

PARASITOLOGIA ECONOMICA (SIGNIFICACION ECONOMICA DE LAS PARASITOSIS)

POR

Miguel Cordero del Campillo

Catedrático de la Facultad de Veterinaria de León y Jefe de Sección de la Estación Agrícola Experimental (C.S.I.C.)

Desde hace algunos años, la preocupación por lo que ha dado en llamarse la "explosión de la población humana", ha dejado de ser materia exclusivamente reservada a los especialistas, para convertirse en tema frecuentemente abordado por el hombre de la calle. Hasta los más acerbos enemigos de las predicaciones de MALTHUS, reconocen hoy la validez general de sus tesis y temen el cumplimiento de sus previsiones.

Según cálculos de origen diverso, se estima que para 1986 puede producirse una grave carencia de alimentos en el mundo, si el crecimiento demográfico sigue al ritmo presente y si en la agricultura no se operan cambios estructurales imprescindibles, o no se ponen en práctica normas para una producción eficiente (HARRAR, 1966). El problema exige una de estas soluciones, o ambas:

- Control de la natalidad
- Incremento de la producción de alimentos

En el primer caso, cuyas implicaciones morales, sociales, políticas y económicas son patentes, los parasitólogos no tienen intervención. En cambio, en la elevación de la producción agraria tienen una importante tarea que desarrollar, junto con los especialistas en plagas del campo.

Refiriéndonos en concreto al aumento de la producción de alimentos, hay que aclarar que las *exigencias varían según los niveles de los países*. Para algunos, el problema vital es, simplemente, obtener las calorías precisas para el sostenimiento de sus habitantes en condiciones dignas. Para otros, en cambio, las exigencias son superiores, porque la humanidad no se conforma con vivir y, mucho menos, vivir en la estrechez. De ahí que, para los países más desarrolla-

dos, en los que la tecnología agraria ha conseguido producciones importantes y la actividad industrial garantiza la posibilidad de adquisiciones de alimentos a cambio de productos manufacturados, el problema sea, además, de índole cualitativa: las poblaciones de alto nivel económico exigen calidades más altas. Evidentemente, tanto en la producción de alimentos, como en la mejora de su calidad, el parasitólogo tiene un gran papel que ejercer.

La *influencia negativa de los parásitos en la producción* se acepta de modo general, incluso por personas carentes de conocimientos biológicos especiales. En el lenguaje corriente, el calificativo "parásito" tiene un neto matiz peyorativo que, indudablemente, señala la circunstancia de vivir a costa de otro, con la consiguiente repercusión en sus rendimientos. Ahora bien, en muchos casos los parasitólogos no califican correctamente el papel de los parásitos en el resultado económico de la producción. *Se acostumbra a valorar las "pérdidas" producida por los parásitos*, sin tener en cuenta que, en términos estrictamente económicos, por pérdida se entiende el saldo negativo entre las inversiones realizadas y el producto obtenido. Es decir, el balance negativo entre "in-put/out-put". En términos económicos correctos debería señalarse que los parásitos constituyen un factor que tiende a disminuir los rendimientos e incluso ponerlos en peligro. O, dicho de otro modo, que representan un gasto y, muchas veces, un riesgo. Los economistas de la producción ganadera así lo entienden, incluyendo en sus partidas de gastos de producción las intervenciones veterinarias y los tratamientos antiparasitarios (JUNGEHUELSING, 1965).

Hacemos hincapié en esta distinción porque, si se exceptúan algunas personas para quienes la explotación ganadera tiene algo de pasatiempo, para la mayoría es su verdadero *modus vivendi*, cuyo éxito depende de la rentabilidad de la explotación. Este distingo no es una sutileza, pues, como dice WHITLOCK (1960), si se eliminaran de modo general ciertos parásitos que actualmente producen considerables pérdidas, no se seguiría de ello necesariamente que los ganaderos recibirían más dinero *por sus productos*, puesto que el sobreprecio que alcanzan en el momento *presente algunos de ellos*, por estar libres de daños, disminuiría si se suprimiera el parasitismo en cuestión. Este ejemplo y otros que podrían aducirse, demuestran la compleja situación y los diversos factores que determinan los precios y los beneficios *reales* que pueden lograr los ganaderos.

Otro punto que conviene aclarar, antes de seguir adelante, es la *dificultad de evaluar los perjuicios provocados por los parásitos*. Aunque algunos de ellos, por ejemplo, los decomisos practicados en los mataderos, pueden analizarse estadísticamente con bastante precisión, otros, ciertamente más importantes, como pueden ser los que se traducen en una disminución de los rendimientos, son mucho más difíciles de juzgar, exigiendo cuidadosas experiencias, cuyos resultados no siempre pueden generalizarse, sin más. A ello viene a sumarse la variedad de factores ecológicos que influyen en los parasitismos, tanto en sus aspectos climatológicos y edáficos, como en los directamente dependientes de la influencia humana. Por ejemplo, en Gran Bretaña las coccidiosis y las tricostrongilidosis ovinas pueden producir graves perjuicios por enfermedad y por la mortalidad que acarrear. En cambio, en la meseta septentrional española, según los resultados de los trabajos realizados en nuestra cátedra (FERNÁNDEZ, y otros no publicados), ambos procesos tienen poca importancia práctica en general, aunque los parasitismos están muy difundidos. Otro tanto puede decirse de la fasciolosis como causa de mortalidad en la misma región española, donde es enzoótica. En ningún caso hemos podido observar situaciones como las descritas por OLLERENSHAW y ROWCLIFFE (1961) para el Norte de Gales, donde se produjeron bajas que llegaron al 40 por ciento de los efectivos en algunos rebaños, en el período entre 1958-1959. En cambio, seguramente resultará extraño para los veterinarios germanos y anglosajones conocer que *M. hirudinaceus* constituye un grave problema en muchas explotaciones porcinas extensivas en el S y SO de España. Los ejemplos podrían multiplicarse.

También pueden influir en el valor real de los decomisos las *costumbres locales* y, hasta cierto punto, los *prejuicios o el refinamiento de las respectivas poblaciones*. En el mundo occidental se decomisan los pulmones parasitados por nematodos broncopulmonares y los hígados invadidos por fasciolas o dicrocélidos, vísceras que, sin embargo, siguen conservando un valor nutritivo cierto y que podrían consumirse sin riesgo sanitario alguno. Seguramente que los pueblos deficientemente alimentados no soportarían una inspección veterinaria tan rigurosa. Como sucede con los residuos de pesticidas en los alimentos, los niveles de tolerancia varían de unos países a otros, siendo realmente bajos cuando es mayor el riesgo del hambre que

el problemático de la intoxicación, o la mera repugnancia a ingerir un alimento no muy atractivo.

Todos estos hechos *aconsejan cautela a la hora* de valorar los perjuicios irrogados por los parásitos, para no caer en lo que WITHLOCK (1960) denuncia como la evaluación de pérdidas en millones de dólares, basada en investigaciones que han costado unos céntimos.

Existen datos de diversos orígenes (GIBSON, 1949) sobre las *pérdidas que se calcula producen los parásitos en el mundo*. También en España se han publicado algunas valoraciones, más o menos estimativas. En la mayoría de los casos, los cálculos se han realizado *grosso modo*, o partiendo de circunstancias muy concretas, cuyos resultados no pueden generalizarse, sin caer en el riesgo de *desacreditar las estadísticas que, a pesar de las deficiencias, son un instrumento de trabajo utilísimo y sirven, como mínimo, para llamar la atención sobre el problema*.

Cualquiera que sea el caso, es importante anotar que se atribuye *a los parásitos una importancia fundamental como factores negativos de la producción animal*. La British Medical Veterinary Association (1944) señala que un 33,3 por ciento de las pérdidas sufridas por la ganadería británica a consecuencia de las 10 enfermedades más importantes, son de etiología parasitaria. En los EE. UU. se estima en un 50 por ciento del total de perjuicios, el montante de los producidos por parásitos, e incluso superior en algunas zonas (ANONIMO, U.S.D.A. 1954; MOHLER y col., 1942). En España seguramente es superior a este porcentaje.

Puesto que las enfermedades infecciosas han atraído tanto la atención tradicionalmente, acaso convenga destacar que las parasitosis, en general, dependen mucho más de factores ecológicos naturales, que los procesos bacterianos, víricos o rickettsianos, por lo cual, son de esperar con mayor intensidad en las explotaciones extensivas de tipo ambiental, fuertemente dependientes del medio natural. En cambio, a medida que la explotación del ganado se hace más intensiva, se tiende a independizar cada vez más a los animales del medio natural, por lo que muchas parasitosis pueden llegar a desaparecer, sobre todo las que exigen hospedadores intermediarios. En España, donde grandes zonas todavía mantienen los animales en pastoreo, las parasitosis son sumamente importantes. Posiblemente tenga esta misma interpretación el ejemplo que señala SENTHILLE (1964) en Francia. En este país, se estima que las pérdidas por brucelosis del gana-

do ovino ascienden a 5 millones de F, mientras que las parasitosis suponen 10 millones. En cambio, para el cerdo se cifran en 80 millones de F los perjuicios ocasionados por las enfermedades infecciosas y sólo en 5 millones las debidas a parasitosis. Igualmente, en el ganado vacuno sólo la brucelosis y las mamitis suponen 200 millones de F, mientras que las parasitosis causan, en conjunto, unos daños de 50 millones. Otras parasitosis, en cambio (coccidiosis) son más frecuentes con la cría intensiva. Por ello, es difícil generalizar

Veamos ahora, tras este preámbulo, el impacto que producen las parasitosis sobre el hombre, los animales y las plantas, desde el punto de vista económico.

1. PARASITOSIS HUMANAS.—Hasta ahora se han estudiado, fundamentalmente, desde el punto de vista sanitario, pero no faltan trabajos orientados a valorar la repercusión económica, en el marco general de las consecuencias de la enfermedad (WINSLOW, 1952).

Las líneas generales de la evaluación comprenden la estimación de los jornales perdidos, los gastos directos e indirectos de las atenciones médicas y para-médicas, mas los derivados de la ocupación de familiares en la atención de los enfermos. En el caso de estudiantes, se consideran los días de escolaridad perdidos y los resultados finales de los exámenes correspondientes.

BIAGI (1963), que ha dedicado algunos trabajos a analizar estos aspectos, establece una distinción importante entre *las comunidades industriales y las de tipo rural*. En las primeras, el cómputo de los jornales perdidos por la parasitosis da una imagen bastante real de la importancia y amplitud del problema. En cambio, en zonas donde los jornales son predominantemente agrícolas y, aún más, cuando la propiedad está muy dividida y repartida, los resultados basados en la estimación de los jornales perdidos no constituyen, *per se*, una imagen real del problema, ya que su repercusión es absolutamente distinta según la época del año. Es evidente que, si una parasitosis obliga a hospitalizar a un obrero del campo durante los meses de invierno, las consecuencias son completamente diferentes de las que acarrearía si la enfermedad apareciera durante la sementera, o en los meses de recolección. A ello podría añadirse que las poblaciones urbanas están, en general, más al abrigo de muchos problemas parasitarios que, *en zonas rurales, pueden llegar a ser endémicos y causar bajos rendimientos de tal* continuidad, como para llegar a permi-

tir que se atribuyan a la población afectada vicios dependientes de *factores raciales, sociales o religiosos*. WETZEL (1959b) cita la situación en algunas zonas del S de los EE. UU., cuya población goza de fama de indolente y holgazana. Las investigaciones llevadas a cabo bajo los auspicios de la Rockefeller Foundation demostraron que en todos los territorios insalubres, los parasitismos por plasmodios y ancilostomas eran intensísimos y justificaban tal conducta. Otras informaciones indican que las *repercusiones sobre los caracteres sexuales secundarios pueden llegar a ser intensas* (infantilismo palustre), incluso ante vermes tan frecuentes como *E. hidatidosus* (BRIZAR y EUZEBY, 1954).

Como ejemplo de cuanto hemos expresado, pueden servir los datos de BIAGI (*ibid.*) quien, en *cuatro localidades mejicanas*, comprobó que los parasitismos intestinales masivos por helmintos podían determinar la *pérdida de 15 a 52 días de salario*, afectando en algunas zonas al 55 por ciento de las familias. Respecto al *aprovechamiento escolar*, el autor citado pudo comprobar la existencia de una correlación marcada entre la intensidad del parasitismo y el fracaso en los exámenes: *el porcentaje de suspensos entre los alumnos con infestaciones ligeras era de 23 por ciento y se elevaba al 59 por ciento entre los que padecían helmintosis masivas*.

Situaciones similares ocurren en numerosas zonas del globo. Baste citar, para terminar, las consecuencias del paludismo en deficiencias físicas y mentales, trascendentales para el desarrollo de tantos pueblos, donde todavía es endémico.

2. PARASITOSIS DE LOS ANIMALES.—Algunos parásitos de los animales son transmisibles al hombre. Su interés, por tanto, es considerable como origen de antropozoonosis. Pero su posible repercusión sobre la salud humana no significa, necesariamente, que sea primordial sobre otros aspectos, ni siquiera que sea más importante en relación con el propio hombre. El género humano sufre en ocasiones más intensamente, de modo indirecto, las consecuencias de los parasitismos específicos del ganado, que a causa de aquéllos que les son comunes. Las tripanosomosis del ganado en Africa impiden la producción animal en extensas zonas y privan a los habitantes de niveles de alimentación dignos, con peores consecuencias, en conjunto, que las debidas a los diversos tipos de enfermedad del sueño.

En relación con las antropozoonosis parasitarias, debe mencionarse también la *necesidad de implantar servicios sanitarios destinados* a impedir la infestación humana. *Trichinella spiralis* es un ejemplo. En el mundo anglosajón, las carnes porcinas se sanean por cocción o por congelación. En muchos países europeos, incluyendo España, está implantada la inspección microscópica de las carnes, que constituye un gravoso servicio para el país. Pero sin tal inspección, no sería posible obtener con garantías sanitarias algunos productos como el jamón serrano, los diversos tipos de chorizo, lomos, etc., que se consumen crudos, una vez salados, adobados y ahumados. Sólo en honorarios veterinarios, directo e indirectos, ello supone un mínimo de 150 millones de ptas. para un total de 3 millones de cerdos sacrificados por año.

Los efectos de las parasitosis sobre la ganadería son muy diversos y pueden clasificarse de modos distintos. Hay unos perjuicios *directos*, valorables con relativa facilidad (muertes, decomisos, etc.) y otros *indirectos* (disminución de la producción, utilización ineficaz de los piensos, coste de las intervenciones veterinarias y para-veterinarias, etc.), cuya evaluación es más aleatoria.

Los organismos internacionales que intervienen en epizootías (FAO, WHO, OIE) han publicado un informe (1962) en el que clasifican los perjuicios como *directos* (determinados por los efectos inmediatos de la enfermedad, que pueden ser visibles e invisibles), con *repercusión inmediata* (pérdidas de producción o bajas por muerte) o simplemente ser una *consecuencia* del proceso (pérdida de mercados etc.). BORCHERT (1962) ha recogido algunos datos relativos a la República Democrática Alemana. Nosotros, sin seguir ninguna clasificación determinada en lo que respecta a los calificativos de los perjuicios, vamos a analizar cómo se producen.

2.1. *Mortalidad*.—La mayoría de las parasitosis existentes en las zonas templadas no provocan una mortalidad elevada pero, cuando se dan determinadas circunstancias ecológicas, pueden producirse infestaciones masivas, que determinan parasitosis primarias, de resultado lateral. Datos estadísticos españoles, recogidos por SAIZ MORENO (1954) y seguramente muy inferiores a la realidad, indican que, entre 1944 y 1945, murieron por parasitosis diversas, 22.214 ovejas, 4.588 vacas y 2.883 cerdos. Según THOMAS y STEVENS (1956), la infestación por *Nematodirus* spp., causan en Northumberland y Durham

(Gran Bretaña) hasta un 10-20 por ciento de bajas entre los corderos. Para la especie porcina, nosotros hemos analizado en otro lugar (CORDERO, 1967) la influencia de los parásitos. Las infecciones por *E. deblickei* y otros coccidios pueden provocar la muerte de camadas enteras (CORDERO, 1962). Las infestaciones masivas por *Hyostrogylus rubidus* pueden ser letales (SPINDLER, 1947), igual que las provocadas por *Metastrongylus* spp. (SULLIVAN y SHAW, 1953). Los veterinarios españoles que ejercen en la mitad meridional del país están familiarizados con la aparición de infestaciones masivas por *M. hirudinaceus*, con abundantes bajas. Otros datos han sido analizados por WETZEL en colaboración con otros autores (GLAESSER, HUPKA y WETZEL, 1961).

En los países tropicales y subtropicales, pero también, algunas veces, en las zonas templadas, las piroplasmosis (*sensu lato*) cobran un elevado tributo en las especies bovina y ovina. Aún más grave es la situación creada por los diversos tripanosomas en amplios territorios africanos, asiáticos y americanos.

A las pérdidas directas provocadas por los parásitos, viene a sumarse con frecuencia el *desencadenamiento de procesos infecciosos naturales, o resultado de accidentes vacunales*. SANCHEZ BOTIJA (1963) ha probado que en el S de España uno de los obstáculos más serios para la eliminación de la peste porcina africana, es la persistencia del virus en la garrapata *Ornithodoros erraticus*. SHOPE (1943, 1958) demostró el papel de *Metastrongylus* spp. en la aparición y difusión de la gripe americana de los lechones y en la peste porcina clásica. UNDERDAHL y KELLEY (1957) han observado que la presencia simultánea de *Ascaris suum* y la neumonía vírica supone una agravación intensa de las lesiones pulmonares.

En fin, son abundantes los accidentes vacunales aparecidos en animales parasitados, cuya resistencia disminuye considerablemente. Personalmente hemos comprobado brotes de peste porcina ante la suerovacunación con virus virulento, en cerdos parasitados por *M. hirudinaceus*.

2.2. *Decomisos*.—La inspección veterinaria en los mataderos constituye la atalaya más adecuada para poder juzgar el importantísimo papel desempeñado por los parásitos en la disminución de la rentabilidad de algunas explotaciones ganaderas. BORCHERT (1962) recoge datos relativos a la importancia de las parasitosis en Alemania, deducidos de las indemnizaciones pagadas por el Servicio Alemán de

Seguros. En otros países, las circunstancias son parecidas. Por ejemplo, en Gran Bretaña llega a decomisarse el 18 por ciento de los hígados de bovinos (PETERS y CLAPHAM, 1942). En Suecia, de un total de 18.927 reses vacunas, padecían el parasitismo hepático por fasciolas 3.797 (EGERHJ, 1949). En el matadero municipal de León, según datos recogidos por nuestro colaborador DEL RIO, en el primer semestre de 1963 se decomisaron un 72 por ciento de los hígados de las reses bovinas de más de 5 años de edad. De ellos, el 63 por ciento por fasciolosis, un 0,37 por ciento por hidatidosis y el resto por infestación mixta a cargo de *F. hepatica* y *E. hidatidoeus*. En cuanto a las ovejas, hubo precisión de eliminar del consumo el 56,5 por ciento de los hígados procedentes de animales de más de 2 años (46,6 por ciento por fasciolosis o dicrocелиosis, 0,6 por ciento por hidatidosis y el resto por infestaciones mixtas fasciola-dicrocелиo-hidatidosis). También en nuestra provincia se eliminan de algunas partidas de ovejas adultas hasta el 97 por ciento de los pulmones (total o parcialmente) y el 22 por ciento de los animales jóvenes, a consecuencia de parasitismos diversos.

En el matadero de Madrid, donde se sacrifica ganado procedente de toda España, el 55,3 por ciento de los hígados de bovinos adultos se decomisan por hidatidosis y el 29,0 de los procedentes de ganado lanar, por la misma causa. En cuanto a los pulmones parasitados, apartados del consumo, suponen un 68 por ciento para los bovinos y un 46,7 por ciento para los ovinos (SANZ EGAÑA, en DIAZ-UNGRIA, 1947).

Bastaría aplicar estos porcentajes al total de animales sacrificados y tomar en consideración los precios locales respectivos, para obtener cifras aterradoras.

2.3. *Influencia sobre las producciones ganaderas.*—Para los parasitólogos, es evidente que los perjuicios indirectos son mucho más amplios que los analizados en los epígrafes anteriores. Sin embargo, los ganaderos sólo tienen experiencia de rendimientos proporcionados por animales parasitados, que consideran “normales”, puesto que no se les ofrece la oportunidad de compararlos con los que darían los animales exentos de parásitos. De ahí que lleguen a considerar como “elevación” de la producción la mejora apreciada cuando establecen medidas de lucha antiparasitaria, aunque, realmente, lo que se produce es un restablecimiento de la normalidad. Ciertamente, el mejor procedimiento para demostrar la acción nociva de los parásitos es la

explotación paralela de lotes de animales indemnes y otros similares portadores de infestaciones. Entonces se comprueba que los parásitos son "arena en la maquinaria productiva" (HALL, 1930) y algo así como una "quinta columna" cuyos efectos no se advierten día a día, pero sí a la larga (SPINDLER, 1942). Entre las explotaciones con animales libres de parásitos y aquellas donde el parasitismo es enzoótico, la diferencia puede ser la misma que existe entre tener beneficios o sufrir pérdidas (SPINDLER, 1951a). Numerosas experiencias corroboran estas afirmaciones.

La producción animal tiene todos los caracteres de una industria de transformación, en la cual la materia prima son los piensos y los productos resultantes son carne, leche, lana, huevos, trabajo etc. Lógicamente, cuanto más elevada sea la eficacia en la transformación, es decir, menor la cantidad de materia prima requerida por unidad de producto logrado, tanto mayor será el provecho. Podrían considerarse tres momentos en la vida útil de los animales, sobre los que pueden incidir los parásitos: la época de reproducción, la de recría y la de producción.

La industria animal, cualquiera que sea su orientación, radica en el proceso de reproducción, que garantiza la continuidad. Cualquier factor que influya desfavorablemente sobre ella, puede resultar desastroso. En este sentido, la infección por *Tritrichomonas foetus* puede causar perjuicios muy serios a la economía de algunas zonas. ZURUTUZA (1947) cita la afirmación de ABELEIN, según la cual algunos valles suizos llegaron a despoblarse ante la imposibilidad de obtener crías de sus vacas. En ciertas zonas del N de España, este proceso venéreo todavía está bastante extendido y es causa de serios perjuicios a las débiles economías de los ganaderos minifundistas. Menos importante, pero también interesa citarlo en este lugar, es el parasitismo por *Prosthogonimus* spp. de las vías genitales de la gallina.

La época de recría es fundamental en economía ganadera. A medida que los animales crecen, su capacidad de transformación de los alimentos disminuye de tal manera, que el proceso de producción de carne debe aprovechar en condiciones óptimas la gran capacidad de transformación de los animales en crecimiento. Toda perturbación de este hecho fisiológico, puede tener consecuencias económicas importantes. Un día del período de crecimiento que se pierda, es algo que no vuelve a recuperarse en condiciones económicas satisfactorias. MUELLER (1964), ha analizado algunos de los aspectos, entre las ver-

minosis la producción y la nutrición. Según enseñan los nutrólogos, la ración que se administra a un animal puede dividirse en dos partes: una, la de entretenimiento, que se necesita imprescindiblemente para sostener la actividad vital; y otra, la de producción, que supone un aporte complementario para permitir un rendimiento. Lógicamente, los ganaderos no tienen interés únicamente en conservar la vida de sus animales, sino que esperan obtener productos que les proporcionen beneficios. Como afirma SPEDDING (1965), los parásitos pueden "comerse" la ración de producción. Ilustran estas afirmaciones las experiencias realizadas en ovejas en numerosos países (BRUNSDON, 1965, GIBSON, 1955; GORDON, 1950; SPEDDING, 1955 etc.). En el cerdo, se ha demostrado que bastan solamente algunos áscaris intestinales para que el desarrollo llegue a ser inferior en un 50 por ciento al de los testigos (SPINDLER, 1924, 1949, 1950, 1951). La invasión por esofagostomas puede hacer que la diferencia de peso entre los cerdos parasitados y los sanos llegue a ser superior al 40 por ciento (LEEMAN, 1956). La infestación por *H. rubidus* puede dar lugar a un peso inferior al 50 por ciento del proporcionado por los animales sanos, en un plazo de sólo seis semanas (BOCHERT, 1962).

También en los animales que han superado el período de crecimiento se aprecia un resentimiento de la producción. Según datos de diversos orígenes, la infestación del ganado vacuno por *F. hepática* puede suponer, según su magnitud, una merma en la producción de carne del 7-10 por ciento y en la de leche del 16-40 por ciento. WETZEL, (1955a) señala que en reses bovinas de matadero las infestaciones subclínicas se tradujeron a los cuatro meses en un peso inferior al de los testigos, que osciló entre el 17 y el 32 por ciento. La hipodermosis bovina hace disminuir la producción de carne bovina en 4-50 kg. por res, un 15 por ciento menos de leche y hasta un 40 por ciento del valor del cuero. Para España, se han calculado unos perjuicios de 50,4 millones de pesetas por año (ANONIMO, OECEDE, 1957). Las ovejas parasitadas pueden llegar a perder peso, producir menos lana y experimentar modificaciones de la canal (CARTER y col. 1946; SPEDDING y BROWN, 1957). Más fáciles de admitir son los perjuicios provocados por los ectoparásitos en la producción de lana. ENDREJAT (1967) señala que para Yugoslavia, con 10 millones de ovinos, la sarna psoróptica supone 1 millón de DM de pérdidas; para Argentina, con 46 millones de animales de esta especie, 100 millones de DM. Respecto a las miasis, solamente las de la oveja por *Lucilia* spp.

suponen para Australia unos 13 millones de DM, a las que habrían de añadirse los gastos de insecticidas, mano de obra etc., etc.

Los *mecanismos* a través de los cuales provocan estos trastornos los parásitos no siempre se conocen bien. Por una parte, se ha observado disminución del apetito en muchas parasitosis (GORDON, 1950b; SPEDDING, 1954), lo que supone menor ingesta. En otras, la hematofagia realizada por los helmintos (*Haemorchus* spp., Ancylostomidae etc.) puede explicar la disminución de los rendimientos. Otros, en fin, interfieren la digestibilidad aparente (diferencia entre la ingesta y el residuo fecal), sugiriendo una menor absorción (STEWART, 1933; FRANKLIN y col. 1946, SPEDDING, 1954; SHUMARD y col. 1957). En fin, en la intervención de los ectoparásitos su actividad directa sobre la piel y su revestimiento, aclara la naturaleza de los daños.

Sea cual fuere la patogenia de los procesos, es evidente que, incluso los parasitismos subclínicos, suponen, como mínimo, un período más prolongado de explotación de los animales en crecimiento, para alcanzar el peso conveniente, lo que lleva anejo mayor consumo de pienso, más riesgos, más mano de obra etc. Anotemos también que, el efecto de los parásitos en los índices de conversión de los alimentos es mucho más ostensible, cuanto más bajo sea el nivel de nutrición. Además, la alimentación correcta es un importante factor en el mantenimiento de una buena resistencia (FIELD, 1933).

2.4. *Atenciones médico-veterinarias, tratamientos etc.*—Aparte de los factores indicados, que tienen una importancia primordial, no debemos olvidar que los parásitos exigen intervenciones veterinarias, cuyo importe ha de cargarse a la cuenta de gastos de producción. JUNGEHUELSING (1955) estima que, en los rebaños ovinos de diversa estructura, los tratamientos antihelmínticos suponen un gasto de 1,00 a 1,50 DM en Alemania Federal. En la producción de cerdos, los gastos veterinarios diversos, entre los cuales figuran los originados por parasitosis, suponen 18 DM por cerda y año. En España, los anticoccidiósicos precisos para impedir brotes clínicos en los pollitos de carne, importan alrededor de 1,00 ptas. por cabeza. Naturalmente, tales intervenciones tratan de conseguir una rentabilidad, pero no siempre logran el éxito y, de todo modos, la ausencia de parásitos haría innecesarios estos gastos.

2.5. *Otras repercusiones de las parasitosis.*—Aparte de los hechos analizados, las consecuencias de las parasitosis todavía pueden

ser más importantes. CURASSON (1943) ha destacado las miserias que producen en las poblaciones de extensos territorios africanos las tripanosomosis del ganado: dependencia de la caza como fuente de proteínas; imposibilidad de establecimiento sedentario; paucinatalidad por hiponutrición cuanti y cualitativa; la tragedia de los porteadores; deficiencias físicas y psíquicas etc. HUSSELL y col. (1966) insisten sobre este mismo tema, para la zona de dispersión de las glosinas. A ello viene a sumarse la amplia difusión en el continente africano de las piroplasmosis, en sentido lato. Cientos de millones de seres sufren las consecuencias de estas situaciones creadas por los parásitos.

3. PARÁSITOS Y PLAGAS DE LAS PLANTAS.—Algunas de las plagas del campo son producidas por parásitos. Otras, en sentido más estricto, deberían incluirse como causadas por predadores. De cualquier modo que sea, su principal interés radica en la reducción de la magnitud de las cosechas e incluso, en su posible destrucción. En esta localidad supone la pérdida de varias toneladas de remolacha azucarrera; en otra, la disminución radical de la cosecha de fruta o la pérdida de un mercado por su baja calidad, que impide la comercialización: o tal vez, la pérdida de los prados cultivados y así sucesivamente. Como ocurre con los parásitos animales, no se tienen ideas claras de la trascendencia económica que su presencia supone, más que cuando sus efectos son claramente devastadores. En otros casos, la falta de posibilidades de comparación con los rendimientos de parcelas libres de parásitos y los conseguidos en las invadidas por ellos, hace difícil percatarse de su significación real, estimándose como cosechas normales las conseguidas. Acaso sea un ejemplo adecuado el citado por TAYLOR (1950), sobre la invasión de los campos de avena por *Pyrenophora avenae*, agente de la helmintosporiasis que, durante muchos años, se consideró inofensivo. La puesta en práctica de la desinfección de la semilla significó un incremento del 20 por ciento en la cosecha.

Sus efectos son muchas veces achacados a otras causas. Por ejemplo, según THORNE (1961), la disminución de la fertilidad de muchos terrenos, al cabo de años de cultivo es, en ocasiones, más aparente que real. Lo que sucede es que el cultivo reiterado con una misma especie o especies afines, junto con la falta de medidas de lucha contra las plagas, hace que los parásitos de tales plantas se va-

yan multiplicando sin freno, hasta llegar a límites incompatibles con la producción eficiente. Para dicho autor, los parásitos y plagas de las plantas tienen efectos más desfavorables que la erosión y el agotamiento de la fertilidad, en sentido estricto. Las especies de *Trichodorus*, *Tylenchus*, *Ditylenchus* etc. son serios enemigos de los bulbos, comestibles y ornamentales, troncos de las plantas, raíces, etc.

Las pérdidas producidas directamente en las cosechas se estima que superan en Alemania Federal al 18,6 por ciento para los 6 cultivos más importantes, pudiendo llegar en otros hasta el 30 por ciento, (STAAR, 1965). En Norteamérica, se calcula que merman en un 10 por ciento la cosecha de los 10 cultivos más importantes (*ibid.*). Para España, los datos de DEL CAÑIZO y GONZÁLEZ ANDRÉS (1955) indican que en el trigo se pierde un 10 por ciento solamente por invasión de insectos, lo que supone 4 millones de Qm., más de 2 millones de Qm. de cebada y unos 650 mil kg. de maíz. Otro 10 por ciento de pérdida en la cosecha de aceituna por plagas, supone para España 400.000 hectólitros de aceite. En el cultivo de la vid, las plagas significan una merma de la producción de unos 2 millones de hectólitros de vino. Los naranjos y limoneros sufren de un 15 a un 20 por ciento de pérdidas por estas causas.

Las repercusiones que los parásitos de los vegetales tienen sobre la ganadería son importantes. Muchas veces resulta más real valorar las pérdidas de producciones animales, a consecuencia de la disminución de la producción vegetal, que la estimación directa del valor de la cosecha. Por si fuera poco, algunos parásitos de los vegetales pueden convertir las plantas en patógenas para los animales. Dejando a un lado las micotoxicosis, de tanta trascendencia, citaremos solamente las observaciones de GALLOWAY (1949), relativas a los trastornos tóxicos apreciados en el ganado vacuno alimentado con semillas de gramíneas parasitadas por larvas de *Anguina agrostis*, que da lugar a una sustancia tóxica termoestable, soluble en alcohol y patógena para vacas, caballos, ratas y aves (GALLOWAY 1949 y SHAW y MUTH, 1949).

Completan este esquema de las consecuencias económicas de las parasitosis, los gastos cuantiosos que exige la fitosanidad.

BIBLIOGRAFIA

1. BIAGI, F. (1963).—Prensa Méd. Mex., 28, 345.
2. BORCHERT, A. (1959).—*Parasitare Krankheiten unserer Haustiere: Verhütung und Bekämpfung*. S. Hirzel Verlag, Leipzig.
3. British Veterinary Medical Association (1944).—*Report on diseases of livestock. Section II. Report on diseases of sheep*. Nat. Vet. Med. Ass. Great Britain & Ireland.
4. BRIZARD, A. und EUZEBY, J. (1954).—*Le parasitisme chez les jeunes animaux*. Soc. Sc. Vét. Lyon, 6. Juni.
5. BRUNSDON, R. V. (1965).—Proc. Rua Kura Frmr's Conf, 43.
6. CARTER, H. B., FRANKLIN, M. C. und GORDON, H. McL. (1946).—J. Counc. Sci. Indust. Res. Aust., 19, 61.
7. CORDERO DEL CAMPILLO, M. (1962).—*Estudios sobre coccidiosis*. Min. Agric., Madrid. Monog. Nr. 12.
8. CORDERO DEL CAMPILLO, M. (1967).—*El problema de las parasitosis en las explotaciones porcinas*. I. Jor. Nac. Prod. Porcina, Valencia.
9. CURASSON, M. G. (1943).—*Traité de Protozoologie Vétérinaire et Comparée*. Vigot, Paris.
10. DEL CAÑIZO GOMEZ, J. y GONZALEZ DE ANDRES, C. (1955).—*Manual práctico de Filopatología y Terapéutica agrícola*. Min. Agric. Madrid.
11. DIAZ UNGRIA, C. (1947).—*Manual de Parasitología*, Espasa-Calpe, Madrid (Vorwort).
12. EGEHOJ, J. (1949).—J.A.V.M.A., 114, 130.
13. ENDREJAT, E. (1967).—Vet. Med. Nachr. 2/3, 99.
14. FRANKLIN, M. C., GORDON, H. McL. und MAGGREGOR, C. H. (1946).—J. Counc. Sci. Indust. Res. Aust., 19, 46.
15. FIELD, L. A. (1933).—N. Am. Vet., 11, 37.
16. GALLOWAY, J. H. (1949).—J. A. V. M. A., 114, 315.
17. GIBSON, T. E. (1955).—J. comp. Path., 65, 317
18. GIBSON, T. E. (1964).—*Span*, 7, 2.
19. GLAESSER, K., HUPKA, E. und WETZEL, R. (1961).—*Die Krankheiten des Schweines*. M. & H. Schaper Verlag, Hannover.
20. GORDON, H. McL. (1950a).—Aust. Vet. Sci., 3, 296.
21. GORDON, H. McL. (1950b).—Aust. Vet. J., 26, 14.
22. HALL, M. C. (1930).—*Parasites in relation to animal husbandry, research and livestock*. Am. Soc. Anim. Prod., Annual Meeting, USAZ.
23. HARRAR, J. G. (1966).—*Principles for progress in world Agriculture*. 33th Ann. Meeting Nat. Agric. Chem. Ass. USA.
24. HUSSEL, L., EICHLER, W., LIEBISCH, A. und SCHNEIDER, J. (1966).—*Die protozoaren Blutparasitosen der Haustiere in warmen Landern*. S. Hirzel Verlag, Leipzig.

25. JUNGEHUELSING, H. (1965).—*Rentable Veredlungswirtschaft*. Eugen Ulmer, Stuttgart.
26. LEEMAN, W. (1956).—*Arch Vet. Prat.*, fasc. 60.
27. MOHLER, J. R., WIGHT, A. E., MACKELLAR, W. H. und BISHOP, F. C. (1942).—*Yearbook of Agriculture*. USA. Washington.
28. MULLER, G. L. (1964).—*J. S. African Vet. Ass.* 35: 535.
29. OECEDE (1957).—*Organisation de la lutte contre l'hypodermose bovine*. Paris.
30. OLLERENSHAW, C. B. und ROWCLIFFE, S. A. (1961).—*Vet. Rec.*, 73, 113.
31. PETERS, B. G. und CLAPHAM, P. A. (1942).—*J. Helminthol.*, 20, 115.
32. SAIZ MORENO, L. (1954).—*Aspectos económicos de las parasitosis animales*. Bol. Junta Prov. Fom. Pec., Ciudad-Real, (Spannien), Dezember.
33. SANCHEZ BOTIJA, C. (1963).—*Bull. Off. Int. Epizoot.*, 60, 895.
34. SHETILLE, M. F. (1964).—*Bull. Acad. Vét. France*, 37, 287.
35. SHAW, J. N. und MUTH, O. N. (1949).—*J. A. V. M. A.*, 114, 315.
36. SHOPE, R. E. (1943).—*J. exp. Med.*, 77, 127.
37. SHOPE, R. E. (1958).—*J. exp. Med.*, 107, 609.
38. SHUMARD, R. F., BOLIN, D. W. und EVELETH, D. F. (1957).—*Amer. J. Vet. Res.*, 18, 330.
39. SPEDDING, C. R. W. (1954).—*J. comp. Path.*, 64, 5.
40. SPEDDING, C. R. W. (1955).—*J. Brit. Grassl. Soc.*, 10, 35.
41. SPEDDING, C. R. W. (1965).—*Sheep production and management*. Bailliere, Tindall & Cos. London.
42. SPEDDING, C. R. W. y BROWN, T. H. (1957a).—*J. Agric. Sci.*, 48, 286.
43. SPEDDING, C. R. W. y BROWN, T. H. (1957b).—*J. Agric. Sci.*, 48, 223.
44. SPINDLER, L. A. (1934).—*Proc. Helminthol. Soc. Washington*, 1, 40.
45. SPINDLER, L. A. (1942).—*Yearbook of Agriculture*. USDA, Washington.
46. SPINDLER, L. A. (1947).—*Proc. Helminthol. Soc. Washington*, 14, 8.
47. SPINDLER, L. A. (1950).—*Proc. 54th Ann. Meeting U. S. Livestock San. Ass.*, 241.
48. SPINDLER, L. A. (1951a).—*Vet. Med.*, 46, 37.
49. SPINDLER, L. A. (1951b).—*Vet. Med.*, 46, 421.
50. STAAR, G. (1965).—*Die wirtschaftliche Bedeutung des Pflanzenschutzes*. In: KINKOWSKI, M., MUEHLE, E. und REINMUTH, E.: *Phytopathologie und Pflanzenschutz*. Band I. Akademie Verlag, Berlin.
51. STEWART, J. S. (1933).—*Rep. Dir. Inst. Anim. Path. (Camb.)* 3, 58.
52. THOMAS, R. J. und STEVENS, A. J. (1956).—*Vet. Rec.*, 68, 471.
53. THORNE, G. (1961).—*Principles of Nematology*. McGraw-Hill, Book Co., Inc, New York.
54. UNDERDAHL, N. R. und KELLEY, G. W. (1957).—*J. A. V. M. A.*, 130, 173.
55. USDA (1954).—*Losses in Agriculture: a preliminary appraisal for review*. ARS, USDA (ARS-20-1).

56. WEIDE, K. und TIEWHAUS, M. (1959).—*Amer. J. Vet. Res.*, 20, 562.
57. WETZEL, R. (1955a).—*Die wichtigsten parasitäre Erkrankungen des Rindes und ihre Bekämpfung*. Wiss. Tag. Probl. Steig. tier. Produkt, 21-23. Februar. Deutsche Akad. Landwirtsch., Berlin.
58. WETZEL, R. (1955b).—*Vet. med. Nachricht.*, Heft 4, 1.
59. WHITLOCK, J. H. (1960).—*Diagnosis of Veterinary Parasitism*. Lea & Febiger, Philadelphia, Penna.
60. HWO-OIE-FAO (1962).—*Animal Health Yearbook*. Roma.
61. WINSLOW, C. E. A. (1962).—*Le cont de la maladie et le prix de la santé*. OMS, Monograph, Nr. 7.
62. ZURUTUZA ALTOLAGUIRRE, E. (1947).—*Ciencia Vet. (Rev.)*, 8, 450, 532.