

## LAS CARACTERISTICAS DE LA PRODUCCION PECUARIA COMO DETERMINANTES DE LOS ECOSISTEMAS DE FIEBRE AFTOSA

*Juan Antonio Obiaga<sup>1</sup>; Félix J. Rosenberg<sup>1</sup>; Vicente Astudillo<sup>1</sup>; Roberto Goic<sup>1</sup> M.<sup>1</sup>*

### RESUMEN

El enfoque funcionalista predominante en el área de salud animal posee limitaciones para caracterizar en forma global problemas existentes a nivel regional y elaborar soluciones integrales. Como consecuencia, aun cuando en la mayoría de los programas de salud animal de América Latina se han obtenido resultados cuantitativamente positivos, ha sido raro el logro de modificaciones sustanciales de la manera como se producen y distribuyen las enfermedades animales.

Las consecuencias cualitativas de la interacción virus-huésped (simbiosis, parasitismo adaptado, enfermedad, muerte) dependen básicamente de la coevolución interespecífica, de forma que el intervalo generacional de la población huésped — medido en términos de permanencia en los ecosistemas — se constituiría en factor preponderante en la producción y distribución de la fiebre aftosa y sus efectos socioeconómicos y políticos.

A su vez, la estabilidad o la fluctuación de las poblaciones de las especies susceptibles, así como su estructura, densidad, etc., están íntimamente ligadas al proceso histórico de desarrollo socioeconómico y tecnológico de los países que, en América del Sur, han creado una división geográfica de los tipos de explotación pecuaria, de acuerdo con las necesidades y tendencias derivadas de aquel proceso.

Cuatro tipos de actividad económica (extracción, transformación para carne, transformación para leche y pecuaria de subsistencia) ocupan, así, áreas geográficas y tecnológicas que le son propias y que resultan en formas diferentes de manipulación de la producción pecuaria, y por ende, de las relaciones socioeconómicas existentes entre

ellas, determinando, en última instancia los tipos de comportamientos regionales de la fiebre aftosa. Se considera que este enfoque permitirá una nueva orientación para la identificación, el análisis y la solución de problemas sanitarios en un contexto integral que contemple los aspectos productivos en relación a la disponibilidad y distribución de los productos pecuarios.

### I. INTRODUCCION

Los programas de combate a la fiebre aftosa en América del Sur se basan tradicionalmente en campañas de vacunación sistemática y masiva de ámbito nacional, complementadas con actividades sanitarias a las que se les da una importancia secundaria. Los aspectos estratégicos y táctico operativos de estas campañas se fundan en una concepción funcionalista de las enfermedades, que consideran los elementos de interacción virus, huésped susceptible y factores ambientales de transmisión del agente, sin una debida inserción de estos elementos en un contexto ambiental global en espacios y tiempos determinados.

En 1973, Rosenberg y Goic desarrollaron el concepto de ecosistemas de fiebre aftosa, distinguiéndose cuatro tipos de áreas según las interacciones posibles entre las especies susceptibles y el virus (libres, esporádicos, endémicos secundarios y endémicos primarios) y estableciéndose principios generales para las estrategias de combate tendientes a modificar aquellas interacciones para la obtención de áreas libres o de ocurrencia esporádica (16). Posteriormente, el concepto de ecosistemas de fiebre aftosa fue generalizado a las enfermedades transmisibles de curso agudo, destacándose particularmente las condiciones ecológicas como determinantes de los desplazamientos de las fuentes de infección y de individuos susceptibles responsables por las diferentes conductas epidemiológicas de las enfermedades (13). Este enfoque ecológico fue recientemente

<sup>1</sup>Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, OPS/OMS, Caixa Postal 589, 20000-Rio de Janeiro-RJ, Brasil.

ampliado y aplicado al desarrollo de estrategias regionales para el combate de la fiebre aftosa en América del Sur (14). Si bien estos trabajos representan un avance con respecto a la concepción de uniformidad sobre la que se orienta la mayoría de los programas de control de las enfermedades transmisibles de los animales, no destacan adecuadamente el papel de los factores socioeconómicos y culturales en la determinación de las condiciones ecológicas responsables por el comportamiento de las enfermedades infectocontagiosas.

El presente trabajo intenta complementar el enfoque predominantemente biológico de los ecosistemas, al agregarle algunas consideraciones sobre factores relacionados a la estructura de la producción pecuaria como determinantes de la ocurrencia, difusión y permanencia de la fiebre aftosa.

## II. ENFOQUE ECOLOGICO

Desde el punto de vista ecológico, la enfermedad puede ser definida como uno de los posibles cambios cualitativos resultantes de un proceso de interacción entre dos o más especies en un ambiente determinado; otras situaciones posibles son el parasitismo adaptado y la simbiosis. Por lo general, cuando la especie huésped y la parásita coevolucionan durante un cierto tiempo en condiciones ambientales poco variables, los cambios cualitativos tienden a hacerse menos perjudiciales para el huésped, pudiéndose llegar a una relación de mutualismo (10).

Haldane (6) resume los resultados de las interacciones entre especies según el grado de estabilidad de la población huésped: la acción explotadora de un agente sobre una población fluctuante resulta en enfermedad, mientras que sobre poblaciones estables tiende a desarrollar un "parasitismo adaptado" (Cuadro 1). La coevolución entre algunas especies de rumiantes y el virus de la fiebre aftosa debe ser entendida en términos generacionales y no filogenéticos, aunque la facilidad con que se establece el estado portador en individuos asintomáticos permitiría pensar que las relaciones interespecíficas datarían de largo tiempo (coevolución filogenética).

El estado portador ha sido descrito en bovinos, en ovinos y en bubalinos; pero no ha sido encontra-

do en porcinos (15). La interacción evolutiva sin cambios cualitativos marcados en la especie huésped es posible únicamente cuando ésta tiene cierto grado de estabilidad que permita que gran parte de los individuos desarrollen mecanismos de resistencia frente a virus endémicos; ésto no sería posible en el cerdo por la corta semivida de las poblaciones en condiciones de explotación doméstica. De esta forma, aun cuando las poblaciones virales, debido al gran número de replicaciones que realizan en corto tiempo, pueden desarrollar rápidos mecanismos de selección que resultan en cepas con características diferentes de las originales (3, 4, 5, 8), es el intervalo generacional de la población huésped el que, en última instancia, determinaría las consecuencias patológicas del proceso infeccioso.

CUADRO 1. *Interacciones interespecíficas y sus resultados<sup>a</sup>*

Tipo de relación huésped-parásito	Poblaciones fluctuantes	Poblaciones estables
Explotación unilateral	Enfermedades	Parasitismo adaptado
Explotación mutua	---	Simbiosis

<sup>a</sup>Tomado de Margalef, R., 1974, quien cita a J.B.S. Haldane, Symp. fattori speciazione animal, Pallanza, 1949.

En América del Sur la ganadería se desenvuelve principalmente en regiones de praderas o sabanas en las que los rumiantes domésticos sustituyen a otros consumidores primarios, exterminados deliberadamente por el hombre o reducidos en cantidad y variedad por la competencia que se establece por el dominio de nichos ecológicos.

La domesticación de las especies se hace en base a la selección de las características más apropiadas para la producción; para mantenerlas, el hombre debe actuar evitando la reaparición de características ancestrales indeseables y, proveyendo las condiciones ambientales adecuadas para la mejor manifestación de las características seleccionadas.

Esto implica la manipulación de los ecosistemas y de las poblaciones para orientarlos al objetivo humano de "producción máxima", opuesto a la estrategia de la naturaleza de "protección máxima" (10). De esta forma, la intervención del hombre en los ecosistemas, introduciendo fuentes energéticas externas, los torna intrínsecamente inestables aun cuando ciertas formaciones puedan mantener características relativamente fijas durante algunas generaciones humanas. En síntesis, las fluctuaciones a que están sujetas las poblaciones de animales domésticos resultan de la relación entre las interacciones naturales propias de los ecosistemas y las consecuentes del aporte energético del hombre al ecosistema en sus procesos productivos.

### III. ENFOQUE SOCIOECONOMICO

Las prácticas de producción y comercio agropecuarios están determinadas por factores ecológicos, socioeconómicos, culturales y geopolíticos, que se expresan en la tecnología aplicada y en el grado con que esta tecnología modifica a la naturaleza. El crecimiento de las ciudades, como consecuencia de la industrialización y del aumento del sector terciario, ha creado centros de consumo de productos agropecuarios que deben ser obtenidos en lugares de producción y elaboración distantes, muchas veces fuera de las fronteras de los países industriales. Como consecuencia de ese fenómeno, en el sector pecuario se produjo una división o especialización de los tipos y formas de explotación: cría en algunas regiones y engorde en otras y establecimiento de cuencas lecheras en las cercanías de los centros de consumo o de industrialización de leche.

Con el advenimiento de la industria del frío, el engorde se tornó una actividad de mayor rentabilidad con acortamiento de los períodos de ceba y de la edad de los animales y pasó a realizarse en praderas de rendimiento alto en base a pastos naturales de muy buena calidad, praderas artificiales permanentes o estacionales y rastrojos; la cría de bovinos, en cambio, ocupó campos de inferior calidad o alejados de los centros urbanos como consecuencia de la menor y más lenta rentabilidad del animal capital (toros, matrices), comparado con el animal producto (novillos, principalmente). Con-

secuentemente, las propiedades destinadas a la cría de bovinos aumentaron de tamaño por concentración de tierras marginales o marginalizadas por la explotación extractiva de recursos agrícola-forestales agotados. El desarrollo de la infraestructura vial y de los medios de transporte incentivó el establecimiento de ciertas actividades agropecuarias que en general tomaron en cuenta las condiciones ecológicas y climáticas más apropiadas, acentuándose de esta forma la división regional de los tipos de explotación. La instalación de plantas frigoríficas y las facilidades crediticias de la banca para negocios a corto plazo, también contribuyeron para la aceleración del proceso de diferenciación: concentración de animal producto y dispersión de animal capital.

Las actividades de engorde intensivo (feed lot), poco desarrolladas en América del Sur, se excluyen de esta tipología. En estas operaciones, el aporte energético del hombre es máximo y como tal, la protección del estado productivo del animal depende en forma casi exclusiva de la tecnología aplicada cuyos efectos, podría decirse, son inmediatos.

Como resultado de los factores que los determinan, los ecosistemas antropogénicos y con ellos las poblaciones domésticas, están sujetos a variaciones derivadas de influencias socioeconómicas, culturales y geopolíticas, que se sobreagregan a las climáticas. Algunas modificaciones son de origen local, generadas en cambios producidos dentro de la propia región; otras obedecen a decisiones tomadas a nivel político nacional, y otras, en fin, pueden ser derivadas de factores dependientes de la política y el comercio internacionales. La construcción de una carretera, por ejemplo, que se realiza a nivel local — cualquiera que sea el origen de la decisión de construirla — puede producir transformaciones ecológicas y sociogeográficas muy importantes con repercusiones en los procesos de producción y en el comercio agropecuario que desestabilizan, momentánea o permanentemente, a las poblaciones ganaderas, incidiendo sobre su estructura y su dinámica.

Los cambios en las políticas agropecuarias, decididos a nivel central de gobierno, tienen también efectos inmediatos, aunque actúan en general a mediano o largo plazo como estímulos o desestímulos a determinada actividad; esto también

repercute en la estabilidad poblacional. No menos mercados pueden ser los efectos de las modificaciones de las condiciones de los mercados internacionales de productos agropecuarios sobre las poblaciones ganaderas de los países exportadores de carne, lana, u otros productos agropecuarios; las variaciones bruscas en los precios y en la demanda, se manifiestan primero en las áreas de ganadería de engorde para luego repercutir en las áreas de explotación extractiva cuyas poblaciones, por estar constituidas por animales capital, son más lentas en mo-

dificarse.

Obviamente, todos estos cambios tienen repercusiones — a veces muy profundas — en la sociedad, al modificar el proceso de trabajo y las relaciones de producción, lo que a su vez, puede influir marcadamente a las políticas sanitarias o a su receptividad a nivel comunitario. La figura 1 representa las interacciones entre los factores ecológicos y socioeconómicos locales, las políticas nacionales y la política y el comercio internacionales sobre las poblaciones ganaderas.

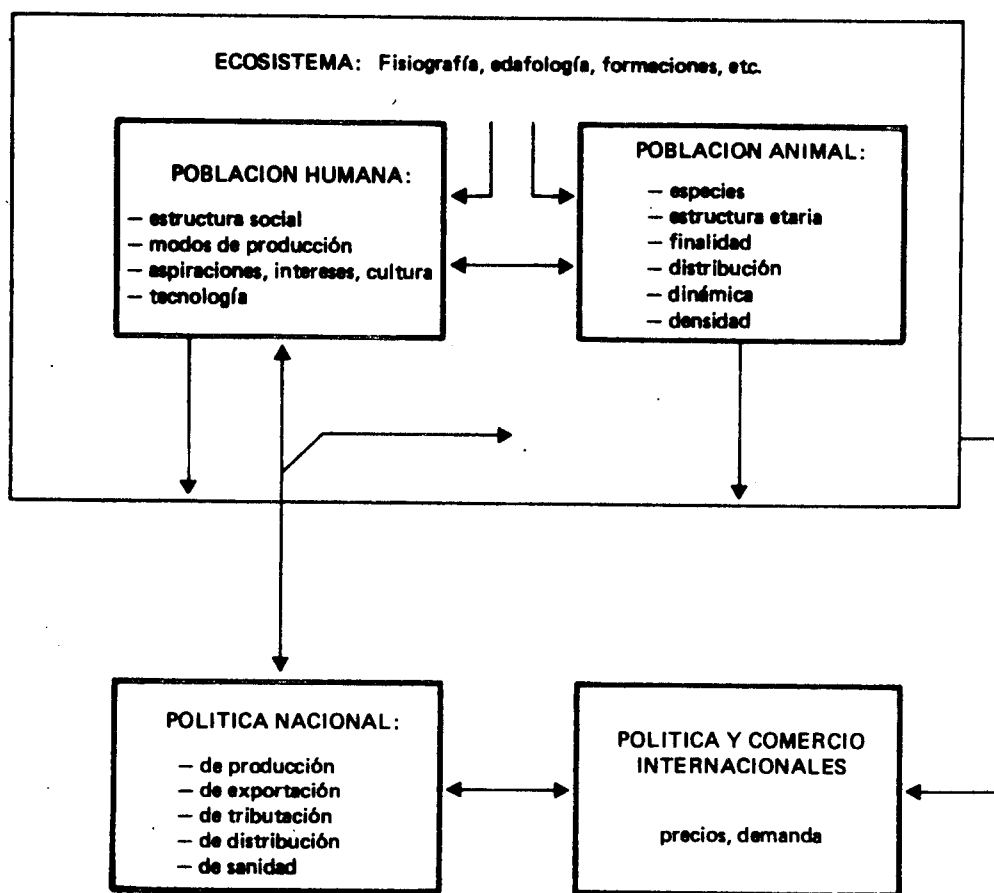


FIGURA 1. Representación esquemática de las interacciones entre las poblaciones animales y los factores ecológicos, socioeconómicos, políticos y comerciales que la influyen.

#### IV. LA ESTRUCTURA DE LA PRODUCCION PECUARIA COMO DETERMINANTE DE LOS ECOSISTEMAS DE FIEBRE AFTOSA

En América del Sur, la distribución de la fiebre aftosa coincide con bastante precisión con la de los bóvidos. Esto no excluye la posible importancia de otras especies domésticas o salvajes en el mantenimiento y difusión de la enfermedad en los ecosistemas. Aunque es muy posible que los bóvidos puedan, por sí solos, mantener la endemidad del virus sin la intervención de otras especies.

El mecanismo predominante de transmisión de la fiebre aftosa está dado por el contacto entre animales infectados — excretores de una nube de aerosol conteniendo, por lo menos, una dosis infectante de virus — y un huésped susceptible expuesto a ese aerosol. La imposibilidad del virus de la fiebre aftosa de permanecer largos lapsos fuera de un huésped apropiado hace que su mantenimiento en los ecosistemas dependa exclusivamente del comportamiento de las poblaciones susceptibles (12); como éstas a su vez están condicionadas al manejo que de ellas realizan las comunidades humanas, las características de estas comunidades tendrán su repercusión en las interacciones virus-huésped determinando, en definitiva, las consecuencias del proceso de interacción.

Los factores ecológicos, socioeconómicos y geopolíticos explican y determinan el comportamiento epidemiológico de la fiebre aftosa, de manera que su estudio permite caracterizar regiones como verdaderos ecosistemas con relativa independencia de la cuantificación de la enfermedad en el mismo.

Estos ecosistemas, definidos por las características de la producción pecuaria, coinciden con las definiciones ecológicas previas (13, 14, 16) sin perjuicio de que, a nivel local, sea posible realizar subclasificaciones de microsistemas con las mismas bases (9).

A continuación se describen cuatro tipos de actividades económicas características de la explotación pecuaria en América del Sur y los ecosistemas de fiebre aftosa por ellos determinados. Si bien se reconoce que esta clasificación puede adolecer de cierto grado de simplificación y esquematismo, se considera que, a los efectos de sistematización, ejercen una adecuada ejem-

plificación del papel de la estructura socioeconómica como factor preponderante en la determinación de la enfermedad.

#### 1. Economía pecuaria extractiva

Las actividades económicas extractivas corresponden a regiones de cría extensiva de bovinos con predominio de razas o cruza productoras de carne. Por los factores ya anotados, la cría extensiva se realiza en grandes propiedades con rebaños también grandes y densidad poblacional baja. Ocupan vastas regiones marginales de praderas y sabanas y son exportadoras de terneros o novillos terminados o sin terminar; la importación de animales se reduce a algunos toros y vientres para mejoramiento genético, aunque lo más común es el uso de reproductores criados en los propios establecimientos o en establecimientos de la propia región. La alimentación es a base de pastos naturales o praderas artificiales permanentes de baja productividad que han sustituido en muchos casos especies forestales nativas. El aporte humano en infraestructura es escaso y los bovinos son frecuentemente llevados a los campos de recría o a los mataderos en arreos de larga duración. La tasa de reinversión es muy baja y gran parte de los beneficios es invertida en actividades económicas no relacionadas a la pecuaria. Conjuntamente con las grandes haciendas pueden existir conglomerados minifundarios, áreas de colonización y comunidades indígenas; no obstante, por sus modos de producción característicos, estas agrupaciones humanas no modifican el sistema de producción extractiva en su conjunto.

Las influencias socioeconómicas externas a estas regiones son de acción lenta y la tecnología aplicada está condicionada a las características de economía primaria extractiva propias de la estructura de la propiedad de la tierra, de las condiciones ecológicas y de las distancias de las áreas de industrialización y consumo de los productos pecuarios.

Correspondiendo a los ecosistemas endémicos primarios previamente descritos, en ellos el agente estaría en forma permanente, ya sea difundido en la mayor parte del ecosistema o distribuido en manchones en algunos núcleos ganaderos. Las

poblaciones animales son suficientemente estables como para que se desarrolle la coevolución ontogénica entre los individuos y los ciclos de replicación viral. La estabilidad de las poblaciones está asegurada por la índole de las explotaciones pecuarias predominantes en el ecosistema: cría extensiva, densidad regional baja, conglomerados con poca tasa de recambio, renovación lenta e intervención humana limitada.

Las pequeñas fluctuaciones poblacionales existentes son debidas casi exclusivamente a factores locales: estacionalidad, exportaciones zafrales, cambios de pasturas o potreros, comercio interno.

La infección sería mantenida por pasaje de pequeñas dosis de virus entre individuos relativamente inmunes, asegurándose una tasa de infección adecuada con poca o nula morbilidad. Las poblaciones de especies salvajes susceptibles pueden intervenir en ciclos paralelos o comunes como reservorios epidemiológicos o ecológicos; en este sentido es de destacar la coincidencia de la distribución del carpincho o capibara (*Hydrochoerus spp.*) en ciertos lugares de América del Sur con las áreas consideradas como endémicas primarias (17).

Ocasionales fluctuaciones más amplias de las poblaciones, por aumento, disminución o modificaciones de estructura, producen cambios en las tasas de contacto y en la susceptibilidad poblacional. Los aumentos de población locales o regionales responden comúnmente a sequías, inundaciones, excesos de población no comercializada por cambios de los valores en los mercados o modificaciones ecológicas resultantes de obras viales, represas de agua, etc.; estos aumentos provocarían mayores tasas de contacto con crecimiento temporario de la morbilidad. Ocasionales ondas epidémicas se ven agravadas cuando estos factores coinciden con la introducción de agentes exóticos al ecosistema. Como usualmente en las áreas endémicas primarias la fiebre aftosa como enfermedad no es un factor limitante significativo para la producción, debido a la experiencia previa de la población huésped frente a virus endémicos y a la baja densidad regional, la morbilidad resultante es considerada "normal". La disminución del tamaño de las poblaciones relacionadas con mortalidad por enfermedades infecciosas, carenciales o parasitarias o con el estímulo de la producción o la extracción

exagerada, o como consecuencia de sequías o inundaciones extemporáneas, traería aparejada la disminución de la tasa de contacto, de las infecciones subclínicas, de la inmunidad poblacional y, luego, un aumento de la susceptibilidad en términos del rebaño.

La combinación de los factores que determinan las fluctuaciones en las poblaciones condicionarían las relaciones virus-huésped y el resultado de las mismas: parasitismo inaparente o enfermedad manifiesta. Por la propia índole de los factores en juego la presentación de la enfermedad no muestra tendencias estacionales marcadas, aunque aparece con cierta ciclicidad reflejada, principalmente, en otras áreas que reciben ganado de estos ecosistemas (16). Es común, que se produzcan brotes en tropas que salen de los establecimientos con destino a campos de recría o engorde o mataderos, y aún, dentro de los establecimientos luego de hiebras, apartes, desmamamiento o vacunaciones. Estos brotes suelen afectar preferentemente animales jóvenes.

Ejemplos de ecosistemas endémicos primarios de fiebre aftosa se encontrarían en las regiones de pecuaria extractiva típicas de América del Sur, como ser el pantanal matogrosense y el litoral sudoeste de Río Grande do Sul en Brasil, la región chaqueña de Paraguay y norte argentino y los llanos venezolanos y colombianos.

## 2. Economía mixta de transformación para carne

Se considera como tal una actividad económica que sin dejar de ser primaria (producción pecuaria) se basa en una semitransformación del animal extraído de las zonas de cría en un producto destinado a su faena y conversión en carne. Suelen ser frecuentes las actividades comerciales con utilización del animal como valor de intercambio o especulación mediante mecanismos de remates, ferias, mercados de ganado o compraventa directa.

Este tipo de explotación, correspondiente a la recría o engorde semi-intensivo de ganado, ocupa en general áreas de buenas praderas naturales, relativamente cercanas a los centros de industrialización y consumo. Frecuentemente se complementa con la agricultura extensiva de ciclo corto. La alimentación de los bovinos es en

base a pasturas naturales o mejoradas y especies forrajeras permanentes o estacionales; también son utilizados los rastrojos de cereales y leguminosas. Predomina el tamaño de establecimientos medianos y hay una buena subdivisión en potreros. La permanencia del ganado — terneros o novillos según la región — es corta y la media de edad está entre 1,5 y 2,5 años en la mayoría de los casos; la población bovina tiene una alta tasa de renovación anual, que puede llegar a más del 100%. Su característica más importante es la intensa movilización de animales, tanto de los que llegan de las áreas de cría o productoras de leche, cuanto de los que salen con destino a mataderos y frigoríficos o los derivados de las ferias y otros puntos de comercialización.

La fluctuación poblacional está también condicionada por factores de economía nacional e internacional a los cuales son muy sensibles los sistemas económico-financieros locales. Los cambios de los valores de los mercados nacionales e internacionales de la carne tienen repercusiones inmediatas en el volumen y el valor venal de las poblaciones, promoviendo estímulos y desestímulos al engorde como actividad. Otras veces son las relaciones de rentabilidad de la ganadería con respecto a la agricultura, las que determinan la superficie destinada a una u otra actividad; como se trata en general de áreas con tierras de buena calidad, el cambio de actividad es relativamente fácil y se procesa en término de meses. La infraestructura vial es generalmente buena y gran parte del traslado de ganado se hace por camión o ferrocarril.

Dentro de estas regiones puede haber explotaciones lecheras en los alrededores de villas y ciudades o en zonas de influencia de plantas industrializadoras de leche que no modifican la tendencia general a la recría y/o el engorde.

La conducta epidemiológica de la fiebre aftosa corresponde a la descrita para los ecosistemas endémicos secundarios (16) o epizootiomas (13, 14) donde la presencia del virus está asegurada por el doble mecanismo de ingreso de fuentes de infección y de susceptibles provenientes de otros ecosistemas, permitiendo la aparición de numerosos casos clínicos — nuevas fuentes de infección — con el consiguiente aumento de las tasas de contacto efectivo en poblaciones con densidades regional y

de rebaño altas.

La tasa de rebaños afectados suele ser alta y, como el ingreso de fuentes de infección y de susceptibles tiene un carácter sazonal determinado por factores climáticos, agrícolas y de mercado, hay una estacionalidad muy marcada en la producción de la enfermedad. La vacunación sistemática encuentra dificultades en eliminar totalmente la fiebre aftosa de estos ecosistemas, debido a la corta edad y alta tasa de renovación de la población susceptible.

La alta renta de las tierras, la necesidad de disponerlas para cultivos anuales, las cargas fiscales y el costo de los créditos hacen que la fiebre aftosa, aunque más no sea por la retención de los animales enfermos, tenga un costo elevado y el impacto socioeconómico local sea grande.

Este impacto se refleja mayormente a nivel nacional por la íntima relación de estas áreas con las actividades de exportación de carne, constituyendo históricamente una de las motivaciones críticas para las inversiones destinadas al combate de la enfermedad.

Representan ejemplos típicos de estas áreas, la pampa húmeda argentina y las áreas de engorde de la frontera sur de Rio Grande do Sul y oeste paulista en Brasil.

### 3. Economía de transformación para leche

Como otra de las variantes de las actividades económicas primarias ligadas a la pecuaria, se define en este trabajo como economía de transformación para leche a las unidades ganaderas dedicadas a la explotación de vacas para la producción lechera intensiva y semi-intensiva, que se encuentra en áreas geográficas próximas a los centros de industrialización. En la mayoría de los países este tipo de producción depende de terceros para la comercialización del producto y, como tal, está sometida a influencias político-económicas ajenas a la actividad primaria en sí. Frecuentemente, la producción lechera coexiste con explotaciones hortícolas y de granja que proveen frutas, legumbres, huevos, etc., al consumo directo o a plantas de industria alimenticia.

En estas áreas existe buena infraestructura vial y de comunicaciones, las explotaciones cuentan con instalaciones adecuadas y, generalmente,

emplean un manejo tecnificado; los rebaños son pequeños o medianos, la renovación poblacional es lenta — se trata de animales capital — y el movimiento es pequeño, salvo que haya frigoríficos o grandes mataderos en la región.

Aun cuando en determinadas áreas lecheras puedan coexistir algunas actividades de engorde, el comportamiento de la enfermedad es difícilmente diferenciable del observado en las estructuras económicas de subsistencia analizadas a continuación, aunque la comercialización de la leche puede cumplir un importante papel como transmisor del virus durante brotes epidémicos (2, 7).

#### 4. Economía mercantil simple

##### a) Ganadería complementaria

En las áreas predominantemente hortigranjerías la existencia de bovinos suele ser escasa; la necesidad de utilizar al máximo la tierra en actividades agrícolas intensivas limita la disponibilidad de alimento para los bovinos, los que sirven de complemento de la explotación: proveen leche y trabajo. Dependiendo de las condiciones del mercado y de la disponibilidad de alimentos, puede haber explotaciones de cría y/o engorde de cerdos con diversos grados de tecnificación y tamaño; desde el engorde con residuos de la alimentación humana o de las industrias de la carne y de la leche y de sobrantes de la producción agrícola, hasta piaras de alta selección mantenidas en condiciones de elevada tecnificación.

##### b) Ganadería de subsistencia

Esta modalidad es propia de comunidades marginadas y presenta dos formas: una, en las áreas intensamente subdivididas en minifundios de baja productividad, con tierras agotadas y donde el bovino cede su lugar al cerdo o a los rumiantes menores; la otra, de tipo comunitario, constituida por minifundios de mayor productividad con utilización de campos comunales para el pastoreo de los animales. Las condiciones de la primera forma se asemejan a las de las explotaciones complementarias; las de la segunda constituyen en general el ejemplo típico de áreas campesinas de economía mercantil simple.

Tanto las actividades económicas de transfor-

mación para leche como las de subsistencia, determinan una presentación ocasional de la fiebre aftosa, representada por los ecosistemas esporádicos (16) o paraendémicos (13, 14). En estos sistemas la estabilidad poblacional en su conjunto es grande pues se trata de rebaños con mayoría de adultos producidos en los propios establecimientos o en otros de la zona; los ingresos están limitados a pocos vientres, toros y algunos novillos y bueyes para abasto local. Sin embargo, en algunas de estas regiones pueden existir frigoríficos industriales que crean corrientes zafrales de bovinos provenientes de otras regiones y determinan la existencia de campos para la permanencia de bovinos por cortos plazos cuando la entrada es mayor que la capacidad de faena. La densidad regional de bovinos es baja porque generalmente hay una distribución en mosaico de lecherías y agricultura, aunque puede ser muy alta a nivel de rebaño.

Dado el escaso intercambio de bovinos y su baja densidad regional y la imposibilidad de que los cerdos mantengan la infección mucho más allá de la duración de los episodios clínicos, la permanencia del virus en la población animal es corta, vale decir que el virus no encuentra las condiciones necesarias de densidad poblacional y posibilidades de pasaje como para mantenerse en forma endémica. La ocurrencia esporádica de la enfermedad estará relacionada con el ingreso de animales o subproductos y refleja en general la conducta de la enfermedad en otros ecosistemas de un país o región.

La aparición de fiebre aftosa en algunas piaras alimentadas con subproductos lácteos crudos o residuos de la industria de la carne constituye muchas veces el episodio índice.

#### V. RELACIONES ENTRE LAS ESTRUCTURAS ECONÓMICAS PECUARIAS Y SU IMPACTO SOBRE LA EPIDEMIOLOGÍA DE LA FIEBRE AFTOSA

Tal como se describió anteriormente, el tipo de desarrollo histórico de la economía en América del Sur determinó la división del tipo de actividad pecuaria en áreas geopolíticas diferentes. Esta división no sólo operó a nivel nacional, sino también a nivel subcontinental y mundial.

La economía pecuaria extractiva, desplazada a



las áreas más distantes de los centros urbanos requiere, por sus propias limitaciones geográficas, ecológicas y económicas (reversión reducida), de áreas específicas para la recría o terminación de bovinos destinados al beneficio. Puesto que la operación de engorde, para ser rentable requiere de tierras buenas, frecuentemente alternando praderas con cultivos temporarios, no permiten una permanencia prolongada de los animales.

El origen (áreas endémicas) de los bovinos destinados al engorde, asegura un permanente aflujo de fuentes de infección y/o susceptibles hacia áreas de

alta densidad poblacional con el consecuente apareamiento de brotes más intensos y difundidos en las épocas zafrales, particularmente cuando son concentrados nuevos bovinos en inicio de su fase de engorde con novillos gordos al final de su ciclo. A este proceso se puede adicionar una posible permanencia endémica del virus en poblaciones ovinas.

Eventuales movimientos de animales de descarte, reproductores o bueyes hacia las áreas de economía lechera o de subsistencia aseguran la amplia difusión de la infección en épocas epidémicas (figura 2).

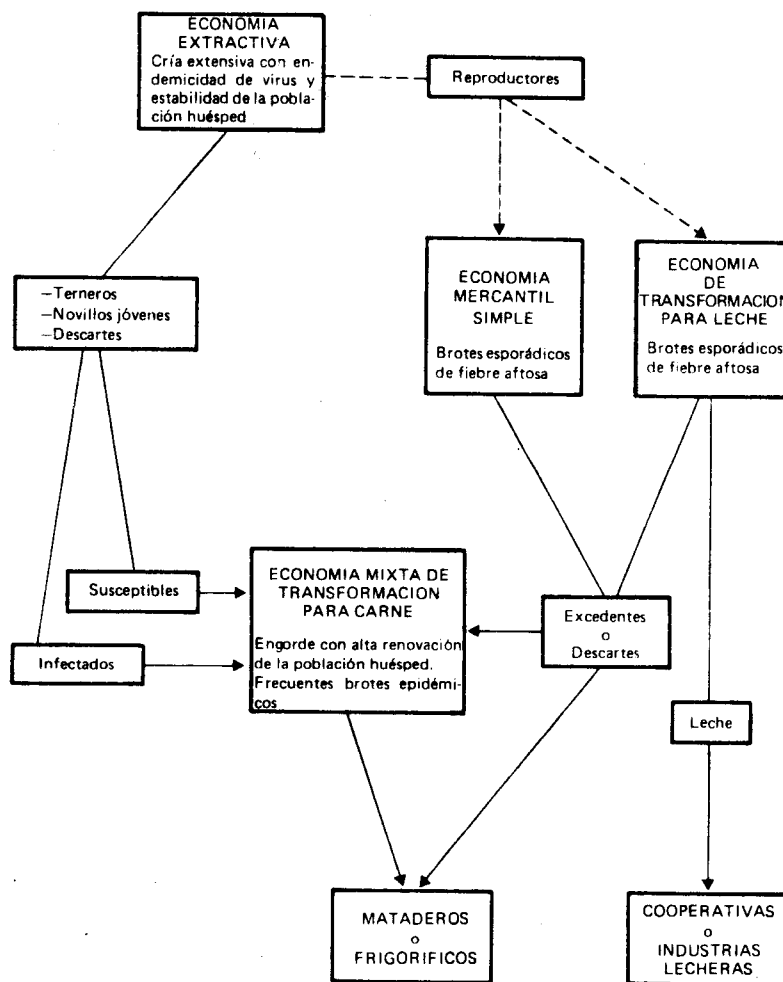


FIGURA 2. Relaciones entre las estructuras económicas y la epidemiología de la fiebre aftosa. Las áreas de transformación para carne poseen un alto grado de dependencia epidemiológica de las estructuras productivas primarias, a las que condicionan económicamente (ver texto).

## VI. CONCLUSIONES

La determinación social del proceso salud-enfermedad está siendo intensamente analizada en diversas áreas de la salud pública. En el área de las enfermedades transmisibles Samuel Pessoa señaló hace ya varios años a las estructuras sociales como principal determinante geográfico del tipo de interacción agente-huésped en poblaciones humanas para la enfermedad de Chagas, tifus exantemático, peste bubónica y leishmaniasis entre otras (11). Otros autores han establecido diferencias entre las enfermedades nítidamente asociadas a las relaciones de producción del hombre y aquellas relacionadas más cercamente con la naturaleza. Entre estas últimas se incluiría a las enfermedades de los animales domésticos cuya relación con la naturaleza sería inmediata, vale decir "no mediada por el orden social" (1). Este trabajo indica que la "organización social" de la población bovina (y lo mismo vale para todas las especies domésticas), depende casi exclusivamente de la apropiación que el hombre organizado hace de ellas para su beneficio. De esta forma, los programas sanitarios deben fundamentarse no ya en modelos funcionalistas virus-infección-enfermedad-inmunidad, sino en estudios regionales cuyo fundamento geográfico-social determine las estrategias más adecuadas.

Creemos que este enfoque posibilitará en un futuro inmediato, el desarrollo de indicadores socio-económicos, que permitan diagnosticar los problemas prioritarios de salud animal según la ubicación social de la comunidad ganadera y orientar la investigación sobre enfermedades transmisibles y proponer soluciones integrales, teniendo en cuenta, no sólo la producción, sino también la productividad, la disponibilidad y la distribución de alimentos a nivel de la sociedad.

## REFERENCIAS

1. BERLINGUER, G. Medicina y Política. Ed. Cebes-Hucitec, São Paulo, Brasil, 1978.
2. DAWSON, P.S. The involvement of milk in the spread of foot-and-mouth disease: An epidemiological study. *Vet. Rec.* 87 (18): 543-548, 1970.
3. FAGG, R.H.; HYSLOP, N.St.G. Isolation of a variant strain of foot-and-mouth disease virus during passage in partly immunized cattle. *J. Hyg. Camb.* 64 (4): 397-404, 1966.
4. FEDERER, K.E.; ALONSO F., A.; PUSTIGLIONE NETTO, L.; PINTO, A.A. Développement d'un nouveau sous-type du virus de la fièvre aphteuse par passages en séries sur bovins partiellement immuns. *Symp. Series Immunobiol. Standard.* 8: 65-72, 1968.
5. FELLOWES, O.N.; SUTMÖLLER, P. Foot-and-mouth disease virus: biological characteristics of virus from bovine carriers. *Arch. ges. Virusforsch.* 30: 173-180, 1970.
6. HALDANE, J.B.S. Disease and evolution. Cit. en *Ecología R. Margalef*. Ed. Omega, Barcelona p.p. 528, 1974.
7. HEDGER, R.S.; DAWSON, P.S. Foot-and-mouth disease virus in milk: An epidemiological study. *Vet. Rec.* 87 (7): 186-188/213, 1970.
8. HYSLOP, N.St.G. Isolation of variant strains from foot-and-mouth disease virus propagated in cell cultures containing antiviral sera. *J. gen. Microbiol.* 41: 135, 1965.
9. OBIAGA, J.A.; HONIGMAN, M.N. Consideraciones cuantitativas sobre el riesgo de ocurrencia y difusión de la fiebre aftosa. *Inf. Epid.* 10 (10): 88-91, CPFA, 1978.
10. ODUM, E.P. "Ecología". Ed. Interamericana, México, 1972.
11. PESSOA, Samuel. *Ensaio Médico Social*. Ed. Cebes-Hucitec, São Paulo, Brasil, 1978.
12. ROSENBERG, F.J. El conocimiento de la epidemiología de la fiebre aftosa con particular referencia a América del Sur. *Ser. Monog. Cient. Técn.* No. 5, CPFA, 1975.
13. ROSENBERG, F.J. Principios de epidemiología. *Ser. Man. Did.* No. 1, CPFA, 1977.
14. ROSENBERG, F.J.; ASTUDILLO, V.M.; GOIĆ, R. Estrategias regionales para el control de la fiebre aftosa: un enfoque ecológico. Presentado en el 8º Congreso Científico Internacional de la Asociación Epidemiológica Internacional. Puerto Rico, 1977.
15. ROSENBERG, F.J.; AUGÉ DE MELLO, P. Portadores de virus aftoso: Proceso terminal de la infección o eslabón intermedio en la cadena epidemiológica de la enfermedad. *Bltn Centro Panamericano Fiebre Aftosa 13-16*: 50-60, 1974.
16. ROSENBERG, F.J.; GOIĆ, R. Programas de control y prevención de la fiebre aftosa en las Américas. *Bltn Centro Panamericano Fiebre Aftosa 12*: 1-22, 1973.
17. ROSENBERG, F.J.; GOMES, I. Susceptibilidad del carpincho o capibara (*Hydrochoerus hydrochoeris hydrochoeris*) al virus de la fiebre aftosa. (Susceptibility of capybara (*Hydrochoerus hydrochoeris hydrochoeris*) to foot-and-mouth disease virus). *Bltn Centro Panamericano Fiebre Aftosa 27-28*: 35-41, 43-48, 1977.