AVANCES EN CIENCIAS VETERINARIAS - Vol. 2, Nº 1: 20-25, 1987

RELACIONES ECONOMICAS PARA ESTIMAR UNA ALTERNATIVA DE LUCHA CONTRA LAS ENFERMEDADES ANIMALES

José Gálmez de P. (MV, MS)

ECONOMIC RELATIONS FOR THE DETERMINATION OF AN ALTERNATIVE IN THE COMBAT OF ANIMAL DISEASES

It has been assumed that programs for the control or eradication of animal diseases behave as a function of multiproduct, multiinput and multiperiod production. In accordance with this, a series of relations between products and inputs have been defined that will allow the obtention of the economic optimum of these programs. It may be concluded that, in the optimum for any given pair of products, the rate of marginal transformation between them is equal to the inverse relation of their prices, actualised by their corresponding compound interest rates. It is possible to find substitution marginal rates between different products in a same period, between different products in different periods and between the same products in different periods. Also in the optimum for any given pair of inputs, the marginal substitution rate is equal to the inverse relation of their actualised prices by their corresponding compound interest rate; this is also possible for input from the same or different periods and between egual inputs in different periods.

For an accurate deduction of the economic optimum it is important to accurately project the levels of disease in each period by the use of epidemiological models, the composition and production of the livestock population beneficiary of the actions, the proyection of products and inputs prices, the interest rate of each period and the external effects of the control or erradication actions.

La explotación ganadera, destinada principalmente a producir proteínas de origen animal indispensables para el consumo humano, es afectada por diferentes enfermedades. Estas producen un daño biológico que repercuten menoscabando la productividad de los individuos que la padecen, reduciendo la producción pecuaria, la eficiencia de ésta o bien, creando problemas en el mercado de productos. Las pérdidas ocasionadas por enfermedades del ganado han sido estimadas en varias partes del mundo para diversas enfermedades (Luhrs, 1938; Chile, 1966, 1974; Estados Unidos de Norteamérica, 1968; Faria Freire de, 1970; Ellis, 1972; Power y Cols., 1973; Gálmez, 1976; Mucknik, 1978, Agüero, 1981; Brasil DIB-OPS, 1984; Benavides, 1986; Zottele, 1986).

Considerando entonces las enfermedades animales como entidades patológicas que afectan con mayor o menor intensidad la economía de un país, se hace necesario efectuar la evaluación económico-social de cualquier programa destinado al control de ellas, como una manera de identificar la repercusión que las enfermedades animales tienen en la sociedad.

Los programas de combate a las enfermedades a su vez, pueden utilizar diversas estrategias que se basan en la utilización de dos variables fundamentales que son la inmunidad de masa y el control y vigilancia epidemiológica, ya sea en forma independiente o combinándolas. Así la prevalencia de una enfermedad en un momento determinado puede definirse como función de estas dos variables.

Por otra parte, los diversos resultados económicos que son posibles de obtener de un programa de control o erradicación al considerar diferentes tasas de prevalencia, inducen a pensar en encontrar relaciones que ayuden desde el punto de vista económico en la decisión de la mejor alternativa de lucha contra la enfermedad involucrada en él.

El objetivo de este trabajo es definir una serie de relaciones entre productos e insumos que permitan determinar el óptimo económico de un programa de

Departamento de Fomento de la Producción Animal.
Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias.
Universidad de Chile. Casilla 2, Correo 15.
Santiago, Chile.

control o erradicación de una enfermedad cuyo objetivo es disminuir la tasa de prevalencia inicial.

MATERIAL Y METODOS

Se ha considerado que un programa de control o de erradicación de una enfermedad corresponde a una función de producción multiproducto, multinsumo y de multiperíodo, cuyo objetivo es la reducción de la tasa de prevalencia inicial, o sea, la que existiría en cada período si no se realizara el programa.

Los productos animales generados corresponden a aquellos que se logran por la disminución de la prevalencia de la enfermedad en la especie animal afectada por la entidad patológica bajo programa.

La contratación de insumos de esta función de producción, derivada de las acciones de inmunización y de control y vigilancia epidemiológica que integran las variables fundamentales de todo programa que son la de inmunidad de masa expresada como:

$$I_j = \frac{\text{número de animales inmunizados}}{\text{número de animales de la población a inmunizar}}$$

y la tasa de control y vigilancia epidemiológica expresada como

$$V_j = \frac{\text{controles alcanzados}}{\text{total de controles por realizar}}$$

Las relaciones entre productos, entre insumos y entre productos e insumos se han realizado a base de tasas marginales de transformación y de maximización del Valor Actual de los Beneficios de la producción sujetos a la restricción de la función de producción (Henderson y Cols., 1971; Dorfman y Cols., 1964).

RESULTADOS Y DISCUSION

La reducción de la tasa de prevalencia corresponde a la diferencia entre la tasa de prevalencia inicial y la alcanzada mediante el proyecto. Si se considera que la tasa de prevalencia inicial está dada y que la alcanzada es función de las tasas de Inmunidad de Masa y de Control y Vigilancia Epidemiológica obtenidas, la diferencia será también función de dichas variables pudiendo entonces expresarse como:

$$Pvi_j - Pva_j = D_j$$

donde:

Pvi_j = Tasa de prevalencia inicial para el momento j

Pva_j = Tasa de prevalencia alcanzada para el momento j

D_j = Diferencia entre las tasas de prevalencia inicial y la alcanzada para el momento j.

Esta expresión puede transformarse al considerar la tasa de Inmunidad de Masa y la de Control y Vigilancia Epidemiológica en:

$$Pvi_j - f(I_j, V_j)_a = d(I_j, V_j)$$

donde:

$$f(I_j, V_j)_a = Pva_j$$
$$d(I_j, V_j) = D_j$$

En general, la reducción de la tasa de prevalencia de una enfermedad actúa generando varios productos, y necesita de varios insumos. Entonces puede expresarse en forma implícita la función de producción para sus n productos (q) y m insumos (x), como:

$$F(q_1, \ldots, q_n, x_1, \ldots, x_m)$$

Como además los proyectos consideran normalmente j períodos de un año cada uno, debe ser expresada como una función implícita multiperíodo, y en la cual, la compra de insumos y la venta de productos se realiza en el mismo período.

La contratación de insumos para campañas de inmunización y para acciones de Control y Vigilancia Epidemiológica, generan productos en un lapso de tiempo que permite la venta de éstos en el mismo período de compra de los insumos. Así, cuando se hacen campañas de Vacunación desde el momento en que se compran las vacunas, se hace control de calidad de ellas, se aplican y se produce la inmunidad de los animales, el tiempo que transcurre es breve, normalmente no superior a 2 meses y siempre inferior a un año. Además, el lapso entre la aplicación de la Vacuna y la obtención de la inmunidad requerida, momento en el cual se generan los productos, normalmente no supera los 15 días.

Cuando se actúa en Control y Vigilancia Epidemiológica, el período entre la contratación de insumos y el producto que se genera es aún menor que en el caso de la inmunización, excepto en la construcción de estaciones cuarentenarias, laboratorios u otro tipo de infraestructura. Así por ejemplo, al realizar controles de aduanas o control de movimiento de animales, o controles de focos de una enfermedad evitando así la propagación de ella, la producción es prácticamente instantánea.

La función de producción multiproducto y multiperíodo se puede expresar como:

$$F(q_{11}, \ldots, q_{nj}, X_{11}, \ldots, X_{mj})$$

Al considerar la tasa de interés de cada período del proyecto, es posible maximizar el Valor Actualizado de los Beneficios Netos de la producción, sujeto a la restricción de la función de producción.

Esto puede expresarse como:

$$L(Q, X, \lambda) = PQ\,(1+\varepsilon_{1j})^{-1} - RX\,(1+\varepsilon_{1j})^{-1} + \lambda\, F(Q, X)$$

donde:

- P = Vector de precios de los productos
- Q = Vector de productos
- R = Vector de precios de los insumos
- X = Vector de insumos
- λ = Multiplicador de Lagrange
- $(1+\varepsilon_{1j})$ = Vector de interés compuesto entre el período inicial y un período j.
- $F(Q, X)$ = Función de producción

El vector P	$= (Pq_{11},\ldots, Pq_{n1}, Pq_{12},\ldots, Pq_{n2},\ldots, Pq_{nj})$
El vector Q	$= (q_{11},\ldots, q_{n1}, q_{n12},\ldots, q_{n2},\ldots, q_{nj})$
El vector R	$= (Rx_{11},\ldots, Rx_{m1}, Rx_{12},\ldots, Rx_{m2},\ldots, Rx_{mj})$
El vector X	$= (x_{11},\ldots, x_{m1}, x_{12},\ldots, x_{m2},\ldots, x_{mj})$
El vector de Actualización	$= [(1+\varepsilon_{11})^{-1}, (1+\varepsilon_{12})^{-1},\ldots, (1+\varepsilon_{1j})^{-1}]$
El vector de la función de producción	$= F = (q_1,\ldots, q_n, x_1,\ldots, x_m)$
F en términos de producto	$= (q_1,\ldots, q_n, h_1\,(q_1,\ldots, q_n),\ldots, h_m\,(q_1\ldots q_n)$.
F en términos de insumos	$= g_1\,(x_1,\ldots, x_m),\ldots, g_n\,(x_1,\ldots, x_m), x_1,\ldots, x_m)$

En el óptimo de producción (Q^*), de nivel de contratación de insumos (X^*) y el multiplicador de Lagrange (λ^*), todas las primeras derivadas de dicha función se igualan a cero.

Derivando respecto al producto se obtiene:

$$\frac{\partial L(Q^*, X^*, \lambda^*)}{\partial Q} = P\,(1+\varepsilon_{1j})^{-1} + \lambda^*\,\frac{\partial F(Q^*)}{\partial Q} = 0$$

La derivada expresada en términos de vectores es:

$$[Pq_{11},\ldots, Pq_{nj}]\,[(1+\varepsilon_{11})^{-1},\ldots, (1+\varepsilon_{nj})^{-1}] + \lambda^* \left[\frac{\partial F(Q^*)}{\partial q_{11}}, \frac{\partial F(Q^*)}{\partial q_{21}},\ldots, \frac{\partial F(Q^*)}{\partial q_{nj}}\right] = 0$$

Derivando respecto a insumo se obtiene:

$$\frac{\partial L(Q^*, X^*, \lambda^*)}{\partial X} = -R\,(1+\varepsilon_{1j})^{-1} + \lambda^*\,\frac{\partial F(X^*)}{\partial X} = 0$$

Derivada que en términos de vectores es:

$$[-Rx_{11},\ldots, -Rx_{mj}]\,[(1+\varepsilon_{11})^{-1},\ldots, (1+\varepsilon_{1j})^{-1}] + \lambda^* \left[\frac{\partial F(X^*)}{\partial x_{11}}, \frac{\partial F(X^*)}{\partial x_{21}},\ldots, \frac{\partial F(X^*)}{\partial x_{mj}}\right] = 0$$

Derivando respecto al multiplicador de Lagrange se obtiene:

$$\frac{\partial L(Q^*, X^*, \lambda^*)}{\partial \lambda} = \frac{\partial F(Q^*, X^*)}{\partial \lambda}$$

Esta derivada en términos de vector es:

$(q_{11},\ldots, q_{nj}, x_{11},\ldots, x_{mj})$

Despejando el vector P de las ecuaciones de la primera derivada de la función de Lagrange se obtiene que:

$$[Pq_{11},\ldots, Pq_{nj}] = -\lambda^* \left[\frac{\partial F(Q^*)}{\partial q_{11}},\ldots,\frac{\partial F(Q^*)}{\partial q_{nj}}\right] [(1+\varepsilon_{11}),\ldots, (1+\varepsilon_{1j})]$$

De este modo se obtiene para cada producto que:

$$Pq_{nj} = -\lambda^*\,\frac{\partial F(Q^*)\,(1+\varepsilon_{1j})}{\partial q_{nj}}$$

Existiendo nj ecuaciones de este tipo.

Al dividir dos ecuaciones cualquiera (k y 1), manteniendo fijo el nivel de todo el resto de los productos se obtiene que:

$$\frac{Pq_k}{Pq_l} = -\frac{\dfrac{\partial F(Q^*)}{\partial q_k}}{\dfrac{\partial F(Q^*)}{\partial q_l}} \cdot \frac{(1+\varepsilon_{1j})_k}{(1+\varepsilon_{1j})_l} = -\frac{\partial q_l}{\partial q_k} \cdot \frac{(1+\varepsilon_{1j})_k}{(1+\varepsilon_{1j})_l} - \frac{\partial q_l}{\partial q_k} = \frac{pq_k}{pq_l} \cdot \frac{(1+\varepsilon_{1j})_k^{-1}}{(1+\varepsilon_{1j})_l^{-1}}$$

donde, k, 1 = 1... nj

O sea, se obtiene que la Tasa Marginal de Transformación entre dos productos, es igual a la relación inversa de los precios de los productos actualizados de acuerdo a la tasa de interés compuesto que afecta a cada uno de ellos.

Generalizando se puede decir que en el óptimo, para cualquier par de productos, la Tasa Marginal de Transformación entre ellos es igual a la relación inversa de sus precios actualizados por su correspondiente tasa de interés compuesto.

En cada período se generan físicamente los mismos productos, pero, para el análisis se deben considerar como productos diferentes debido al efecto del período de producción. Así, existe la posibilidad de encontrar la Tasa Marginal de Transformación entre los distintos productos en el mismo período, entre distintos productos en distintos períodos y entre iguales productos pero en diferentes períodos.

Si en un proyecto se produjera por ejemplo carne y leche, es posible encontrar la Tasa Marginal de Transformación entre estos productos dentro del mismo período de producción, y que en este caso equivale a la relación inversa de sus precios puesto que se anula la tasa de actualización por ser igual para ambos; entre leche y carne para distintos períodos o, entre carne en diferentes períodos o entre leche.

Así, la Tasa Marginal de Transformación entre la producción de leche (q_1) del período cinco con la producción de carne (q_2) para ese mismo período será igual a:

$$\frac{\partial q_{25}}{\partial q_{15}} = -\frac{Pq_{15}}{Pq_{25}}$$

La Tasa Marginal de Transformación entre la producción de leche (q_1) del período cinco, con la producción de carne (q_2) en el período tres es:

$$-\frac{\partial q_{23}}{\partial q_{15}} = \frac{Pq_{15}\,(1+\varepsilon_{15})^{-1}}{Pq_{23}\,(1+\varepsilon_{13})^{-1}}$$

La Tasa Marginal de Transformación entre producción de leche (q_1) del período cinco, con la producción de leche del período dos será igual a:

$$-\frac{\partial q_{12}}{\partial q_{15}} = \frac{Pq_{15}\,(1+\varepsilon_{15})^{-1}}{Pq_{12}\,(1+\varepsilon_{12})^{-1}}$$

Despejando el vector R de las ecuaciones de la primera derivada de la función de Lagrange se obtiene que:

$$-[Rx_{11},\ldots, Rx_{mj}] = -\lambda^*\left[\frac{\partial F(X^*)}{\partial X_{11}},\ldots,\frac{\partial F(X^*)}{\partial X_{mj}}\right][(1+\varepsilon_{11}),\ldots,(1+\varepsilon_{1j})]$$

De este modo se obtiene para cada insumo que:

$$Rx_{mj} = \lambda^*\frac{\partial F(X^*)}{\partial x_{mj}}(1+\varepsilon_{1j})$$ existiendo mj ecuaciones de este tipo.

Al dividir dos ecuaciones cualquiera (k, 1) manteniendo fijo el nivel de todo el resto de los insumos se obtiene que:

$$\frac{Rx_k}{Rx_l} = \frac{\dfrac{\partial F(x^*)}{\partial^x k}}{\dfrac{\partial F(x^*)}{\partial x_l}} \cdot \frac{(1+\varepsilon_{1j})_k}{(1+\varepsilon_{1j})_l} = -\frac{\partial x_l}{\partial x_k} \cdot \frac{(1+\varepsilon_{1j})_k}{(1+\varepsilon_{1j})_l} - \frac{\partial x_l}{\partial x_k} = \frac{Rx_k(1+\varepsilon_{1j})_k^{-1}}{Rx_l(1+\varepsilon_{1j})_l}$$

Es decir, se obtiene que la Tasa Marginal de Sustitución entre dos insumos es igual a la relación inversa de los precios actualizados de los insumos de acuerdo a la tasa de interés compuesto que afecta a cada uno de ellos.

Generalizando es posible decir que en el óptimo, para cualquier par de insumos, la Tasa Marginal de Sustitución entre ellos es igual a la relación inversa de sus precios actualizados por su correspondiente tasa de interés compuesto.

Dentro del horizonte de planificación, los mismos insumos contratados en diferentes períodos se pueden considerar, debido al efecto del período, tan distintos entre sí como los diversos insumos contratados dentro de un mismo período. Así, es posible encontrar la Tasa Marginal de Sustitución entre distintos insumos del mismo período, entre distintos insumos de distintos períodos y entre iguales insumos de diferentes períodos.

En el proyecto de control de una enfermedad tiene importancia el conocer las Tasas Marginales de Sustitución entre los insumos contratados para inmunización y los contratados para Control y Vigilancia Epidemiológica, para poder así determinar la posibilidad de dar mayor énfasis a uno y otro sistema de combate a la enfermedad.

Al dividir cualquier ecuación de las obtenidas al despejar el vector de precio de los insumos, por cualquiera de las obtenidas al despejar el vector de precio de los productos y manteniendo el resto de los insumos y productos contantes se obtiene que:

$$\frac{Rx_{kj}}{Pq_{lj}} = \frac{\dfrac{\partial F(Q^*, X^*)}{\partial x_{kj}}}{\dfrac{\partial F(Q^*, X^*)}{\partial q_{lj}}} \cdot \frac{(1+\varepsilon_{lj})_k}{(1+\varepsilon_{lj})_l} = - \frac{\partial q_{lj}}{\partial x_{kj}} \frac{(1+\varepsilon_{lj})_k}{(1+\varepsilon_{lj})_l}$$

$$\frac{Rx_k\,(1+\varepsilon_{lj})_k^{-1}}{Pq_l\,(1+\varepsilon_{lj})_l^{-1}} = - \frac{\partial q_l}{\partial x_k}$$

donde $k = 1 \ldots mj$
$l = 1 \ldots nj$

Es decir que para cada insumo se cumple que el Valor del Producto Marginal es igual en los distintos productos e igual a su precio actualizado por la respectiva tasa de interés compuesto.

En teoría, es posible lograr un punto óptimo económico de control de la enfermedad en el cual se maximizan los Beneficios Netos del proyecto. Para poder llegar a este óptimo es de suma importancia el poder proyectar con seguridad los niveles de la enfermedad en cada período. Para esto, se hace necesario obtener funciones que expliquen la tasa de Prevalencia de la enfermedad a base de las tasas de Inmunidad de Masa y Control y Vigilancia Epidemiológica. Así, se han desarrollado modelos matemáticos para estimar la tendencia de morbilidad anual de diversas enfermedades animales (Takizawa y Cols., 1977; Habtemariam y Cols., 1982, 1983), incluyendo en algunos de ellos el efecto de la vacunación (Taylor, 1968; Hethcote y Cols., 1973).

También es necesario conocer para cada período la composición y los parámetros productivos de la masa ganadera beneficiada por el proyecto ya que la reducción de la enfermedad puede afectarlos. Estos son elementos importantes de considerar en los modelos de simulación de desarrollo de masa combinados con modelos epidemiológicos.

Otros efectos que intervienen y deben ser considerados en el análisis económico son los precios de los insumos y productos y las tasas de interés de cada período, lo que obliga a estimarlos en la forma más precisa posible. Junto a éstos debe además conocerse los efectos de otros proyectos sobre los indicadores enunciados ya que el no considerarlos puede inducir a errores en el flujo de beneficios y de costos.

La inclusión de todos los factores enunciados dentro de un proyecto, permite disminuir el error de los resultados del análisis económico como también el de conocer las tasas Marginales de Transformación y de Sustitución con las cuales se puede obtener la mayor eficiencia económica de un proyecto de control de enfermedades.

RESUMEN

Se ha estimado que los programas de control o erradicación de enfermedades animales se comportan como una función de producción multiproducto, multiinsumo y de multiperíodo. De acuerdo a esto se ha definido una serie de relaciones entre productos e insumos que permitan conocer el óptimo económico de estos programas. De estas relaciones se puede concluir que en el óptimo para cualquier par de productos que se quieren, la Tasa Marginal de Transformaciones entre ellos es igual a la relación inversa de sus precios, actualizados por sus correspondientes tasas de interés compuesto. Existe la posibilidad de encontrar tasas marginales de sustitución entre distintos productos para un mismo período, entre distintos productos en diferentes períodos y entre iguales productos para diferentes períodos. También en el óptimo, para cualquier par de insumos, la tasa marginal de sustitución es igual a la relación inversa de sus precios actualizados por su correspondiente tasa de interés compuesto, pudiendo ser para insumos del mismo o de distinto período y entre insumos iguales en diferente período.

Para poder deducir el óptimo económico es importante proyectar con seguridad los niveles de la enfermedad en cada período a través de modelos epidemiológicos, la composición y producción de la masa ganadera beneficiada por el proyecto, la proyección de precios de productos e insumos, las

tasas de interés de cada período y las externalidades de las acciones de control o erradicación de la enfermedad.

REFERENCIAS

AGÜERO, H. Análisis económico del proyecto de control y erradicación de la brucelosis bovina en Chile. Efecto del grado de cobertura e inmunidad proporcionado por Vacuna Brucela abortus Cepa 19. Tesis de post-grado, Santiago, Escuela de Post-grado Medicina Veterinaria. Universidad de Chile, 1981.

BENAVIDES, J. Análisis económico del sistema de prevención y emergencia de enfermedades exóticas de Chile. Seminario Internacional sobre aspectos económicos y financieros de los programas de control y erradicación de la fiebre aftosa en América del Sur. Santiago, 39 pp., 1986.

BRASIL-DIB-OPS. Estudio de pérdidas de producción y productividad en ganado con fiebre aftosa. Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. 77 pp., 1984.

CHILE. Ministerio de Agricultura. Plan Nacional de Control de la Fiebre Aftosa. Solicitud de préstamo al Banco Interamericano de Desarrollo. 136 pp., 1966.

CHILE. Ministerio de Agricultura. Programa decenal de salud animal. 717 pp., 1974.

DORFMAN, R., P.A. SAMUELSON, R.M. SOLOW. Programación lineal y análisis económico; 2ª ed., Madrid, Aguilar, 1964.

ELLIS, P.R. An economic evaluation of the swine fever erradication programe in Great Britain using cost benefit analysis technique Department of Agriculture Study. Nº 11. Reading University, 1972.

ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA. United State Departament of Agriculture. Evaluation of program alternatives for mastitis abatement dairy cattle. 54 pp., 1968.

FARIA FREIRE DE J. Campaña contra la fiebre aftosa en Brasil. Sus resultados y beneficios. II Reunión Interamericana sobre control de la fiebre aftosa y otras zoonosis. OPS, OMS. Publicación Científica. Nº 196: 68-71, 1970.

GÁLMEZ, J. Evaluación económico-social del plan nacional de control de la fiebre aftosa, Santiago. Post-grado en Economía Agraria. Escuela de Agronomía. Universidad Católica, 1976.

HABTEMARIAM, T., R. RUPPANNER, H.P. RIEMANN, J.H. THEIS. Epidemic and endemic characteristics of tripanosomiasis in cattle: A Simulation model. Prev. Vet. Med. *1*: 137-145, 1982-1983.

HENDERSON, J., QUANDT, R. Microeconomic theory, mathematical aproach, 2ª ed., New York, Mc Graw-Hill, 1971.

HETHCOTE, H.W., P. WALTMAN. Optimal vaccination schedules in a deterministic epidemic model. Mathematical Bioscience *18*: 365-378, 1973.

LUHRS. Was kostet die Maul und Klauenseuche. Berliner Tieraertzliche Wochenschrift. *264*: 277-279, 1938.

MUCKNIK, E. La economía de la fiebre aftosa: análisis de sus externalidades y estrategias de control en la Costa Norte de Colombia. CEDEAL-CIAT. 54 pp., 1978.

POWER, A.P., S.A. HARRIS. A cost-benefit evaluation of alternative control policies for foot and mouth disease in Great Britain. J. Agric. Econ. *24*: 573-599, 1973.

TAKIZAWA, T., T. ITO. Secular trends of anual morbidities of animal infectious diseases. Nat. Inst. Anim. Hlth. Quart. *17*: 179-183, 1977.

TAYLOR, H.M. Some models in epidemic control. Mathematical Biosciences, *3*: 383-398, 1968.

ZOTTELE, A. Notas sobre la influencia de la sanidad animal en la exportación pecuaria: El caso argentino. Seminario Internacional sobre aspectos económicos y financieros de los programas de control y erradicación de la fiebre aftosa en América del Sur. Santiago. 39 pp., 1986.

Recibido agosto 1986, aprobado diciembre 1986.