

Aportación al conocimiento de la contaminación de alimentos para el ganado por residuos plaguicidas

JUAN REMÓN ERASO

Servicio Agropecuario. Sociedad Nestlé, A.E.P.A. Santander

RESUMEN

Un estudio desarrollado en Santander sobre catorce explotaciones, con un total de 250 muestras de tierra y diversos alimentos para la ganadería, revela la existencia de residuos plaguicidas. Pone de manifiesto que el 100 % de las explotaciones muestreadas poseen algún grado de contaminación en la tierra y alimentos analizados sea cual fuere el origen de éstos (producidos en la propia granja o comprados). La frecuencia residual responde, de mayor a menor, al siguiente orden de sustancias contaminantes: HCH, HCB, DDT, AL y DIELDRIN, HEPTACLORO, PCB (Aacloro), CLORDANO y ENDRIN.

Los años transcurridos de la presente década, sobre todo a partir de 1973, son especialmente pródigos en estudios y noticias sobre presencia de residuos plaguicidas en seres animales e incluso el hombre; que el problema preocupa lo estamos viendo, con mucha frecuencia, en la prensa nacional e internacional.

No faltan espectaculares relatos de sospecha de intoxicaciones de personas, animales domésticos y de fauna natural: en Zaragoza, hacia el año 1975, de palomas; en Puente San Miguel (Santander), en 1972, ausencia de pájaros habituales después de un tratamiento con cebo raticida en prados; hace aproximadamente un año se registraron intoxicaciones de vacas, en un pueblo próximo a Santander, que consumían heno importado de zonas de regadío español, y en abril del presente año (20), se repite la noticia de muerte de vacas y ciertos animales domésticos dentro del municipio de Santander, achacadas a la ingestión de sustancias plaguicidas. Muy reciente es la publicación en un semanario nacional (19) de un repor-

taje sobre la incidencia de los residuos plaguicidas contenidos en la leche de mujer y en la de consumo ordinario, en determinados síndromes de algunos enfermos.

LOS RESIDUOS PLAGUICIDAS EN LA GANADERÍA

Más de un cuarto de siglo ha transcurrido desde que POZO LORA (9) denunciara casos de intoxicación de bovinos por arseniato de plomo. A partir de entonces se acumula una extensa bibliografía, de la que referenciamos: en 1964, INFANTE MIRANDA (7) estudia intoxicaciones en équidos; SANTIAGO LAGUNA (10) en 1973 y 1974 (11), en especies de interés cinegético; AGUDO VALERO (5) en 1974 en palomas; AGUDO VALERO y col. en 1975 (6) en ciervos y jabalíes.

Por lo que respecta a productos ganaderos, la cita de trabajos es más extensa: (2) (4) (17) (18) (19) señalan presencia de plaguicidas, en niveles de auténtica preocupación, a nivel mundial.

También se ha comprobado la existencia de residuos en alimentos para la ganadería (8), en el agua (12) y (15), así como en el cuerpo humano (14) (16) y (17).

Finalmente, en las últimas Reuniones Científicas de la SEEP (Córdoba 1977) se aportaron nuevos conocimientos, independientemente de los trabajos, ya numerosos, realizados en la Facultad de Veterinaria de Córdoba.

LA SITUACIÓN EN SANTANDER

La vivencia personal de algunas de las citas y otros casos, aquí no reseñados, nos animó a estudiar el problema en una zona que, como Santander, no se caracteriza como consumidora de productos plaguicidas aunque, en los últimos cinco años, sí va generalizándose el empleo de herbicidas en los cultivos de maíz, especialmente; en todo caso, la superficie tratada es muy reducida, comparativamente a la de pradera. También es conocida la carencia de cultivos de cereales menores y leguminosas.

Por tanto, siendo cierta la presencia de residuos plaguicidas en la leche, carne y huevos que en Santander se producen, no es aventurado admitir que la fuente principal de contaminación provenga del exterior.

Tras dos años de trabajo, estamos en condiciones de presentar el siguiente avance:

1.—MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO

1.1. Toda la gama de alimentos empleados en el racionamiento del ganado vacuno:

- a) Producidos en la propia granja.
- b) Procedentes del exterior: nacional y extranjero.

1.2. Materias lactoreemplazantes de leches maternas (LR) para crianza de jóvenes mamíferos.

1.3. Muestras de suelo.

1.4. Muestras de agua.

2.—PLAGUICIDAS DETERMINADOS

Del grupo órgano-clorados, agrupados así:

- HCB
- HCH total: ($\alpha + \gamma + \beta + \delta$)
- HEPTACLORO + H. EPOXIDO
- CLORDANO total: (Oxiclordano + γ + α Clordano)
- ALDRIN + DIELDRIN
- ENDRIN
- DDE + TDE + DDT (grupo DDT)
- PCB (Alacloro)

3.—METODOLOGÍA DE TRABAJO

La base es un muestreo de alimentos efectuado en treinta y seis granjas al azar; de ellas, catorce —que tienen determinaciones completas— se incluyen en el presente trabajo. También se incluyen las muestras de piensos tomadas en diversos almacenes y comercios de la provincia.

La determinación analítica se ha hecho por cromatografía de gases. Dentro de las limitaciones impuestas por este tipo de investigación, hemos procurado muestrear todos los alimentos (23 en total) empleados en las granjas, que los hemos dividido en 14 grupos (cuadro I), así como agua y tierra. El total de muestras tomadas es de 450 y de ellas, 250 han sido analizadas hasta el momento y constituyen el material para este trabajo.

4.—RESULTADOS

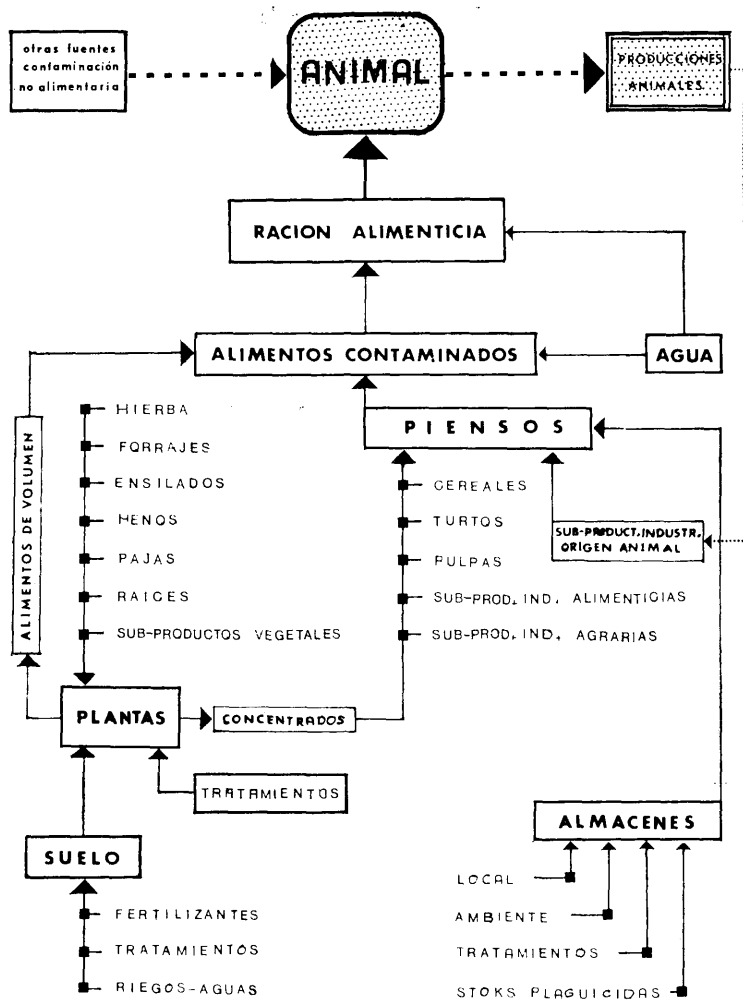
Se exponen en los cuadros I a III, prestándose a los siguientes comentarios:

4.1. Panorámica de la contaminación

En una primera aproximación al conocimiento del problema, vemos (cuadros I y II) que:

- El 100 % de las granjas están contaminadas.
- El agua no aparece contaminada.

ORIGEN Y VIAS DE CONTAMINACION PLAGUICIDA DE LOS ALIMENTOS HASTA EL ANIMAL



— En tierra, sobre 30 muestras, el 83,4 % están contaminadas y cinco (16,6 %) de ellas, pertenecientes a dos explotaciones, no contienen residuos. La dominancia de m.a. es como sigue:

Granjas	m. a. predominante
42,9 %	HCH
28,6 %	DDT y sus epóxidos
14,3 %	“drinados”
7,1 %	HCB
7,1 %	Clordano

Las cinco muestras libres de residuos pertenecen a fincas que poseen parcelas altamente contaminadas; estas parcelas (pradera o tierra de labor, indistintamente) habían sido fertilizadas con los “abonos-insecticidas”, muy en boga en la década de los años 60.

CUADRO I.

PRIMERA APROXIMACION AL CONOCIMIENTO DE LA CONTAMINACION

Código	Naturaleza de la muestra	Núm. de muestras	CONTAMINACION			
			—	Trazas	Sin “drines”	Con “drines”
01	Agua	2	2	0	0	0
02	Tierra	30	5	9	4	12
1	Forrajes verdes	25	0	0	0	25
2	Forrajes ensilados	5	0	0	2	3
3	Forrajes henificados	12	0	0	4	8
4	Raíces	8	0	0	2	6
5	Heno de alfalfa	15	0	0	3	12
6	Pulpas desecadas	21	0	0	9	12
7	Pajas: cereal. y leguma.	10	0	0	5	5
8	Sub-produc. molinería	11	0	0	4	7
9	Sub-produc. industriales	10	0	1	4	5
10	Proteoginosas	6	0	0	1	5
11	Granos de cereales	39	0	3	15	21
12	Granos de leguminosas	3	0	0	1	2
13	Pienso compuesto	23	0	0	14	9
14	LR (Lactoreemplazante)	31	0	0	5	26
SUMAS TOTALES		250	7	13	72	158
SUMAS códigos 1 a 14		218	0	4	68	146
% sobre TOTAL código 1-14		100	0	1,8	31,2	67,0

NOTAS: Aguas: propias de la finca; no incluye las procedentes de abastecimiento público.

—Tierra: muestra conjunta de varias parcelas de una misma explotación.

—Códigos 1 a 14: agrupación de los alimentos muestreados.

—Interpretación del grado de contaminación:

—: no existe contaminación.

TRAZAS SIN “DRINES”: < 10 ppm. de los otros clorados.

SIN “DRINES”: superior a 10 ppm. de los otros clorados.

CON “DRINES”: superior a 10 ppm. de todos los considerados.

— En alimentos, ninguna de las 218 muestras analizadas escapa a la contaminación. Sorprende que los forrajes verdes estén 100 % contaminados, con índices de alguna importancia; la forma “heno”, en cambio, resulta ser la de índices residuales más bajos, aun perteneciendo ambos a la misma granja.

— Los alimentos adquiridos fuera de la explotación, son netamente positivos; sólo algunas muestras de subproductos industriales y cereales se incluyen en el grupo de “trazas”.

CUADRO II.

SITUACION EN CATORCE EXPLOTACIONES CON DATOS

Expl. Nº	Forrajes propios.						Alimentos comprados						LRT	AGUA	TIERRA — P.dominante
	HCH	HCB	DRINES	CLORD. + HEPTC.	DDT	PCB	HCH	HCB	DRINES	CLORD. + HEPTC.	DDT	PCB			
01	++		+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	+	—	CLORD.
02	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+	●	●	HCH
03	++	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	●	HCH
04	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	●	HCH
05	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	—	●	—	DDT
06	+	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	—	+	●	HCH
07	+	+	+	+	+	+	++	+	+	+	+	—	●	●	DDT
08	+	+	+	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	●	DRINES
09	+		+	+	+	—	+	+	—	+	+	+	●	●	DDT
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	+	—	●	●	DDT
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	●	●	HCH
12	+	+	+	+	+	+	+	++	—	+	+	—	++	●	HCB
13	+	+	++	+	+	+	+	++	—	+	+	—	++	●	DRINES
14	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	●	●	HCH
15															

—Negativo + Positivo ++Intensamente contaminado ● No hay muestra

4.2. Situación de las explotaciones

El resultado del análisis del cuadro II es:

- Negativo, en las dos muestras de agua.
- Positivo, en tierras de todas las granjas.
- Positivo, en todas las muestras de LR.
- Positivo, en todos los alimentos, tanto propios como comprados.

4.3. Diferencia de grado de contaminación entre alimentos propios y adquiridos

Disponiendo de dos alimentos semejantes: heno de pradera y heno de alfalfa, es admisible su comparación para juzgar la importancia o nivel residual entre forrajes producidos en la propia finca (heno de prado) y los comprados (heno de alfalfa), estos últimos procedentes de diversas vegas españolas.

Sobre un total de once muestras de ambos forrajes henificados, se llega al siguiente resultado medio:

	Heno PN	Heno Alfalfa
	Cifras en μ g/kg.	
HCH	31,18	256,81
HCB	6,09	381,36
DDT	4,18	39,09
Al+Dieldrín	0,90	3,54
Eptacloro	3,72	1,00
Clordano	1,36	0,00
Endrín	0,00	0,00

Se deduce, que los alimentos comprados (el heno de alfalfa) presenta un superior índice residual que el del heno de pradera obtenido en la granja (PN).

4.4. Frecuencia de contaminación

En una apreciación de conjunto, tanto de alimentos, como de sustancias contaminantes, se llega a la siguiente situación de frecuencias (cuadro III):

% de muestras	Contenido
93,2 %	HCH
90,8 %	HCB
84,0 %	DDT
63,2 %	Aldrín y Dieldrín
49,2 %	Heptacloro
6,0 %	Clordano
2,0 %	Endrín

4.5. Escalas de contaminación

El cuadro IV recoge la distribución de muestras, en % del total; señala las frecuencias en cada uno de los niveles de una escala convencional de valores para cuatro de las sustancias; las mayores frecuencias son:

HCH	:	38,4 %	en 21 a 50 μ g/kg.
HCB	:	42,3 %	en < 10 "
DDT	:	25,9 %	en < 10 "
"Drinados"	:	55,2 %	en < 10 "

CUADRO III.

FRECUENCIA DE CONTAMINACION EN TIERRA Y ALIMENTOS MAS COMUNES

Materia-Grupo de alimento	Núm. de muestras	% de frecuencias: de > a <							
		HCH	HCB	DDT	Aldrín Dieldrín	Heptacloro	PCB	Clordano	Endrín
Tierra	30	53,3	56,6	53,3	36,7	6,7	0,0	3,3	0,—
Forrajes *	44	100,0	97,7	97,7	88,6	84,1	43,1	15,9	0,—
Alfalfa *	15	100,0	80,0	100,0	80,0	40,0	13,3	0,0	0,—
Pulpas *	21	100,0	100,0	61,9	57,1	57,1	14,3	9,5	0,—
Pienso comercial *	26	100,0	100,0	92,3	61,5	38,5	7,7	3,9	7,7
Cereales *	57	96,5	96,5	86,0	50,9	45,6	1,8	3,5	1,8
LR-Terberos *	31	100,0	100,0	100,0	83,9	45,2	45,2	3,2	9,7
* PROMEDIO	196	93,2	90,8	84,0	63,2	49,2	22,8	6,0	2,0

Para las tres primeras sustancias, el valor $> 100 \mu\text{g}/\text{kg}$. está representado por 11,2 a 17,7 %; frecuencias altas, en nuestra opinión, para HCH y, sobre todo, para HCB, teniendo en cuenta el límite de normas para ambas sustancias.

CUADRO IV

NIVELES DE CONTAMINACION EN ALIMENTOS

$\mu\text{g}/\text{kg} \rightarrow$ m. a.	Frecuencias según niveles de m. a.					Límite: FAO/OMS $\mu\text{g}/\text{kg}$.
	0	< 10	10-20	21-50	51-100	

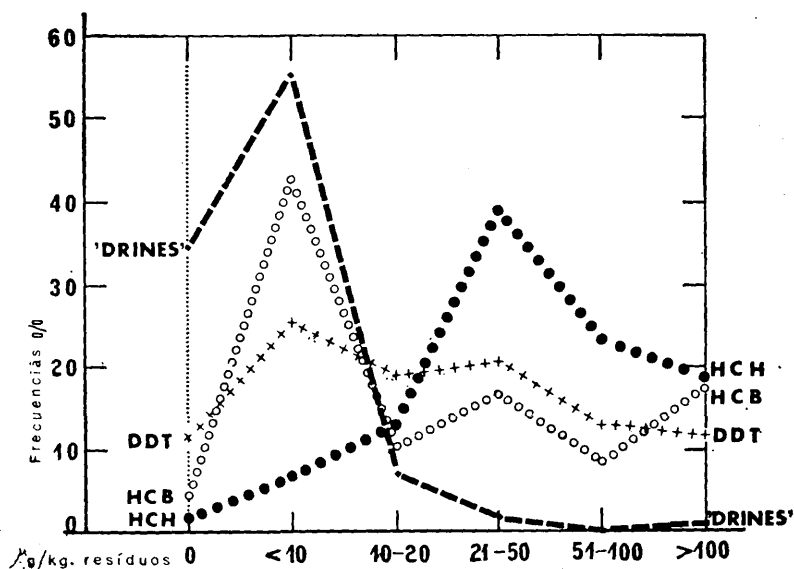
A.—Frecuencias absolutas.

H C H	4	16	29	89	53	41	100
H C B	11	98	25	39	19	40	20
D D T	26	60	43	48	29	26	200
Al+Dioldrín	81	128	17	5	0	1	20

B.—Frecuencias relativas (% del total de muestras).

H C H	1,7	6,9	12,5	38,4	22,8	17,7
H C B	4,7	42,3	10,8	16,0	8,2	17,2
D D T	11,2	25,9	18,5	20,7	12,5	11,2
Al+Dioldrín	34,9	55,2	7,3	2,2	0	0,4

C.—Expresión gráfica de las frecuencias relativas.



4.6. Algunos índices extremos

Completamos la visión sobre residuos plaguicidas, exponiendo algunas de las cifras extremas (en μ g/kg.):

En tierra:	458 HCH:	885 DDT y 110 Al+Dieldrín
En forrajes verdes :	869 HCH,	282 HCB y 23 Al+Dieldrín
En heno de pradera :	59 HCH,	31 HCB y 2 Al+Dieldrín
En forraje ensilado :	197 HCH,	21 HCB y 23 Al+Dieldrín
Raíces :	308 HCH,	6 HCB y 10 Al+Dieldrín
Heno de alfalfa :	2212 HCH,	4080 HCB y 50 Al+Dieldrín
Pulpas :	119 HCH,	6 HCB y 12 Al+Dieldrín
Paja de cereales :	266 HCH,	11 HCB y 9 Al+Dieldrín
Sub-prod. molinería :	372 HCH,	160 HCB y 13 Al+Dieldrín
Sub-prod. industria :	48 HCH,	16 HCB y 10 Al+Dieldrín (*)
Cereales grano :	496 HCH,	1413 HCB y 12 Al+Dieldrín
Leguminosas grano :	115 HCH,	47 HCB y 9 Al+Dieldrín
Proteoginosas :	213 HCH,	32 HCB y 6 Al+Dieldrín
Pienso compuesto :	1592 HCH,	240 HCB y 12 Al+Dieldrín
LR-Terberos :	144 HCH,	604 HCB y 30 Al+Dieldrín

(*) No incluye los de cervecería.

CONCLUSIONES

La precedente, es una exposición sucinta de la problemática residual plaguicida en algunos alimentos que consume la ganadería en Santander. Si bien los niveles contaminantes no son elevados en general, sí muestran una evidente preocupación deducible de las cifras extremas (4.6) indicadas.

A nuestro juicio, es necesario llamar la atención de los poderes públicos, fabricantes y almacenistas de productos plaguicidas, profesionales del campo y ganadería, agricultores y ganaderos, para suscitar regulaciones de empleo, investigación de nuevos productos de mínima acción contaminante, asesoramiento adecuado según cultivo y manejo y empleo racional de los productos de uso agrícola y ganadero en la lucha contra las plagas y enfermedades.

Está claro, que la acción contaminante de mayor entidad procede de los alimentos no producidos en la región muestreada (henos de alfalfa, pajas, cereales y piensos).

BIBLIOGRAFIA

- (1) GONZÁLEZ RODRÍGUEZ-CÓRDOBA, J. MARÍA Y OTROS: "Aportación al conocimiento de los niveles de contaminación por plaguicidas organoclorados en pastizales de la provincia de Córdoba". Comunicación presentada a la XVII Reunión Científica de la S.E.E.P. Córdoba, mayo 1977.
- (2) MAHIEU, H.: "La contaminación de la leche por residuos plaguicidas". Ent. Agri. 82. Febrero 1977.
- (3) "Los plaguicidas pueden ser cancerígenos". (Noticia de Agencia Cifra, publicada en periódicos con fecha 6 de abril de 1977).
- (4) "La leche que se distribuye en Andalucía contiene antibióticos y DDT". ("El País" n.º 4, 7 de mayo de 1976).

- (5) AGUDO VALERO, J. L. 1974: "Sobre un caso de intoxicación por Heptacloro en palomas (*Columba doméstica*)". *Panorama Veterinario*: 535-536.
- (6) AGUDO, J. L. Y OTROS, 1975: "Residuos de insecticidas organoclorados en ciervos (*Cervus Elaphus*) y jabalíes (*Sus scrofa Baeticus*) capturados en la sierra de Córdoba". *Arch. Zootéc.* 24: 273-282.
- (7) INFANTE MIRANDA, F., 1964: "Intoxicación por Hexaclorociclohexano en équidos". *III Semana Nac. Veter.* pp. 299-304.
- (8) INFANTE MIRANDA, F. y LAGUNA SANTIAGO, D., 1975: "Presencia de P-P DDT en subproductos agrícolas destinados a la alimentación de ganado vacuno". *Monografías Méd. Liade.* Madrid: pp. 355-358.
- (9) POZO LORA, R.: 1950: "Intoxicación por arseniato de plomo en bovinos". *Bol. Zootéc.* 6: 54-55.
- (10) SANTIAGO LAGUNA, D., 1973: "Estado actual del problema de la contaminación por residuos de plaguicidas en las especies animales de interés cinegético". *I Jornadas Nac. Veter. Conserv. Medio Ambiente y Defensa Naturaleza.* Cons. Gral. Col. Veter. España. Madrid.
- (11) SANTIAGO LAGUNA, D., 1974: "Significado e importancia de la presencia de residuos plaguicidas en la fauna". *Soc. Manchega de Higiene y Sanidad.* Ciclo de conferencias, Ciudad Real.
- (12) SANTIAGO LAGUNA, D. Y OTROS: "Residuos de plaguicidas organoclorados en las aguas de los afluentes de la margen derecha del río Guadalquivir en la provincia de Córdoba". *Monografías Méd. Liade. II Jornadas Toxicol. Española.* Sevilla, pp. 359-362.
- (13) SANTIAGO LAGUNA, D. Y OTROS: "Cálculo de la curva de letalidad del ácido 2.4.5. Triclorofenoxiacético". *Arch. Zootéc.* 24: 141-145.
- (14) SANTIAGO LAGUNA, D. Y OTROS, 1975: "Indagación de residuos de plaguicidas organoclorados en sueros humanos". *Arch. Farmacol. Toxicol.* 1. 173-174.
- (15) SANTIAGO LAGUNA, D. 1976: "Primera aportación al conocimiento de la contaminación por residuos de plaguicidas organoclorados de los cursos fluviales de la provincia de Córdoba". *Publ. Univ. Córdoba.*
- (16) ZAPATERO, M. Y SANTIAGO, D. 1974: "Un cuadro de intoxicación aguda por H.C.H. Descripción clínica y confirmación analítica". *Monografías Méd. Liade. II Jornadas Toxicol. España.* Sevilla.
- (17) TRIGO LORENZO, DOLORES, 1977: "Determinación de residuos y pesticidas organoclorados en productos lácteos, margarinas y grasas humanas". (Tesis doctoral-Memoria). Universidad de Santiago-Facultad de Ciencias.
- (18) AGUIRRE BATRES, F. Y MESARIEGOS, J. F.: "Plaguicida DDT y sus metabolitos en leche, en Guatemala". - *Mazingira* 3/4 1977, pp. 93-97.
- (19) ACTUALIDAD ESPAÑOLA, LA: *Semana* 20/25 marzo. N.º 134, 1978, pp. 18-23: Reportaje de M. J. San José al Dr. Pozo Lara, R. *Fac. Vet. Córdoba.*
- (20) ALERTA: Reportaje sobre muerte de vacas y animales domésticos achacables a plaguicidas, por J. A. Pérez Arce. *Santander* 11.05.1978.
- (21) FAO/OMS: "Residuos de plaguicidas en los alimentos". *Informe Reunión Conjunta de 1973 (y anteriores informes anuales).* Roma 1975.

CONTAMINACIÓN OF LIVESTOCK FEEDS THROUGH RESIDUES OF PLAGUICIDES.
A CONTRIBUTIÓN FOR ITS KNOWLEDGE

SUMMARY

A study developed in Santander (Spain) covering 14 exploitations with a total of 250 samples of earth and different cattle feed has revealed the existence of pesticide residues. It shows that 100 per cent of the sampled exploitations have some degree of contamination in the analysed samples of earth and feed, regardless of their origin (produced in the own farm or bought).

Forage coming from irrigated areas shows comparatively a higher residual index. It is to notice that forage produced on dry land (minor cereals and straw) is also contaminated. The residual frequency corresponds, from major to minor, to following order of contaminating substances: HCH — HCB — DDT — AL Y DIELDRIN — Heptachloro — PCB — Chlordane and Endrin.