



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

“CUAUTITLAN”

**“INCIDENCIA DE MATERIAL PLASTICO EN LOS
COMPARTIMIENTOS GASTRICOS DE RUMIANTES
(BOVINOS Y OVINOS)”**

TESIS PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A
MA. DEL ROCIO OLIVER SANCHEZ**

ASESOR: MVZ.

ENRIQUE ESPERON SUMANO



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 está 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.

Indice.

	Pág.
1. RESUMEN	I
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVO	20
III. MATERIAL Y METODOS	21
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSION	27
VI. CONCLUSIONES	29
VII. BIBLIOGRAFIA	31

1. RESUMEN.

En el presente trabajo se determinó la incidencia de ingestión de material plástico en los compartimientos gástricos de rumiantes (bovinos y ovinos).

Se hicieron tres estudios, dos de ellos en bovinos -- (uno en el rastro de Ferrería y el otro en el rastro Municipal de Cuautitlán de Romero Rubio), y el tercero en ovinos en el rastro de Ferrería.

La incidencia de ingestión de material plástico, fué mayor en bovinos productores de leche. Y en el caso de los -- ovinos la incidencia fué más alta, demostrándose que no poseen una selectividad en su alimentación.

I. INTRODUCCION.

Una de las causas que provocan pérdidas económicas -- en el ganado lechero son los padecimientos del tracto diges-- tivo (Cuadro No. 1), siendo los de mayor relevancia aquellos que producen el trastorno denominado reticulítis traumática, ocasionado por la ingestión de cuerpos extraños punzocortan-- tes (21).

Dentro de los cuerpos extraños que pueden llegar a -- ingerir los rumiantes; y que sin embargo no se ha hecho nin-- gún estudio sobre sus posibles efectos dentro del organismo - de éstos animales, son los plásticos.

Los plásticos han invadido la vida cotidiana, susti-- tuyendo ventajosamente a materiales como el vidrio, el papel o la madera; incluso compiten en algunos usos con los metales y hasta con los materiales de construcción. Su desarrollo --- científico o técnico no puede considerarse acabado. El cono-- cimiento de la relación entre sus moléculas constituyentes y sus propiedades hace más fácil el diseño de nuevos productos plásticos, cuyas características son precisamente las desea-- das para el fin a que serán destinados (6).

Por lo tanto, debido a su gran variedad de diseños y su uso inmoderado, en los últimos años la contaminación del - medio ambiente ha llegado a límites casi intolerables, y como

CUADRO No. 1: PORCENTAJE DE DESECHO PARA CADA GRUPO DE ENFERME-
MEADES⁺

CAUSA	PORCENTAJE
Apto. Reproductor	58.89
Enf. Infecciosas	13.10
Incosteabilidad Económica	8.51
Apto. Digestivo	5.11
Sistema Circulatorio	2.55
Apto. Respiratorio	2.55
Traumáticas	0.94
Neoplasias	0.43
Parasitarias	0.26
Metabólicas	0.17
Vías Urinarias	0.17
Diversas	0.68
Desconocidas	6.64

Fuente: Talavera U., José C.

+ Datos obtenidos de 6 hatos, donde se analizaron 1271 vacas,
de la cuenca lechera del Distrito Federal.

tal, ningún lugar del planeta se encuentra totalmente libre - de la polución que éste material provoca. Esto se confirma -- con el hecho de que una de las especies de tortugas marinas - de mayor tamaño, confundiendo las bolsas de plástico que flo-- tan en el mar con medusas, su alimento favorito, se las comen sufriendo un bloqueo intestinal y consecuentemente la muerte, se han llegado a encontrar en el estómago de un animal muerto hasta 15 bolsas de plástico (18).

Otro ejemplo que se puede citar de ésta contaminación es el caso que se presenta en el Zoológico de Chapultepec, -- donde casi el 100% de las muertes en los hipopótamos es debi-- da a la ingestión de productos de los plásticos (calzones de hule, bolsas, pelotas, etc.), la muerte se presenta por la -- obstrucción intestinal, ya que éstos animales tienen un diá-- metro intestinal muy reducido, menor de 5 cm, en comparación - con el de los bovinos que es un poco mayor, de 5 a 6 cm (3, - 20).

En el caso de las especies domésticas, tales como bo-- vinos y ovinos, pueden presentarse también casos semejantes - donde ocurre la ingestión de éste material ya sea por error o por mal manejo en la explotación, provocando trastornos que dependiendo de la cantidad ingerida se puede observar desde - una simple atonía ruminal hasta la muerte del animal (10, 11, 24).

Los bovinos se caracterizan por su incapacidad para - distinguir detalles en los alimentos, de tal manera que per-- mite el paso de una asombrosa variedad de cuerpos extraños -- que se encuentran mezclados con ellos (9, 12), ésto en compa-- ración con los ovinos y caprinos que poseen hábitos alimentic-- ios más selectivos (11, 12). Como consecuencia de ésto, ---- aproximadamente el 50 % de los bovinos adultos, pero muy poc-- cas ovejas, tienen cuerpos extraños en el rumen y en el retí--

culo, y más rara vez en el omaso (12).

Las enfermedades del aparato digestivo de los rumiantes, son relativamente frecuentes y afectan con preferencia a los preestómagos (1).

Los rumiantes mastican los alimentos al principio sólo superficialmente y estos pasan en grandes bolos al rumen o al retículo, y en ésta forma ingieren una gran cantidad de -- materias indigeribles. Estos cuerpos extraños dificultan la -- mecánica del peristaltismo de los preestómagos (1). Alrededor del 90 % de las indigestiones en bovinos, están ocasionadas -- por cuerpos extraños (23).

Se ha observado que los cuerpos extraños se hallan -- sobre todo en bovinos de 2-9 años, con preferencia en vacas -- de 4-7 años (más voraces en ésta edad por ser las de máximo -- rendimiento lácteo), muy rara vez en los novillos, en parti-- cular en los terneros, y sólo de cuando en cuando en los de-- más rumiantes (10).

Los animales más afectados son los bovinos de peque-- ños propietarios y que son víctimas del abandono de diferen-- tes cuerpos extraños en los corrales y establos y del uso de residuos de cocina, y más a menudo las vacas de gentes dedi-- cadas a ciertos oficios (como zapateros), e industria, y poco común las de comarcas industriales, los que viven cerca de -- grandes urbes (empleo de basura como abonos), y en los años -- de pienso escaso, o a la deficiencia de fósforo (4, 10).

Los cuerpos extraños encontrados en los preestómagos de los rumiantes incluyen tricobezoas (constituidos por pelo o lana), o fitobezoas (fibras vegetales) que forman bolas en éstos compartimientos, los tricobezoas son más corrientes en los rumiantes jóvenes cuando se lamen, en el abomaso sólo --- constituyen hallazgos en el rastro o a la necropsia (4, 10, -- 12, 22).

Puede haber algunos otros cuerpos extraños formados por un núcleo con cierta proporción de fibras vegetales o de pelo y sales inorgánicas, quedando de superficie lisa por lo que son de menor importancia, a menos que sean regurgitados para alojarse en el esófago, o bien que pasen al píloro o al intestino y los obstruyan (11).

Es posible que muchos de los cuerpos más ligeros y -- pequeños sean regurgitados o lleguen al abomaso sólo muy excepcionalmente, cuando por ser precisamente de poco grosor y de peso específico bajo (trozos delgados de madera o de metal unido a ésta) pueden atravesar el orificio de comunicación -- del omaso con el retículo, o cuando por ser pequeños pasan -- directamente a el abomaso por casualidad, sin haber abierto -- el canal esofágico (10, 11).

La obstrucción de la salida del rumen tiende a crear una atonía crónica. Las vacas con procesos de atonía crónica parecen restablecerse; pero al continuar comiendo, los síntomas de indigestión siguen repitiéndose a consecuencia de la -- debilidad motora del rumen, por ello la muerte es el término obligado, siempre y cuando no sea diagnosticada y tratada rápidamente (10, 19).

I.1 PROBLEMAS CAUSADOS POR CUERPOS EXTRAÑOS.

Los estómagos de los rumiantes se hallan estrechamente asociados tanto anatómicamente como funcionalmente, de manera que las enfermedades de uno afectan también a los demás. La fermentación y la maceración física por contracción de las paredes del estómago son las dos funciones principales de las cavidades pregástricas, cada una de ellas en íntima dependencia; por éste motivo la anomalía de una determina la perturbación de la otra. El rumen es el de más fácil exámen, clínica y experimentalmente, y su motilidad se emplea como índice de la función digestiva del rumiante, por lo que se utiliza como indicador del estado de los otros estómagos (2).

La ingestión de cuerpos extraños en los rumiantes se caracteriza por causar, movimientos del rumen retrazados y más débiles, aceleración de la actividad cardiaca, aumento de la frecuencia respiratoria, enflaquecimiento rápido, extenuación, intranquilidad, disminución de la secreción láctea, rumenitis y/o pericarditis traumática, o simplemente un cuadro muy diverso cuando hay obstrucción repentina de las aberturas gástricas sin signos patognomónicos, y rebelde a pesar del tratamiento adecuado; ocasionalmente puede causar timpanismo y la muerte inmediata del animal (12, 24).

Las sustancias no digeribles causan indigestión y con frecuencia pueden producir obstrucciones, la indigestión es un desorden motivado por perturbación de la función digestiva, ya porque los órganos encargados de ella son afectados, ya porque los alimentos o bebidas ingeridas la perturban, debido a contener principios y productos nocivos (19).

Puede un animal no recibir muchos ni malos alimentos,

y sin embargo la acción del frío, del calor, influencia re---
fleja, etc. al atenuar o suprimir los movimientos y secrecio-
nes del aparato, hace que los productos ingeridos actúen como
cuerpos extraños, el aparato pierde aptitudes defensivas y --
surjan las producciones de gases (meteorismo), por los ali---
mentos retenidos y sin digerir al no poder efectuarse la ru--
mia (19).

I.2 PROBLEMAS CAUSADOS POR LA INGESTION DE PLASTICOS.

Los signos que presenta el animal son diversos, esto depende de la cantidad ingerida y del tipo de material (la---zos, bolsas, guantes, etc.). Pueden variar desde una simple indigestión hasta una impactación, timpanismo agudo o cróni---co, cólico. En terminos generales se observa anorexia, secreciones nasales ocasionadas tal vez por la regurgitación del --bolo al estar obstruida la abertura omasal (15), consecuentemente puede presentarse neumonia por aspiración; heces acuossas y con moco (15).

En algunos casos puede presentarse cetosis (15).

Los signos pueden ceder por un tiempo y reaparecer --con mayor intensidad (16).

La morbilidad es baja pero la mortalidad es alta de---bida a la sintomatología confusa y por lo tanto al diagnósti---co erroneo (16).

En la necropsia se puede observar edematización de --las meninges en aquellos casos en que se afectó el Sistema --Nervioso Central, como consecuencia de una cetosis secundaria debida a la obstrucción por plásticos. En el aparato digestivo se encuentra congestión intestinal con moco, en rumen eroción de la mucosa (8, 15, 16).

El diagnóstico se establece mediante una laparotomía exploratoria (16).

El unico tratamiento que se puede practicar y que da buenos resultados es la practica de una laparotomía, y la extracción del material (16).

I.3 HISTORIA DE LOS PLÁSTICOS.

La industria de los plásticos es uno de los sectores más importantes y dinámicos de la industria química. El consumo de plástico por habitante es un buen índice del nivel de vida alcanzado por un país: es tanto mayor cuanto más elevado es el nivel de vida (6).

En los años cincuenta se dió un importante crecimiento de la utilización de materiales plásticos, muy apreciados por su resistencia a las condiciones ambientales y por su ligereza. El bajo precio de coste de los productos derivados -- del petróleo despues de la Segunda Guerra Mundial, permitió -- el desarrollo de la petroquímica y, en consecuencia, el desarrollo de la química industrial de los plásticos (6).

Los orígenes de los plásticos datan de mediados del -- siglo XIX. En 1868, se estableció un premio en Nueva York para quien logrará descubrir un sustituto del marfil para las -- bolas de billar. Que se sepa el premio nunca fué otorgado. -- Pero un inventor de Newark, llamado John Wesley Hyatt, y su -- hermano Isaias trataron de encontrar un material que tuviera las mismas características que el marfil, y utilizaron al --- efecto un compuesto denominado celulosa, hallado en las plantas y ordinariamente producido por el algodón. Tratando la -- celulosa con ácido sulfúrico y ácido nítrico produjeron ni--- trocelulosa. Cuando la nitración fué parcial, se formó un --- compuesto que titularon piroxilina. Luego, mezclando la piroxina con alcanfor obtuvieron el celuloide, que patentaron en 1869. Posteriormente se encontró el acetato de celulosa, más inflamable que el anterior, que se obtenía por la maceración y disolución de pupa de madera o hilaza de algodón; se produ-

jo por primera vez en Francia y se utilizó en la lámpara incandescente de Edison, aplicándose después a muchos usos industriales, como películas de rayos X, vidrio de seguridad, lacas, rayón, etc. (6).

El segundo paso de la industria de los plásticos tuvo efecto en 1909, cuando el doctor Leo Baekeland, utilizando una resina sintética a base de fenol y formaldehído, obtuvo el producto conocido como bakelita (nombre derivado de su apellido). En 1914 se utiliza industrialmente el acetato de celulosa, que aunque ya era conocido desde hacía muchos años, antes de que se manifestasen sus posibilidades comerciales, y hasta que se elaboró el barniz para tenzar, empleado en los aeroplanos, no se produjo éste éster en cantidad; 1924, Pollock, químico vienés, descubre los productos de condensación de la urea y formaldehído (uno de ellos se presentó como sustituto del vidrio, pero era demasiado caro para competir con éste); en 1935, fueron lanzadas al mercado las primeras resinas acrílicas (éstas son casi perfectas ópticamente) y han reemplazado en gran escala el vidrio ordinario en los aeroplanos, donde el peso desempeña un papel importante; en 1937 se produjeron resinas de polivinilo a partir de los productos gaseosos naturales del petróleo o de los obtenidos por destilación fraccionada; en 1940 se produjo el nilón, material puramente sintético que revolucionó la industria textil; en 1941 se produce el polietileno en la Gran Bretaña. Desde entonces, la industria de los plásticos ha realizado verdaderas maravillas científicas (6, 7).

I.4 ELEMENTOS DE LOS PLASTICOS.

Las primeras materias se hallan en cada uno de los -- reinos de la Naturaleza, el mineral, el vegetal y el animal, o sea productos del petróleo y del carbono, madera y produc-- tos agrícolas, y de la leche.

De los productos del petróleo podemos obtener caucho sintético, etileno, propileno, benceno, etc. El carbón con -- sus innumerables utilidades nos ofrece fenoles, con los cuales se elaboran los mejores productos sintéticos.

La madera, mediante tratamientos químicos, se desin-- tegrada en celulosa, y, finalmente, de la leche se obtiene la - caseína, que como material plástico fué descubierto por Spi-- tteler, químico alemán en 1897 (7).

I.5 CARACTERISTICAS DE LOS PLASTICOS.

La principal característica de los plásticos consiste en que son fácilmente moldeables mediante procedimientos físicos tales como la compresión o el calentamiento. La palabra plástico es de raíz griega, significa precisamente "que se puede moldear" (6).

Otra característica común a todos los plásticos es que están constituidos por moléculas de gran tamaño, llamadas polímeros, formadas por la unión repetida y consecutiva de otras moléculas más pequeñas, los monómeros.

Según su comportamiento frente al calor, hay dos clases de plásticos: los termoplásticos que se funden al calentarse y se endurecen al enfriarse, pudiéndose repetir este proceso tantas veces como se quiera. Están constituidos por cadenas macromoleculares independientes unas de otras, que al calentarse o enfriarse no sufren ninguna transformación química. Los plásticos más importantes de este tipo son los poliestirenos, cloruros de polivinilo y los polietilenos.

Los plásticos termoestables no pueden volver a ser moldeados al calentamiento. Esto se explica porque, al ser moldeados por vez primera, la temperatura provoca transformaciones químicas irreversibles. Por tanto, al contrario que los termoplásticos, no son reciclables. Los más conocidos de éste grupo son la bakelita, los poliuretanos y los poliésteres (6).

I.6 PRODUCTOS MAS IMPORTANTES DE LA INDUSTRIA DE LOS PLASTICOS Y SU USO.

Fenólicas.- Son productos formados por la combinación de una resina sintética con un relleno que tiene por misión reforzarla, dándole adecuada resistencia al choque. - La resina está constituida por una mezcla química de fenol y formaldehído. El fenol es un derivado de la - destilación del carbón, pudiendo también ser obtenido sintéticamente. El formaldehído se produce general--- mente en forma sintética del óxido de carbono e hi--- drógeno. Estos productos se conocen comercialmente -- con los nombres de bakelita, durita, resinox, texta--- lite, etc. y se utilizan en la construcción de piezas de aparatos telefónicos y de radio, lacas, pinturas y barnices, moldes, engranajes, artículos de tocador, - aisladores electricos, hojas laminadas, etc.

Urea.- Producto logrado por la combinación de anhídrido car--- bónico, amoniaco y formaldehído. Es el primer produc--- to de secreción del cuerpo humano que los químicos -- pudieron crear en el laboratorio. Se utiliza en la -- fabricación de botones que requieren color y durabi--- lidad, cubiertas y piezas de máquinas de afeitar ---- electricas, de aparatos de radio, artículos eléctri--- cos, tapones de botellas, reflectores de lámparas, -- adhesivos para maderas, etc.

Melamina.- Producto logrado a base de calcio con amidas y --- formaldehído que constituyen una resina; mezclada con rellenos de trapo, amianto o celulosa de madera puri-

ficada, tiene una resistencia eléctrica considerable. Estos compuestos dan un excelente rendimiento en los sistemas de ignición de aviones, automoviles y tractores. Los platos construidos con este plástico resisten la acción del agua hirviendo, carecen de olor, son livianos y de color vivo. La adición de melamina a los tejidos de lana, evita que se encojan al ser lavados, se emplea también para impedir que el rayón se arrugue. En la fabricación de papel y cartón se utiliza para darles impermeabilidad, y en tenería, para obtener cueros blancos que mantienen éste color permanentemente.

Celulosa.- Producto obtenido con fibras de algodón, madera u otras fuentes naturales de celulosa. Tratada ésta con ácido nítrico se logra nitrocelulosa y de ella el celuloide, utilizado comúnmente en películas, mangos de herramientas, etc.

Acetato de celulosa.- Fibra de celulosa tratada con ácido acético glacial, proceso del que se deriva un producto fácilmente moldeable, muy resistente y de gran colorido. Este plástico lleva el nombre comercial de fibestos, lumarita, nixony tenite. Se utiliza en la fabricación de volantes para automóviles, juguetes y otros objetos.

Etilcelulosa.- Plástico no inflamable, que se utiliza como adhesivo, aislante de cables eléctricos, capas protectoras de metales, etc. Hay otros plásticos de celulosa tales como metilcelulosa, bencicelulosa, sodio-carboximetilcelulosa y celulosa regenerada (celofán).

Resinas acrílicas.- Están hechas con compuestos procedentes -

del petróleo y del carbón, y cuya principal característica es la de ser claras como el cristal. Se utilizan en la construcción de artefactos eléctricos, dentaduras, accesorios para automóviles, aviones, etc., para dar resistencia a las telas y flexibilidad al cuero, en la confección de ropa para aviadores, guantes, tapicería de automóviles, etc.

Polietileno.- Obtenido del etileno, componente parcial en la síntesis de numerosos productos químicos. Posee excelentes propiedades dieléctricas, durabilidad y flexibilidad, baja absorción de agua y bajo peso específico. Tiene la ventaja de ser químicamente inerte y estable a las condiciones normales de la temperatura y el clima, calor, humedad y envejecimiento. Se utiliza en una gran variedad de materiales tales como cortinas de baño, impermeables, platos, tazas, fuentes, botellas flexibles que actúan como pulverizadores, tapones, material para zapatos, jugretes, cubitos para hielo, envolturas para sustancias alimenticias, pulseras, cigarreras, planchas, varillas, tubos, películas, filamentos, etc. No es tóxico y no le ataca ningún agente químico, es el más liviano de los plásticos.

Poliestireno.- Obtenido del benceno etílico, utilizando etileno sacado del petróleo y benceno del coque. Sobre sale por sus excelentes propiedades dieléctricas a causa de lo cual es muy utilizado en aislantes, equipos de alta tensión, condensadores y otros aparatos electrodomésticos.

Nilón o nylon.- Obtenido de la condensación de numerosas moléculas de aminoácidos, tanto en forma de fibras como

de cerdas e incluso en forma similar al cuero, pero con mayor dureza y flexibilidad. Se utiliza en la fabricación de telas de gran duración y suavidad, manteles, medidas y tejidos varios. Como filamentos se emplea en suturas quirúrgicas, sedales para pescar, cuerdas para raquetas, guitarras, pianos, llantas para automóviles, etc.

Caseína.- Es una fosfoproteína que se encuentra en la leche de los mamíferos. Es la proteína más importante de la leche de la vaca; es anfótera o sea que actúa como base o ácido, y está en la leche como suspensión coloidal de caseinato de calcio. Las caseínas preparadas al ácido y al cuajo son preferidas en la industria de los plásticos. Tiene aplicaciones industriales para la fabricación de ciertas pinturas, en la clarificación de vinos, en el apresto de tejidos, en preparados farmacéuticos, etc.

Pirrolidona de polivinilo (PVP).- Es un plástico análogo al del material empleado en la fabricación de cortinas para baño, ha sido convertido en una especie de plasma sintético de emergencia. Es un polvo hecho de acetileno, se fabrica a bajo costo, se conserva indefinidamente sin que le afecten los extremos de temperatura y, a diferencia del plasma natural, puede obtenerse en cantidades ilimitadas.

Se originó en Alemania durante la Segunda Guerra Mundial, y es mejor que la algina, el suero del ganado, la gelatina y la dextrina. Fué obtenido por el doctor J. Walter Reppe, cuando buscaba un sucedáneo sintético de la sangre, en vista de que no disponía del plasma suficiente para cubrir las necesidades de la guerra.

El PVP estabiliza rápidamente el sistema circulatorio en las personas a punto de morir de hemorragia; puede conservar o aumentar la presión arterial durante 20 horas o más y no es tóxico ni se acumula permanentemente en los tejidos.

Ensayos posteriores han revelado que posee en -- muy alto grado, la sorprendente capacidad de prolongar los efectos de otros medicamentos.

Muchos de los remedios más valiosos, como la penicilina, la adrenalina y la insulina, resultan demasiado costosos por ser necesario administrarlos con mucha frecuencia, debido a que el organismo los elimina rápidamente. Pero cuando se mezclan con PVP la duración de su efecto se hace cuatro veces mayor.

Otro sorprendente descubrimiento efectuado en -- Alemania es el que ayuda a librar de sustancias tóxicas al cuerpo: el PVP las atrae fuertemente, apartándolas del sistema circulatorio y llevándolas a los riñones, donde son expelidas antes de producir sus -- efectos mortales.

Tetrafluoretileno..- Más conocido con el nombre de Teflón, resiste temperaturas muy altas (más de 500 °C) y su superficie es muy lisa: se emplea en la fabricación de rodamientos y engranajes, revestimientos de sartenes, etc. (5, 6, 7).

Actualmente la demanda de los plásticos tiende a estabilizarse, las campañas lanzadas contra la creciente contaminación debida al carácter no biodegradable de la mayor parte de estos materiales ha sensibilizado a gran número de con-

sumidores. Sin embargo, la producción de sustancias plásticas sigue aumentando: en 1974 era de 45 millones de toneladas a nivel mundial, frente a unos 7 millones en 1960 (7).

Las principales sociedades productoras son grandes -- potencias de la industria química, como Dow Chemical y Du --- Pont (Estados Unidos), ICI (Imperial Chemical Industries, Inglaterra), Bayer y Hoechst (Alemania Federal), etc. (7).

I.7 LA UTILIDAD DE LOS PLÁSTICOS EN LA AGRICULTURA.

Durante el IX Congreso Internacional de Agricultura con Plásticos, celebrado en Guadalajara, Jalisco, en noviembre de 1983, se mencionó que actualmente la utilización de los plásticos en la agricultura mundial desempeña un papel muy importante en el incremento de la productividad y de la calidad de los productos agrícolas, así como en el mejoramiento de las condiciones de vida de los productores agropecuarios.

En el caso de México, ésta técnica contribuye notablemente a la solución de los problemas alimentarios, a la racionalización de la producción agrícola y a la generación de empleos y divisas mediante la explotación de productos agrícolas.

Aún cuando la aplicación de los plásticos a la agricultura es una técnica relativamente nueva, los trabajos de investigación que se han realizado en torno a ella son muy numerosos. Entre las potencias presentadas en este congreso destacan aquéllas en las que se comprueba que a partir del empleo de los plásticos aumenta notablemente la producción, por hectárea, de granos, forrajes, hortalizas, árboles frutales y flores, así como la humedad de la tierra en zonas áridas (18).

II. OBJETIVO.

Determinar la incidencia de ingestión de material --- plástico en los compartimientos gástricos de rumiantes (bovinos y ovinos), en el rastro.

III. MATERIAL Y METODOS.

El estudio se llevó a efecto en el rastro de Ferreria (Industrial de Abastos), del D. F., y en el rastro Municipal de Cuautitlán de Romero Rubio en el Estado de México, inspeccionándose 2009 bovinos y 1064 bovinos respectivamente. En el mismo rastro de Ferreria se realizó la inspección de 2078 ---ovinos.

De los bovinos que fueron inspeccionados en Ferreria el 80 % correspondieron a la raza cebú y el 20 % restante --- fueron criollos o encastados con la raza Holstein Frisian. En Cuautitlán la totalidad de los animales sacrificados eran de raza Holstein Frisian.

Para este trabajo se hicieron tres estudios para determinar el porcentaje y la incidencia de materiales plásticos en los estómagos de los ruminantes (bovinos y ovinos), estos se llevaron a cabo: dos en el rastro de Ferreria (uno en bovinos y otro en ovinos) y el tercero en el rastro Municipal de Cuautitlán de Romero Rubio en el Estado de México.

Una vez que los compartimientos gástricos (rumen, retículo, omaso y abomaso) eran separados del resto de la canal se pasaban a una rampa donde se seccionaban el rumen, el re--

tículo y el abomaso con una abertura lo suficientemente grande como para poder exponer y explorar su contenido.

Se realizó la revisión de los compartimientos gástricos de los animales sacrificados, para determinar si contenían algún tipo de material ajeno, y concretamente plásticos, determinando a su vez su localización en el tracto digestivo.

En base a la lista de los introductores se determinó el lugar de procedencia de los animales y su orden al momento del sacrificio.

IV. RESULTADOS.

En el rastro de Ferrería, de un total de 2009 bovinos inspeccionados, 20 de ellos (0.89 %) contenían algún tipo de material plástico y en todos los casos dicho material se localizaba en rumen. Los animales procedían, de acuerdo a su número en orden decreciente de los siguientes estados: Chiapas, Veracruz, Edo. de México, Guerrero, Tabasco, Oaxaca, Yucatán, Michoacán, Puebla y Campeche (Cuadro No. 2).

En el rastro Municipal de Cuautitlán de Romero Rubio, los bovinos inspeccionados procedían del mismo municipio siguiendo el estado de Querétaro, Municipio de Teoloyucan --- Edo. de Méx., Municipio de Coacalco Edo. de Méx., estados de Hidalgo y Zacatecas. El número de animales revisados fué de 1064, en donde a 20 animales se les hallaron algún tipo de material plástico (1.87 %). La localización del material fué en rumen (Cuadro No. 3).

En los ovinos inspeccionados en Ferrería, la mayor parte procedía de los E. U., siguiendo Zacatecas, S. L. P., Coahuila, Querétaro, Michoacán y Edo. de México. Se revisaron un total de 2078 animales, de los cuales 197 contenían algún material plástico en el rumen (9.48 %), (Cuadro No. 4).

CUADRO No. 2: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL RASTRO DE FERRERIA
DE LA CIUDAD DE MEXICO, D. F.

PROCEDENCIA	No. B. R.	B. CON MAT. PLAS.	LOCALIZACION DEL MATERIAL PLASTICO	% DE ANIMALES POR ESTADO	% DE ANIMALES DEL TOTAL REVISADOS
CAMPECHE	10	-	-	-	-
CHIAPAS	734	9	rumen	1.22	0.44
EDO. MEX.	106	1	rumen	0.94	0.04
GUERRERO	101	-	-	-	-
MICHOACAN	61	-	-	-	-
OAXACA	89	-	-	-	-
TABASCO	97	1	rumen	1.03	0.04
VERACRUZ	719	7	rumen	0.97	0.34
YUCATAN	81	-	-	-	-

Abreviaturas utilizadas.

- No. B. R. = Número de bovinos revisados.

- B. CON MAT. PLAS. = Bovinos con material plástico.

CUADRO No. 3: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL RASIRO MUNICIPAL DE
CUAUTITLAN DE ROMERO RUBIO DEL ESTADO DE MEXICO

PROCEDENCIA	No. B. R.	B. CON MAT. PLAS.	LOCALIZA- CION DEL MATERIAL PLASTICO	% DE ANI- MALES POR PROCEDEN- CIA	% DE ANI- MALES DEL TOTAL RE- VISADOS
COACALCO	47	1	rumen	2.12	0.09
CUAUTITLAN	666	16	rumen	0.24	0.14
HIDALGO	37	-	-	-	-
QUERETARO	227	3	rumen	1.32	0.28
TEOLOYUCAN	53	-	-	-	-
ZACATECAS	34	-	-	-	-

CUADRO No. 4: RESULTADOS OBTENIDOS EN EL RASTRO DE FERRERIA DE LA CIUDAD DE MEXICO, D. F.

PROCEDENCIA	No. O. R.	O. CON MAT. PLAS.	LOCALIZACION DEL MATERIAL PLASTICO	% DE ANIMALES POR PROCEDENCIA	% DE ANIMALES DEL TOTAL REVISADOS
COAHUILA	200	-	-	-	-
EDO. MEX.	27	11	rumen	40.74	0.52
E. U.	955	-	-	-	-
MICHOACAN	89	-	-	-	-
QUERETARO	160	30	rumen	18.75	1.44
S. L. P.	251	66	rumen	26.29	3.17
ZACATECAS	396	90	rumen	22.72	4.33

Abreviaturas utilizadas:

- No. O. R. = Número de ovinos revisados.
- O. CON MAT. PLAS. = Ovinos con material plástico.

V. DISCUSION.

Se encontró que los animales que presentaban una mayor incidencia de material plástico eran los de raza Holstein Frisian, que eran vacas de desecho de las explotaciones lecheras y animales de pequeños propietarios, en comparación con los animales procedentes de áreas dedicadas a la engorda extensiva, donde todos ellos eran de raza cebú, en los cuales no se encontraron materiales plásticos de ningún tipo.

Los materiales más encontrados fueron bolsas de plástico y envolturas de productos comerciales, guantes para inseminación artificial y lazos.

Los porcentajes de incidencia de materiales plásticos en los bovinos se presentaron de la siguiente manera: en el rastro de Ferrería fue de 0.89 % y en el rastro Municipal de Cuautitlán fue de 1.87 %.

En el caso de los ovinos se encontró una gran predisposición a ingerir materiales extraños y entre estos los plásticos, encontrándose hasta en un 9.48 % de casos positivos. Si descartamos la cantidad de animales importados de los Estados Unidos en los cuales no se hallaron plásticos ni ningún tipo de material extraño, nos encontramos ante un alto --

índice de ingestión de materiales extraños, de hasta un -----
17.54 % de casos positivos, esto se puede deber al tipo de --
explotación y al régimen de alimentación a que son sometidos
los ovinos en México, ya que se utiliza el pastoreo en luga--
res donde abundan los desechos y la basura.

VI. CONCLUSIONES.

- 1.- En el ganado bovino productor de leche la ingestión de material plástico es más común, debido al tipo de explotación en que se desarrollan, porque aunque el manejo sea el adecuado llegan a ingerir el material por algún descuido; y en el ganado destinado a la producción de carne su habitat se encuentra aún libre de zonas contaminadas.
- 2.- Este tipo de problemas son aún mayores en aquellos animales de traspatio, ya que son llevados a pastorear en lugares más factibles de encontrarse contaminados.
- 3.- Aunque el porcentaje de ingestión de éste material haya sido muy bajo (0.89 % en el Rastro de Ferrería y 1.87 % en el Rastro de Cuautitlán) debe de tomarse en cuenta a la hora de realizar un diagnóstico, más cuando el signo evidente sea un timpanismo de curso crónico, puesto que la localización del material (lazos y bolsas) fué en todos los casos en rumen.

4.- El ganado ovino, descartando el número de animales procedentes de E. U. en los cuales no se hallaron --- plásticos, no es tan selectivo al ingerir sus -- alimentos como lo señala Jubb & Kenedy, puesto - que se encontró un 17.54 % de casos positivos.

VII. BIBLIOGRAFIA.

- 1.- ADAM, W. A.; BANGEL, H. (1973). Enfermedades del ganado bovino; Ed. Acribia, cuarta edición; Barcelona, España.
- 2.- BLOOD, D. C.; HENDERSON, J. A. (1982). Medicina veterinaria; Ed. Interamericana, cuarta edición; México, D. F.
- 3.- De la CERNA, MARIO (1983). Departamento de patología, --- Zoológico de Chapultepec; Comunicación personal.
- 4.- DYKSTRA, R. R. (1970). Higiene animal y prevención de enfermedades; Ed. Labor, tercera edición; Barcelona, -- España.
- 5.- ENCICLOPEDIA ILUSTRADA CUMBRE (1973); Ed. Cumbre, treceava edición; México, D. F.
- 6.- ENCICLOPEDIA SALVAT DEL ESTUDIANTE (1980). Salvat Editores, segunda edición; Barcelona, España.
- 7.- FLECK, H. RONALD (1953). Plásticos, su estudio científico y tecnológico; Ed. G. Gili, primera edición; Barcelona, España.
- 8.- HERNANDEZ, JAVIER (1983). Comunicación personal.

- 9.- JENNING, A. R. (1975). Patología animal; Prensa Médica -- Mexicana, primera edición; México, D.F.
- 10.- JONES, C.T.; HUNT, D.R. (1972). Patología Veterinaria; Ed. LEA & FEBIGER, cuarta edición; Philadelphia, U. - S.A.
- 11.- JOSEF, M. (1973). Tratado de diagnóstico clínico de las enfermedades internas de los animales domésticos; Ed. Labor, cuarta edición; Barcelona, España.
- 12.- JUBB, K.V.F. and KENNEDY, P.C. (1970). Pathology of -- animals domestics; Academic Press, second edición; - New York, U. S. A. (Tomo II).
- 13.- MENSA, AILIO (1950). Patología quirúrgica veterinaria, Ed. Labor, segunda edición; Barcelona, España. (Tomo II).
- 14.- MERCK VETERINARY, THE. (1979). Ed. BOARD, fifth printing; U. S. A.
- 15.- PAREDES, ALEJANDRO (1983). Comunicación personal.
- 16.- PEREZ ORTEGA, M. A. (1983). Comunicación personal.
- 17.- REVISTA CIENCIA Y DESARROLLO (1984). No. 58 septiembre-octubre; México, D. F.
- 18.- REVISTA CONTENIDO (1983). No. 253 octubre; México, D. F.
- 19.- SANTOS, ARAN (1961). El ganado y sus enfermedades; Est. Tip. Huelves y Cía., sexta edición; Barcelona, España.
- 20.- SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. (1977). Anatomía de los animales domésticos; Ed. Salvat, cuarta edición; Barce-- lona, España.
- 21.- TALAVERA, U. J. (1972). Edad y causas por las que son --

desechadas en México, las vacas lecheras estabuladas.
Tesis

- 22.- UDALL, D. H. (1961). Práctica de la clínica veterinaria; Ed. Salvat, tercera edición; Barcelona, España.
- 23.- ULLRICH, K. (1969). Fundamentos de patología especial y terapéutica de los animales domésticos; Ed. Acribia, onceava edición; Barcelona, España.
- 24.- WEISNER, E. (1973). Enfermedades del ganado bovino; Ed. Acribia, séptima edición; Barcelona, España.