

La

*Producción
Animal
y el Control
Químico de
Plagas*

GANADO LECHERO

Rodrigo A.
Vergara R.
I.A., M.Sc.
Profesor
Asociado.
Facultad de
Ciencias
Agropecuarias.
Universidad
Nacional de
Colombia,
Sede
Medellín.

Introducción

La producción animal como un negocio que debe ser rentable, enfrenta una serie de dificultades en relación con el empleo de plaguicidas. Estos productos se han usado por muchos años debido a su poder letal. Se han aplicado para el control de artrópodos (insectos y ácaros) que afectan las pasturas, contra las moscas y mosquitos que deterioran la salud de los animales y trabajadores, para el control de ecto y endoparásitos de las especies animales. En los últimos tiempos se ha demostrado que los plaguicidas han generado resistencia y resurgencia en varias especies nocivas; que son responsables del incremento de los costos de producción; pero en forma más crítica que han sido detectados sus residuos en los productos de origen

animal. Lo anterior sin desconocer que son causantes de intoxicaciones de animales y operarios.

En los países de mayor desarrollo existe hoy en día una corriente ambientalista de reconocida capacidad de presión. En el caso específico de la producción agropecuaria están exigiendo medidas de diferente índole para acceder a productos exentos de sustancias tóxicas. Además de lo anterior a las empresas dedicadas a la producción animal se les está obligando a adecuaciones de infraestructura y funcionamiento a costos elevados. Esta situación puede hacer ruinoso el negocio de la producción animal.

En Colombia es necesario prestar atención a los problemas que ya se evidencian para evitar su incremento. Pero lo más importante está relacionado con impedir que las medidas de restricción a

la compra de productos nacionales sean aplicados por los mercados externos. Los perjuicios que se pueden ocasionar en los negocios de exportación; derivados de los problemas ambientales y contaminación con plaguicidas, no son fácilmente remediabiles.

Los problemas de plagas (moscas y mosquitos del orden Diptera y garrapatas de la clase Arácnida) que son más frecuentes en la protección de la sanidad animal tienen que ser abordados para su solución en una forma integral. No se puede hacer un uso reiterado de un control unilateral (el empleo de plaguicidas), sin generar problemas. En este documento el autor presentará con un interés de prevención y llamado de atención aspectos sobre el impacto ecotoxicológico de los plaguicidas en el sector de la producción animal.

En

los últimos tiempos se ha demostrado que los plaguicidas han generado resistencia y resurgencia en varias especies nocivas; que son responsables del incremento de los costos de producción; pero en forma más crítica que han sido detectados sus residuos en los productos de origen animal.



2. La sanidad animal y los plaguicidas

La introducción de sustancias químicas con poder letal en la producción animal, obedece a la necesidad de controlar diversos tipos de plagas. Se entiende que el organismo denominado como plaga, es aquel que ocasiona en los animales daños y/o molestias, de importancia económica. Es decir se trata de poblaciones que no pueden tolerarse. Estas plagas pueden ser: los insectos y ácaros que afectan las pasturas; las diversas especies de moscas presentes en explotaciones pecuarias; los mosquitos hematófagos y de otros hábitos que atacan los animales; garrapatas, piojos y pulgas, son entre otros los organismos indeseables.

Quizás por las facilidades de aplicación y su rápido efecto, los plaguicidas (insecticidas, acaricidas y garrapaticidas) se constituyeron en el sistema de control más generalizado en la producción animal. Estos biocidas (así pueden denominarse pues acaban con la vida de organismos) pertenecen a diversos grupos químicos. En Colombia se tienen para empleo en explotaciones pecuarias productos como: acaricidas, antiparasitarios externos o ectoparasiticidas, garrapaticidas, cebos matamoscas e insecticidas. Según APROVET (1995) estas sustancias con diversos nombres comerciales son unas 50 y pertenecen a grupos como carbamatos, organofosforados y compuestos piretroides.



Se

entiende que el organismo denominado como plaga, es aquel que ocasiona en los animales daños y/o molestias, de importancia económica. Es decir, se trata de poblaciones que no pueden tolerarse.

2.1 Problemas de plagas

Los artrópodos que se alimentan de los pastos son numerosos, pero no todos ellos revisten igual importancia económica. Posada (1989), tiene registros para el país de 87 especies en 70 géneros de insectos y ácaros, agrupados en 8 órdenes y 33 familias. Señalando los de mayor interés económico Zenner y Saldarriaga (1987), reducen el número anterior a 21 especies de diversos hábitos alimenticios como masticadores, cortadores, trozadores y chupadores. Para el control de estas plagas se acude al empleo de insecticidas fosforados, carbamatos y piretroides preferencialmente.

En las instalaciones (establos, porquerizas, galpones, etc.), se han inventariado varias especies de moscas y mosquitos. Posada (1989) enumera en forma parcial ocho (8) especies de moscas y mosquitos de cinco familias, todas del orden Díptera. Entre estos se destacan los géneros: **Culicoides**, **Tabanus**, **Haematobia**, **Stomoxys** y **Musca**. Al igual que en las pasturas, estas plagas se han controlado durante mucho tiempo con insecticidas de amplio espectro.

Dentro del grupo de las garrapatas, los géneros más conocidos son: **Amblyonia**, **Boophilus**, **Argas**, **Amocentor**, **Rhipicephalus**, **Ixodes** y **Haemaphysales**; otros acarinos de interés pertenecen a los géneros **Sarcoptes** y **Psoroptes**



Las

causas más frecuentes de intoxicación obedecen a: aspersiones aéreas en los lotes aledaños o potreros de pastoreo de ganado; contaminación de aguas de quebradas y bebederos; invasión del

(Posada, 1989). Entre especies de piojos y pulgas que atacan los animales producidos comercialmente, están los géneros **Menopon**, **Gonicotes**, **Lipeurus**, **Haematopinus**, **Linognathus** y **Pulex**. Sobre esta diversidad de especies el hombre ha persistido en el empleo de productos plaguicidas que después de muchos años han demostrado resultados contradictorios. La ganadería en Colombia ha sido afectada por el empleo de estos tóxicos. Torres (1989) ha investigado durante varios años este problema. Las causas más frecuentes de intoxicación obedecen a: aspersiones aéreas en los lotes aledaños o potreros de pas-

toreo de ganado; contaminación de aguas de quebradas y bebederos; invasión del ganado a los cultivos fumigados, contaminación de alimentos (forrajes, concentrados, sales, etc.); utilización de socas y residuos de cultivos para alimentar ganado; defectuosa formulación en tratamientos garrapaticidas; negligencia y descuido en la eliminación de empaques de plaguicidas.

Las intoxicaciones por organofosforados y carbamatos (inhibidores de la colinesterasa) producen en el ganado salivación profusa inicial, sudoración, lagrimación, diarrea y signos de dolor abdominal, dificultad respi-

ganado a los cultivos fumigados, contaminación de alimentos (forrajes, concentrados, sales, etc.); utilización de socas y residuos de cultivos para alimentar ganado; defectuosa formulación en tratamientos garrapaticidas; negligencia y descuido en la eliminación de empaques de plaguicidas.



ratoria, temblores musculares (mio-clonias) que se inician en los músculos de la paleta (escápula), fascicu-

laciones rápidas en los músculos de la cara, dificultad para caminar (ataxia), convulsiones, disminución del tamaño de la pupila (miosis) y frecuencia cardíaca lenta (bradicardia), con baja de la presión arterial y de la temperatura; en ocasiones la

muerte. Con frecuencia, luego de la diarrea se presentan parálisis de los movimientos ruminales e intestinales que tienden a timpanizar los animales, dificultando la recuperación de los intoxicados. Torres (1989) señala que productos como: metilparation, carbaryl, monocrotofos, triclorfon, clorpirifos y carbofuran, producen los síntomas señalados.

3. Uso excesivo de plaguicidas

Los productores están incurriendo en altos costos en sus negocios por causa del excesivo empleo de plaguicidas. Pueden ser varias las causas que provocan esta situación.



Las

inversiones, en la producción animal (vacuna, porcícola, avícola, etc.) son elevadas. Ante la presencia de una población plaga, el propietario no quiere tener riesgos y busca en los plaguicidas, una solución fácil. Desafortunadamente se desconoce que estos productos son un medio para hacer control y no constituyen como tal una respuesta. Se necesitan condiciones para su acción.

Inicialmente puede atribuirse a un desconocimiento de la biología, la ecología y la etología (comportamiento) de las diferentes plagas y el papel que desempeñan en la producción y salud animal.

Además de este aspecto no hay una comprensión de la influencia que tienen los factores bióticos y abióticos del ambiente sobre la dinámica de población de las plagas.

Son muchos los factores que determinan que esto suceda, pueden ser tanto técnicos como humanos. Si a lo anterior se le agrega la aversión al riesgo de parte de los productores, se podrá entender el por qué del abuso de plaguicidas.

Las inversiones, en la producción animal (vacuna, porcícola, avícola, etc.) son elevadas. Ante la presencia de una población plaga, el propietario no quiere tener riesgos y busca en los plaguicidas, una solución fácil. Desafortunadamente se desconoce que estos productos son un medio para hacer control y no constituyen como tal una respuesta. Se necesitan condiciones para su acción. Si los trabajadores y técnicos de las fincas abusan de estas sustancias los problemas pueden ser mayores.

En el caso del control de las plagas de las pasturas se están cometiendo serios errores. No se está procediendo a una correcta identificación del problema, ni a precisar metodologías de muestreo que permitan conocer sus niveles de población y/o daño. Las decisiones se toman sin criterios. En la zona Norte de Antioquia, Yepes (1993) adelantó una serie de trabajos que le permitieron concluir como, para el control de plagas en pastos, los ganaderos emplean productos órganofosforados con mayor preferencia, entre los cuales sobresalen el Paratión, los Dimetoatos y el Malatión. Así mismo se aplican insecticidas piretroides, con frecuencia reducida.

No es recomendable según Yepes (1993), que los productos se utilicen en forma calendarizada. Se programan para cada 15 ó 20 días, después del pastoreo. Algunos ganaderos mezclan insecticidas con fungicidas. A pesar de ésto los resultados de control de plagas no son eficaces. Posterior a este trabajo y en explotaciones de la misma zona Lopera y Quiroz (1994) confirmaron que los productores están utilizando de modo indiscriminado los insecticidas. Pero más grave aún, cuando sobredosifican las recomendaciones tecnológicas. Pareciera que los productores no tienen un conocimiento claro y preciso sobre las consecuencias que se dan por el uso indiscriminado

de los productos químicos y sus repercusiones en cuanto a contaminación del medio ambiente y específicamente la forma como se afecta a los animales, humanos y aguas de quebradas y ríos.



Pareciera

que los productores no tienen un conocimiento claro y preciso sobre las consecuencias que se dan, por el uso indiscriminado de los productos químicos y sus repercusiones en cuanto a contaminación del medio ambiente y específicamente la forma como se afecta a los animales, humanos y aguas de quebradas y ríos.



En el departamento del Tolima, Torres (1983), comprobó neurotoxicidad retardada por plaguicidas en bovinos. En sólo 6 años registró más de 18 casos en los cuales fueron afectados entre 4 y 25 animales. Señala este autor que éste es un diagnóstico de rutina, tanto clínico como histopatológico y en estos casos los animales no responden a los tratamientos. La muerte se produce entre los 6 y 15 días de iniciados los síntomas. El desarrollo de la neurotoxicidad es progresivo, se inicia con parálisis (ataxia) de miembros posteriores, aunque en algunos casos se ven afectados los miembros anteriores, con apoyo sobre los tarsos o carpos y pérdida de tensión muscular, hasta la parálisis total con decúbito lateral y opistótonos. La atrofia de masas musculares y pérdida de peso son notorios.

Desarreglos en la salud animal se han detectado en Antioquia por la utilización errática de los plaguicidas. En el municipio de La Unión, Giraldo et al (1991) muestrearon ganados y hallaron que su actividad colinesterásica estaba por debajo de los niveles normales.

Algunas prácticas frecuentes en el uso de acaricidas en ganadería de acuerdo con Hoyos (1994) son: empleo de dosis inferiores a las recomendadas, con el ánimo de ahorrar producto; mezcla de varios productos para un mismo baño, sin ninguna base racional o técnica; rotaciones indiscriminadas de productos y aplicación inadecuada al animal. Estos aspectos coadyuvan a un incremento de los problemas y hacen del control químico un método ineficiente y generador de conflictos.

Las aspersiones, polvos y baños de acaricidas apropiadamente registrados pueden ser utilizados con más efectividad, siempre y cuando se lleve el ganado a potreros libres de garrapatas (Harwood y James, 1987). El uso de plaguicidas según estos autores debe ser mínimo y se debe poner mayor énfasis en el manejo del ambiente debido a la amplia adquisición de resistencia a los plaguicidas dondequiera que se hayan utilizado en exceso.

En el caso específico de las garrapatas, el fenómeno de la resistencia, puede obedecer a equivocaciones y usos indiscriminados. Esta situación según Benavides (1995) conduce al incremento de los costos de control de estos parásitos, no sólo debido al valor de nuevos productos químicos, sino a la resurgen-

cia de brotes de enfermedad hemoparasitaria, causados por el aumento de la velocidad de transmisión de estos agentes, en áreas que se han tornado inestables por un control intensivo de las garrapatas.

Los ganaderos en particular y los productores de las empresas pecuarias deberían tener mucho cuidado en relación con el uso inadecuado de los plaguicidas. Para la industria química es una tarea difícil, entregar periódicamente nuevas moléculas. Los piretroides y amidinas son recursos para un empleo racional, como medio de control de ectoparásitos. La resistencia en sus variadas expresiones se está extendiendo. A plaguicidas organoclorados, organofosforados y piretroides han desarrollado resistencia poblaciones de *Haematobia irritans irritans*, *H. irritans exigua* y *Lucilia cuprina*; así mismo el género *Boophilus* ha demostrado resistencia a los productos anteriores, además de carbamatos y amidinas (Kunz et al, 1994).

La incidencia de artrópodos plagas en los animales es causa de sensibles pérdidas. En el caso de los bovinos, los propietarios reconocen que es quizás el factor más limitante y costoso en la producción de leche (Lopera y Quiroz, 1994). Para los ganaderos las moscas de los

establos, la de los cuernos, la casera, el nuche y las garrapatas, tienen un alto significado como problema de la producción. Quizás por esta percepción se encontró en fincas de Santa Rosas de Osos, Yarumal, Entrerriños, Donmatías, San Pedro de los Milagros, Belmira y San José de la Montaña, casos de un uso desmedido de productos químicos en el control de plagas del ganado. Además se detectó que la utilización de estos plaguicidas se hace en forma empírica y bastante alejada de la recomendación tecnológica en la mayoría de los casos.

El uso de plaguicidas debe ser mínimo y se debe poner mayor énfasis en el manejo del ambiente debido a la amplia adquisición de resistencia a los plaguicidas dondequiera que se hayan utilizado en exceso.

Se viene generalizando en diversas partes de Colombia un delicado problema y es el del empleo de plaguicidas dedicados a la agricultura en la ganadería. Sí, debido quizás a sus costos más reducidos los ganaderos están bañando animales con estos productos. En su trabajo Lopera y Quiroz (1994) presentan entre otros como productos para control de plagas en bovinos, Triclorfón y Cipermetrina. Las consecuencias de esta situación aún no se han evaluado con precisión. Tanto en el altiplano Norte de Antioquia como en el Oriente cercano del mismo departamento, el autor de este documento ha comprobado este procedimiento equivocado.

4. Resistencia de artrópodos

Lo que inicialmente fue una preocupación, hoy es una realidad: los artrópodos (insectos y ácaros) pueden desarrollar resistencia a los productos químicos. Hace más de 80 años un profesor norteamericano A. L. Melander, se inquietaba acerca de si el fenómeno de la resistencia podría debilitar el control de plagas por métodos químicos. En forma sencilla se puede explicar que la resistencia obedece a características heredables de una población de insectos, que le permite tolerar dosis de un insecticida que anteriormente

La
resistencia
empieza a
generarse
dentro de las
poblaciones
de insectos y
ácaros,
debido a la

presión de selección que aplica el hombre. Debido a que en la población existen individuos (artrópodos) con características de tolerar los plaguicidas, después de cada aplicación sobreviven, se entrecruzan y multiplican.

le eran letales. Así planteado, puede afirmarse que la resistencia es un fenómeno hereditario, el cual una vez presentado fue la respuesta para A.L. Melander.

Definir en forma exacta la resistencia es difícil, pero Brown y Pal (1971) la presentan como «la habilidad que se desarrolla en una población de insectos para tolerar dosis de insecticidas, que normalmente serían letales a la mayoría de los individuos de una población normal. La resistencia empieza a generarse dentro de las poblaciones de insectos y ácaros, debido a la presión de selección que aplica el hombre. Debido a que en la población existen individuos (artrópodos) con caracterís-

ADULTO DE STOMOXYS COLATRAUS



ticas de tolerar los plaguicidas, después de cada aplicación sobreviven, se entrecruzan y multiplican. El producto que persiste en el uso de moléculas químicas en estos casos, lo que hace es incrementar la proporción de los individuos resistentes dentro de la población plaga.

Este fenómeno se convierte en una especie de defensa de las plagas, y es contraproducente para el hombre. Para Oppenoorth y Welling (1976), el fenómeno de la resistencia se debe a la presencia de individuos con alelos mutantes para susceptibilidad (resistentes); el insecticida actúa únicamente como instrumento seleccionador para dejar vivos los resistentes. Se dice entonces

que la selección hecha por un insecticida es un proceso de selección Darwiniana. Los genes para resistencia actúan como gobernadores de un proceso puramente fisiológico.

Existen diversos mecanismos implicados en el desarrollo de la resistencia, Cardona (1985) los agrupa en: **1) Desintoxicación enzimática; 2) Menor sensibilidad en el sitio de acción y 3) Menor penetración a través de la cutícula.** En el primer mecanismo enzimas transforman el tóxico en sustancias inocuas para la plaga; en el segundo caso en algunas especies los biocidas no pueden afectar la especie en el lugar de su actividad y por último este mecanismo es como una barrera física, se impide la penetración del plaguicida. Lo más preocupante de este fenómeno es que está asociado al empleo indiscriminado de los productos químicos.

En 1928 apenas si se conocían 5 especies de artrópodos resistentes. Se necesitaron 10 años para duplicar esta cifra, pero ya en 1948 se tenían registros sobre 14 especies de ácaros e insectos resistentes; en los doce años siguientes esta cifra llegó a 137 plagas o sea en 1960. Para 1977, es decir 17 años después, ya se había llegado a las 345 especies de artrópodos. Es posible que en el año 2000 esta cifra supere los 550 especies (Vergara, 1997).

En Colombia y en relación con la producción animal puede mencionarse varios casos críticos. La resistencia de las garrapatas a los productos químicos es una realidad. Consideradas como los ectoparásitos más importantes del ganado amenazan la producción ganadera no sólo en Colombia. Los garrapaticidas se han usado por años. Tahori (1978), comenta que el primer producto se conoció en 1893, el arseniato de sodio y después de unas cinco décadas apareció resistencia simultánea en Africa, Australia y América del Sur. Este autor confirma la resistencia de las garrapatas a los organoclorados (1952) a organofosforados (1963) y a los carbamatos en la década de los años 70.

Algo desafortunado para la producción animal, es que el proceso de la resistencia en sus fases iniciales, señala Hoyos (1994), pasa inadvertido para los ganaderos, quienes ante la poca efectividad de un determinado producto, recurren a cambiarlo por otro, probablemente de la misma familia química. El problema de la resistencia tiende a aumentar debido a los pocos nuevos ixodidas desarrollados en los últimos años; al aumento considerable de las cepas resistentes; a la resistencia cruzada entre los diferentes grupos químicos; y a la inadecuada utilización de los ixodidas por parte de los usuarios.

Acerca del fenómeno de la resistencia de las garrapatas a las sustancias químicas, Bétantcourt (1980) señala que este es un problema serio y de características universales. Las especies de mayor resistencia hasta 1965 eran: **Boophilus decoloratus; B. microplus, B. annulatus; Rhipicephalus eversi; R. sanguineus; Ornithodoros sp** y **Argas sp**; esto quiere decir que se habían comprobado en siete especies casos de resistencia en Africa, Australia y América. Para Colombia se ha constatado la resistencia **B. microplus**, a organoclorados y fosforados.

ADULTO DE STOMOXYS COLATRAUS



La ocurrencia de cepas de garrapatas resistentes a los piretroides y a las amidinas (amitraz, clormetiuron y cimiazol), no se ha diagnosticado para Colombia; no obstante Benavides (1995) sostiene que existen fuertes evidencias de algún tipo de resistencia a estos productos. Este autor se basa para afirmar lo anterior en resultados de pruebas de laboratorio de diversos investigadores.

5. Residuos de plaguicidas en productos de origen animal

Debido a la gran variedad de plaguicidas que se emplean en la producción animal, existe la factibilidad de que la contaminación de los alimentos pueda ser de diferentes tipos, persistencias y grados. Cuando un biocida se libera en el ambiente, su comportamiento quimiodinámico es complejo. El producto se distribuirá entre las fases fundamentales del ambiente de acuerdo con sus propiedades fisicoquímicas. Cada fase (atmósfera, suelo, agua, animales y plantas), tiene una masa y propiedades distinguibles. El plaguicida se encontrará en mayor concentración en la fase con la cual tenga más afinidad, de acuerdo con la denominada distribución de Boltzman, explicada por Freed (1978).

Los plaguicidas más utilizados en Colombia, pertenecen a cuatro grandes grupos: organoclorados (ya retirados del mercado), organofosforados,

carbamatos y piretroides. Se sabe que los organoclorados sufren un proceso de concentración o biomagnificación a través de las cadenas tróficas, por lo cual se cree que el 90% del plaguicida acumulado en el organismo humano proviene de la dieta normal, acrecentada por el clima tropical y los estados de desnutrición. Estos compuestos liposolubles se difunden a todos los tejidos orgánicos y a sus secreciones, y por tanto la grasa de leche humana y vacuna no escapa a esta acumulación (Vallejo, 1984). Aunque los organoclorados ya no se utilizan en la producción animal, se sabe que debido al fenómeno de la magnificación biológica, a medida que atraviesan los diferentes eslabones

de una cadena alimenticia se concentran en mayor cantidad. Puede afirmarse que están sus residuos latentes en el ambiente y organismos, y así lo estarán por otros años más.

Los plaguicidas organoclorados se detectaron en leche vacuna e inclusive humana hace varias décadas. En 1981, en el Instituto Nacional de Salud en Bogotá se adelantó un estudio sobre la incidencia de residuos de insecticidas organoclorados en leches de madres lactantes, leche de vaca (proveniente de un hato y de 4 pasteuriza-



Los compuestos liposolubles se difunden a todos los tejidos orgánicos y a sus secreciones, y por tanto la grasa de leche humana y vacuna no escapa a esta acumulación. Aunque los organoclorados ya no se utilizan en la producción animal, se sabe que debido al fenómeno de la magnificación biológica, a medida que atraviesan los diferentes eslabones de una cadena alimenticia se concentran en mayor cantidad. Puede afirmarse que están sus residuos latentes en el ambiente y organismos, y así lo estarán por otros años más.

doras). Se analizaron los residuos de DDT; homólogos y metabolitos: (o.p. D.D.T., p, p'DDD, p.p.'DDE), HCH, BHC (Isómeros alfa, beta, gama y delta); ciclodienos clorados (Endrin, Aldrin, Dieldrin, Heptacoloro, Epoxido), Clordano.

Se trabajó con un cromatógrafo de gases equipado con un detector de captura de electrones Ni 63 (Vallejo, 1984). En el cuadro 1, se presentan los resultados.

CUADRO 1

Plaguicidas órganoclorados en leche humana y de vaca -Bogotá- 1981.
(valores expresados en ppm en base de leche entera).

Tipo de leche y Número de muestras	DDT Total		BHC Total		Dieldrin		Heptacoloro Epoxido	
	PROM	MP	PROM	MP	PROM	MP	PROM	MP
Humana 65	0.068 100%	65	0.004 55%	36	0.003 33%	22	0.001 205	13
Vacuna 15	00.16 100%	15	0.001 53%	8	0.001 66%	10	Trazas* 6%	1

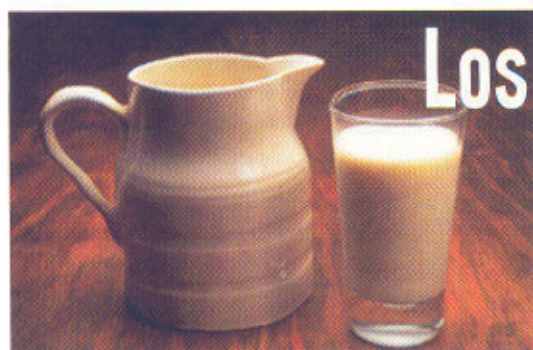
*Valores menores de 0.001 ppm
MP Muestras contaminadas

En este trabajo de Vallejo (1984), que se considera una investigación preliminar se demuestra para ese año una preocupante contaminación de los dos tipos de leche, estando la leche de madres más contaminada que la vacuna. Estos resultados no pueden generalizarse a todo el país, pero son un registro valioso para aplicar correctivos.

Residuos de plaguicidas en productos de diverso origen, fueron detectados por McCor-

mick (1978), aunque su trabajo se realizó hace dos décadas, se considera como pionero en este tema. La investigación estuvo orientada para detectar productos órganoclorados, siguiendo las metodológicas de la FDA, o sea la agencia encargada de la Administración y Drogas de los Estados Unidos. Se empleó la técnica de cromatografía en fase gaseosa con detector de captura de electrones. Como productos animales para analizar selec-

cionó: leche, huevos, carne de res, carne de cerdo, carne de pollo, pescado de río, mantequilla y queso. En la totalidad de las muestras se encontraron residuos de uno o varios de los plaguicidas: BHC, Heptacoloro, Aldrin, Clordano, Dieldrin, Endrin, Toxafeno y DDT. En varias muestras los niveles de residuos hallados fueron superiores a las concentraciones que establecen las tolerancias de la FDA.



Los residuos de plaguicidas en leche y derivados, son un efecto indeseable a nivel mundial. Estudios recientes demuestran como en especial persisten los productos órganoclorados en leche y mantequilla .

Encontrar residuos de insecticidas órganoclorados en alimentos de origen animal, es de común ocurrencia por la afinidad de estos plaguicidas con las grasas. Es así como en estudios adelantados en Chile se hallaron residuos de DDT y otros insecticidas en carne vacuna, en el 90% de 500 muestras examinadas, los valores obtenidos sobrepasaban hasta en 50 veces los valores de los límites máximos permitidos por la FAO y OMS. Rozas (1995), afirma que los compuestos detectados fueron: Metoxicloro, Hexacloro-Benceno HCB, DDT, Aldrin, Lindano, Hexaclorhidrato de Benceno, BHC, Heptacloro, Clordano, Endrin, Dieldrin y Mirex.

Los residuos de plaguicidas en leche y derivados, son un efecto indeseable a nivel mundial. Estudios recientes demuestran como en especial persisten los productos órganoclorados en leche y mantequilla (Prachar *et al*, 1995; en Japón se han

detectado además de clorados, órganofosforados como Malatión y Clorpirifos, no sólo en leche, sino en otros elementos (Nakagawa *et al*, 1995); esta situación también fue verificada en Rusia donde los residuos de órganoclorados en leche, se han destruido con procedimientos de pasteurización y procesamiento (Shaposhnikov y Gabruk, 1994). En Italia la contaminación de los lácteos por los órganoclorados en especial DDT, aún se detecta pero los niveles se han reducido (Barcarolo y Tutta, 1993).

6. Reducción de enemigos naturales de las plagas

En todos los ecosistemas de pastos del país existen numerosos enemigos naturales (parasitoides, depredadores y agentes patogénicos) de los artrópodos fitófagos. El papel

de estos organismos es muy importante en los procesos de regulación y control de las plagas. Cuando se aplican plaguicidas en potreros o en instalaciones pecuarias se pueden presentar efectos deletéreos sobre los organismos benéficos. Un grupo de gran importancia por su capacidad depredadora de plagas son las arañas. Se sabe que en los potreros existen poblaciones de estos arácnidos que por ser zoofagos deben alimentarse de insectos, o sea que pueden consumir plagas como la chinche de los pastos *Collaria sp*, los saltahojas *Draeculacephala sp* y *Hortensia sp*, así como larvas de lepidópteros.

Las aspersiones de productos piretroides, órganofosforados y carbamatos ocasionan mortalidad de la araña *Tetragnatha sp*, en valores superiores al 70%. Así mismo destruyen poblaciones de otra araña *Lycosa sp*, y de los predadores *Coleomegilla maculata* y *Chrysopa sp*; entre

los productos que provocan esta mortalidad indeseable de especies benéficas, se encuentran: fenvalerato monocrotofos, carbaryl, dimetoato, etophenprox, betaciflutrina, cipermetrina, deltametrina, cihalotrina, clorpirifos, clorfluazuron y carbofuran (CIAT, 1989; Bastidas, 1996).

El uso indiscriminado de insecticidas en las instalaciones pecuarias es nocivo contra insectos útiles. Se ha comprobado que los parasitoides de pupas de mosca, tales como *Spalangia* spp y *Muscidifurax* sp, así como los predadores *Macrocheles muscadomesticae* Scopoli (ácaro) y algunos coleópteros e Hymenópteros, que reducen las poblaciones de moscas, son afectados por los plaguicidas (Patiño, Roldán y Vergara, 1985).



Debido

al desconocimiento sobre la biodiversidad de artrópodos benéficos

asociados a las plagas de los animales y los pastos, no se sabe cuántas y cuáles especies son las más perjudicadas. En diagnósticos adelantados en el altiplano norte de Antioquia se conoce que todas las arañas han sido afectadas en cuanto a número y a especies. Debería cuantificarse esta situación. De todas maneras si las plagas de los pastos e instalaciones dedicadas a animales domésticos, se incrementan periódicamente, esto se debe a que sus enemigos naturales no están operando como factor de mortalidad.

7. Aspectos finales y recomendaciones

Llevar al éxito una explotación animal involucra un gran número de factores que no pueden ser descuidados y que, por el contrario, deberán ser tenidos en cuenta de manera simultánea y permanente de tal manera que la penuria de uno no se convierta en una limitante que desvirtúe los esfuerzos de la aplicación de otros. Es fundamental contar con la buena calidad de los animales según la línea productiva que se desee afrontar. Esa calidad deberá ir aparejada con adecuados niveles de nutrición y óptimas prácticas de manejo (entendido este concepto desde una perspectiva estrecha hasta la visión más amplia de su acepción). Pero de nada valdría el mantenimiento de altos estándares en los factores arriba anotados si no se tiene contemplado todo ello desde la perspectiva de la salud de los animales (Hoyos, 1994).

Las anteriores consideraciones son quizás las más acertadas para relacionarlas con la problemática de los plaguicidas en la producción animal. No puede abusarse de un insumo sin incurrir en alteraciones en el funcionamiento del sistema productivo. Si bien es cierto que los plaguicidas pueden ser una herramienta útil, en ocasiones su equivocada implementación genera los problemas planteados en este artículo.

Desarrollo sostenible de los sistemas de producción animal, tiene que ser un propósito del país. Existen alternativas para adelantar programas de manejo integrado. Como lo explica Orduz (1996)

las garrapatas representan un factor muy importante dentro de la problemática de la producción pecuaria, especialmente en las zonas tropicales y subtropicales, fundamentalmente debido a las enfermedades que transmiten y el costo que representa su control. Pero desde hace algunos años se está estudiando la resistencia natural de ciertas razas de ganado a las garrapatas, buscando el desarrollo de anticuerpos para producir vacunas contra esta plaga. Hoy en día se tiene una vacuna experimental contra *B. microplus*, la cual tiene licencia provisional en Australia. Estos trabajos de investigación se adelantan contra las moscas del ganado.

Existen en todo tipo de negocios, prioridades. Pero se tiene que crear una conciencia en torno al desarrollo sostenible en la producción animal. De acuerdo con lo consignado en la Cumbre de la Tierra: «Para desarrollarse de manera sostenible, todos los países necesitan acceso y capacidad de utilización de la tecnología

Se

tiene que crear una conciencia en torno al desarrollo sostenible en la producción animal. De acuerdo con lo consignado en la Cumbre de la Tierra: «Para desarrollarse de manera sostenible, todos los países necesitan acceso y capacidad de utilización de la tecnología que conserva los recursos y protege el medio ambiente».

que conserva los recursos y protege el medio ambiente».

Las intoxicaciones producidas en los animales representan pérdidas incalculables para Colombia. Se estimaban hace cerca de 15 años en 1.000 millones de pesos al año. Ellas ocupan el tercer lugar entre las principales entidades patológicas de los bovinos en el país, de conformidad a casos diagnosticados en centros especializados de toxicología y con base en muestras colectadas por el Instituto Colombiano Agropecuario (Torres, 1983, 1989).

Las percepciones que tienen los productores y técnicos sobre la plagas, la aversión propia de cada grupo humano sobre este problema en cuanto a la toma de decisiones no debe tenerse sobre los plaguicidas. Los problemas de contaminantes químicos son más indeseables que las plagas. Las consecuencias que se tendrán que enfrentar en un futuro (quizás ya se estén dando) podrían prevenirse, adelantando trabajo e investigación en una producción animal sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

- **APROVET.** Asociación Nacional de Laboratorios de Productos Veterinarios "APROVET". Santafé de Bogotá: Presencia, 1995. 592p.
- **BARCAROLO, R. and TUTTA, C.** Estimation of organochlorine pesticides in milk products by LC-GC. *In: Mondo del Latte*. Vol. 47, No. 6 (1993); p. 459-468.
- **BASTIDAS, L.H.** Efecto de algunos insecticidas sobre artrópodos benéficos y poblaciones de *Tagosodes oryzicolus* (Muir) en el cultivo del arroz. *En: Revista Arroz Colombia*. Vo. 45, No. 402 (1996); p. 9-17.
- **BENVAVIDES, O.E.** Resistencia de artrópodos a pesticidas: factores que favorecen su desarrollo y estrategias para combatirla. *En: Revista Acovez*, 1995.
- **BETANCOURT, E.A.** Resistencia de garrapatas a insecticidas. *En: Control de Garrapatas*, ICA. Medellín. Compendio No. 39 (1980); p. 81-110.
- **BROWN, A.W. and PAL, R.** Insecticide resistance in arthropods. Geneva. WHO, 1971. 446p.
- **CARDONA, C.** Resistencia de insectos a insecticidas: naturaleza, principios e implicaciones en el control de insectos. Bogotá: Socolen, 1985. p. 2-7 (Miscelánea Socolen No. 1).
- **CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL.** Desarrollo del manejo integrado de plagas en el cultivo del arroz. Guía de Estudio. Cali, 1989. 69p. (Serie 045R-04-04).
- **FREED, H.V.** Dinámica-química. *En: Seminario sobre Manejo de Plaguicidas y Protección del Ambiente. Conferencias*. Bogotá. Ministerio de Agricultura, 1978. p. 15-35.
- **GIRALDO, L.F. et al.** Medición de actividad de colinesterasa en el ganado Holstein de la Unión. Medellín, 1991. 75p. Tesis (Médico Veterinario). Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- **HARWOOD, F.R. y JAMES, T.M.** Entomología médica y veterinaria. México: Limusa, 1987, 615p.
- **HOYOS, DD.** La sanidad en la producción animal. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1994. 204p.
- **KUNZ, S.E.; KEMP, D.H. and VILENBERG, G.** Insecticides and acaricides: resistance and environmental impact. *In: Ectoparasites of animals and control methods*. *In: Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizzo*. Vol. 13 No. 4 (1994); p. 1249-1286.
- **LOPERA, R.H.M. y QUIROZ, D.J.E.** Incidencia de insectos-plagas en los diferentes sistemas de producción de leche en el Altiplano Norte de Antioquia. Medellín: Fundación de Fomento Agropecuario Buen Pastor, 1994. 67p.
- **McCORMICK, A.** Residuos de plaguicidas en productos agrícolas y pecuarios. *En: Seminario sobre Manejo de Plaguicidas y Protección del Ambiente. Conferencias*. Bogotá: Ministerio de Agricultura, 1978. p. 193-198.

- **NAKAGAWA, R.; HIRAKANA, H.** and HORI, T. Estimation of 1992-1993 dietary intake of organochlorine and organo-phosphorus pesticides in Fukuoka, Japan. *In: Journal of AOAC International*. Vol. 78, No. 4 (1995); p. 921-929.
- **OPPENORTH, F.J. and WELLING, W.** Biochemistry and physiology of resistance. *In: WILKINSON* (ed.). *Insecticide biochemistry and physiology*. New York. Plenum Press, 1976. p. 507-551.
- **ORDUZ, P.S.** Avances sobre la manipulación genética en el control de artrópodos de interés médico y veterinario. *En: XXIII Congreso Socolen. Memorias*. Cartagena de Indias: Socolen, 1996. p. 24-44.
- **PATIÑO, J.C.; ROLDAN, T.M. y VERGARA, R.R.** Contribución al conocimiento de la mosca casera *Musca domestica* L. en clima frío. Tunja, 1985. 109p. Tesis (Ingeniero Agrónomo). U.P.T.C.
- **POSADA, O.L.** Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Bogotá: Instituto Colombiano Agropecuario, 1989. p. 662. (Boletín Técnico No. 43).
- **PRACHAR, V; VENINGEROVA, M.; UHNAK, J. and PRABELA, A.** Persistent organochlorine compounds in cow's milk and butter. *In: Fresenius. Env. Bull.* Vol. 4, No. 7 (1995); p. 413-417.
- **ROZAS, M.E.** Plaguicidas en Chile. La guerra química y sus víctimas. Instituto de Ecología Política. Santiago: Alternativas Gráficas E. Faundez, 1995. p. 81-85.
- **SACHICA, J. y VERGARA, R.R.** Resistencia de los insectos a los insecticidas. *En: "Plaguicidas: Problemas Ambientales y de Salud Humana". Memorias*. Palmira: Universidad Nacional, 1984. p. 107-155.
- **SHAPOSHNIKOV, A.A. and GABRIK, N.G.** Distribution of toxic substances in milk products. *Molochnaya -Promyshlennost*. No. 6 (1994); p. 26-28.
- **TAHORI, S.A.** Resistencia de las garrapatas a los acaricidas. *En: Seminario sobre Manejo de Plaguicidas y Protección del Ambiente. Conferencias*. Bogotá: Ministerio de Agricultura, 1978. p. 169-173.
- **TORRES, G.J.** Neurotoxicidad retardada por pesticidas en bovinos. *En: Revista ICA*. Vol. 24, No. 1 (1989); p. 78-85.
- **VALLEJO, M.** Residuos de plaguicidas en leches: humana y vacuna. *En: "Plaguicidas: Problemas Ambientales y de Salud Humana". Memorias*. Palmira: Universidad Nacional, 1984. p. 21-29.
- **VERGARA, R.R.** Los plaguicidas en Colombia: problemática ambiental y alternativas a su empleo. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, 1997. 104p. (Cuadernos Divulgativos de Entomología No. 1).
- **YEPES, R.F.** Contribución al conocimiento de la situación actual del manejo de los pastos de clima frío del departamento de Antioquia. Medellín: Secretaría de Agricultura, Sección Diagnóstico, 1993. 21p.
- **ZENNER, I. de P. y SALDARRIAGA, A.** Guía para el control de plagas. Bogotá: ICA-SO-COLEN, 1987. 401p. (Manual de Asistencia Técnica No. 1).