U S I O N E S .

- 1.- En el presente trabajo se comprobó la presencia de pesticidas en alimento y tejidos de pollos de engorda, en cantidades superiores a las permitidas por las autoridades sanitarias.
- 2.- No fue posible investigar el origen de la contaminación de los materiales señalados, aunque se sospecha pueda proceder de tratamientos anti-plagas de los granos usados en la elaboración de la ración.
- 3.- Se recomienda la realización de estudios semejantes, -- con técnicas más sensibles con el objeto de profundizar en el conocimiento de las contaminaciones por pesticidas, dada la importancia que reviste en salud pública.

B I B L I O G R A F I A .

- 1.- Alary, Jean-Guy, P. Guay and J. Brodeur, Effect of Phenobarbital Pretreatment on the Metabolins of DDT in the Tat and Bovine. *Tox. Appl. Pharm.* p.p. 457-468, 1971.
- 2.- Alexander, M. Persistence and Biological Reactions of Pesticides in Soil *Proc. Soil Sei-Soc. Am.* p.p. 1-7, 1965.
- 3.- Analytical Toxicology Methods Manual. Organochlorine and Organophosphorus Pesticides. "Micro method for plant-an animal tissue, Low for matrices". Iowa State University Research Foundation, Inc. 11.1, 11.4, 1975.
- 4.- Anderson, D.W, Arnall, L., Blackmore, D.K, Bunyea, H., Cromartie, E., Romanoff, A. citados por: Blus, L.J., L. N. Locke and C.J. Stafford. Ruptered-Yolk Peritonitis and Organochlorine Residues in a Royal Tern. *Avian Diseases*. 21:445-447, 1977.
- 5.- Braund D. G., L.D. Brown, J. T. Huver, N.C. Leeling and M.J. Zabik. Excretion and Storage of Dieldrin in Dairy-Cowa Fed Thyroprotein and Different Levels of Energy J. *Dairy Sci.* 1-11, 1969.
- 6.- Buck, W.B. Pesticides and Economic Poisons in the Food-Chain *Proc. 23 th Ann Meet U.S. Anim. Health Assn.* p.p. 221-226.
- 7.- Buck, W.B., Osweiler G.D., Van Gelder G.A. Organic Synthetic Insecticides. Clinical and Diagnostic Veterinary Toxicology. p.p. 101-103, 117. 1974.
- 8.- Charles N.M. Análisis Estadístico de los casos clínicos presentados al Departamento de Producción Animal: Aves-durante los años de 1972 a 1975. Tesis Profesional, F.M. V.Z., U.N.A.M. 1977.
- 9.- Cole, H. D., Barry And D.E.H. Frear. DDT Contamination-of Feed Grains and Forrages in Pensylvania. *Bull. Env.-Con Tox.* p.p. 212-218, 1966.
- 10.- Estudillo, L.J. Contaminants in feeds injurious to poultry: case studies. *Proceedings of the 25 Th Western ---*

Poultry Disease Conference and 10 Th Poultry Health Symposium. Davis, Ca., U.S.A. p.p. 74-75, 1976.

- 11.- Estudillo, X.L.J. Consideraciones sobre un cuadro de intoxicación de origen múltiple en pollo de engorda. Memorias de la Ira. Jornada sobre toxicología aviar. A.N.E.C.A. p.p. 1-7, México, 1975.
- 12.- Ewing, W.R. Poisons and feeds. Poultry Nutrition Division of Hoffman. La Roche Inc. 2690 E. Footnill Blvd. - Pasadena, California, p.p. 1238. 1963.
- 13.- Dostman, E.H. and Stickel, L.F. The occurrence and Significance of Pesticide Residues in wild animals. Biological effects of pesticides in mammalian systems. New York Published By The Academy. p.p. 162-164, 274, 1969.
- 14.- Fries, G. F. G. S. Marrow, Jr. J. W. Lester and C. H. - Gordon Effect of Microsomal enzyme Inducing Drugs on DDT and Dieldrin Elimination from Cows. J. Dairy Sci. - p.p. 364-368, 1971.
- 15.- López, C.C. Análisis Estadístico de los casos clínicos presentados al Departamento de Producción animal: Aves durante los años de 1968 a 1971. Tesis Profesional, F.M.V.Z., U.N.A.M. 1977.
- 16.- Medina, B. Detección de contaminantes en alimentos para animales. Memorias de la Ira. Jornada sobre Toxicología aviar. A.N.E.C.A. p.p. 11, México, 1975.
- 17.- Radeleff, R.D. Veterinary Toxicology. Second Edition -- Printed in the United States of América p.p. 2-17, 1970.