

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE AGRONOMIA
COMISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
POSTGRADO EN DESARROLLO RURAL

**EVALUACION FINANCIERA DEL PROGRAMA DE ERRADICACION DE LA FIEBRE AFTOSA EN
EL MUNICIPIO BOLIVAR DEL ESTADO YARACUY, DURANTE EL PERIODO 2000 - 2006.**

Carlos Luis Márquez Díaz, M.V.

Tutor: Dr. Julián F. Castro M.

Maracay, Febrero, 2011

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INDICE DE CUADROS.....	v
INDICE DE FIGURAS.....	vi
INDICE DE GRAFICOS.....	vii
INDICE DE APENDICES.....	viii
INDICE DE ANEXOS.....	x
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Formulación del problema.....	3
1.2 Objetivos de la investigación.....	4
1.3 Aspectos legales de la fiebre aftosa.....	4
1.4 Justificación de la investigación.....	7
CAPITULO II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	9
2.1 Antecedentes.....	9
2.2 Descripción de la fiebre aftosa.....	10
2.3 Combate de la fiebre aftosa.....	15
2.4 Consideraciones epidemiológicas especiales de la FA.....	22
2.5 Aspectos económicos en salud animal.....	33
2.6 Metodologías para la evaluación económica y financiera en salud animal.....	38
2.6.1 Análisis de margen bruto.....	38

2.6.2 Análisis costo–beneficio.....	39
2.6.2.1 Evaluación de inversiones.....	41
a. Valor actual neto (VAN).....	41
b. Tasa interna de retorno (TIR).....	42
c. Relación beneficio–costo (R B/C).....	43
2.7 Variables de la investigación.....	44
CAPITULO III. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	45
3.1 Características productivas del edo. Yaracuy.....	45
3.3 División político–territorial del edo. Yaracuy.....	45
CAPITULO IV. METODOLOGÍA	47
4.1 Tipo de investigación.....	47
4.2 Diseño.....	47
4.3 Población del estudio.....	47
4.4 Técnica e instrumento utilizados en la recolección de la información.....	48
4.5 Estudio piloto.....	48
4.6 Tamaño de la muestra de estudio.....	49
4.7 Aplicación del instrumento de recolección de información....	49
4.8 Procesamiento y análisis de los datos.....	50
CAPITULO V: RESULTADOS Y DISCUSION.....	52
Grupo Nivel de Producción 1 (NP1).....	52
Grupo Nivel de Producción 2 (NP2).....	55
Grupo Nivel de Producción 3 (NP3).....	57

Costos estimados del programa de erradicación de fiebre aftosa en el municipio (sector público y productores).....	60
Estimaciones de pérdidas económicas debido a la fiebre aftosa en el municipio Bolívar (Yaracuy).....	61
Indicadores de evaluación de inversiones del programa de erradicación de fiebre aftosa del municipio Bolívar (Yaracuy) (VAN, TIR y R B/C).....	61
CAPITULO VI: CONCLUSIONES.....	63
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES.....	65
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	66
APENDICES.....	70
ANEXOS.....	92

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. Países libres de fiebre aftosa sin vacunación.....	11
CUADRO 2. Países libres de fiebre aftosa con vacunación.....	11
CUADRO 3. Países con zonas libres de fiebre aftosa sin vacunación.....	11
CUADRO 4. Países con zonas libres de fiebre aftosa con vacunación.....	12
CUADRO 5. Países con fiebre aftosa demostrada.....	12
CUADRO 6. Países con fiebre aftosa limitada a ciertas zonas del país.....	13
CUADRO 7. Caracterización del grupo NP1: Forma pecuaria producción y Ecosistema FA.....	54
CUADRO 8. Caracterización del grupo NP2: Forma pecuaria producción y Ecosistema FA.....	56
CUADRO 9. Caracterización del grupo NP2: Forma pecuaria producción y Ecosistema FA.....	58
CUADRO 10. Porcentaje de reducción de la producción en los tres (3) NP debido a la FA.....	59
CUADRO 11. Tiempo promedio de recuperación de la enfermedad (días)....	59
CUADRO 12. Costo estimado del programa de erradicación FA en el municipio (productores).....	60
CUADRO 13. Costo estimado del programa de erradicación FA para el municipio, sector público.....	60
CUADRO 14. Pérdidas económicas totales estimadas por la FA en el municipio.....	61
CUADRO 15. Cálculo de indicadores VAN, TIR y R B/C.....	62

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. La triada epidemiológica.....	24
FIGURA 2. Ecosistema endémico.....	26
FIGURA 3. Ecosistema epidémico.....	26
FIGURA 4. Ecosistema paraendémico.....	27
FIGURA 5. Ecosistemas indemne.....	28
FIGURA 6. Ecosistemas de la fiebre aftosa en Suramérica.....	29
FIGURA 7. Sistemas de producción ganadera predominantes en Suramérica.....	31
FIGURA 8. Sistemas de producción bovina en Venezuela.....	32
FIGURA 9. Efectos de la enfermedad sobre la unidad de producción.....	34
FIGURA 10. Ubicación espacial y división político-territorial del edo. Yaracuy.....	46

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO 1. NP1: Porcentaje de margen bruto (2000–2006).....	50
GRAFICO 2. NP2: Porcentaje de margen bruto (2000–2006).....	55
GRAFICO 3. NP3: Porcentaje de margen bruto (2000–2006).....	57
GRAFICO 4. Porcentaje de pérdidas económicas por NP durante la epidemia de FA en el municipio Bolívar, Yaracuy (2003).....	58

INDICE DE APENDICES

APENDICE A. Operacionalización de las variables del estudio.....	70
APENDICE B. Modelo de cuestionario aplicado	71
APENDICE C. Registro de ingresos totales para el cálculo del tamaño de muestra.....	75
APENDICE D. Modelo de cuestionario aplicado.....	76
APENDICE E. Ingreso Total: Representación hoja de cálculo (Excel, Microsoft) para procesamiento de datos de UP.....	77
APENDICE F. Costos Variables: Representación hoja de cálculo (Excel, Microsoft) para procesamiento de datos de UP.....	78
APENDICE G. Costos medicinas, vacunas, minerales, vitaminas y sal: Representación hoja de cálculo (Excel, Microsoft) para procesamiento de datos de UP.....	79
APENDICE H. Margen bruto: Representación hoja de cálculo (Excel, Microsoft) para procesamiento de datos de UP.....	80
APENDICE I. Pérdidas económicas: Representación hoja de cálculo (Excel, Microsoft) para procesamiento de datos de UP.....	81
APENDICE J. NP1: Registro de ingresos totales, costos variables y margen bruto. Periodo 2000–2006.....	82
APENDICE K. Índice de variación de precios pagados al productor (2000–2006)..	83
APENDICE L. NP2: Registro de ingresos totales, costos variables y margen bruto. Periodo 2000–2006.....	84
APENDICE M. NP3: Registro de ingresos totales, costos variables y margen bruto. Periodo 2000–2006.....	85

APENDICE N. Cálculo del costo de vacunación: productores (2006).....	86
APENDICE O. Costo del programa de erradicación de FA en el municipio Bolívar (sector público y privado).....	87
APENDICE P. NP1: Estimación de pérdidas económicas.....	88
APENDICE Q. NP2: Estimación de pérdidas económicas.....	89
APENDICE R. NP3: Estimación de pérdidas económicas.....	90
APENDICE S. Estimación de pérdidas económicas totales por NP.....	91

INDICE DE ANEXOS

ANEXO1. Indicadores para caracterización de formas de producción pecuaria y ecosistemas de fiebre aftosa.....	92
ANEXO 2. Precios promedios pagados al productor.....	93
ANEXO 3. Índice del Comportamiento de los Precios por Categoría de Insumos de la Producción Animal. Periodo 1988–2006.....	94
ANEXO 4. Lista de estados del país que proveen de animales al edo. Yaracuy..	95

DEDICATORIA

A todas aquellas personas que lean este trabajo y que de alguna u otra forma lo sepan aprovechar.

AGRADECIMIENTOS

La culminación de este trabajo no pudo haberse logrado sin la ayuda de un grupo de personas, las cuales a través de mi persona y de mi tutor, forman parte de este pequeño aporte al conocimiento en esta rama del saber, a todas ellas vaya este agradecimiento:

A mi tutor Dr. Julián F. Castro M. y a mi comité asesor: Prof. Orlando Sánchez y Dr. Nelson Márquez, por su apoyo incondicional a este trabajo.

A las Dras. Jackelin Oliveros y Beatriz Estévez por su disposición de poner a nuestro alcance una gran parte de la información, sin la cual hubiese sido imposible la realización de esta investigación.

Al Dr. Lamus por su amable colaboración en este estudio.

A la Profa. Jenny DeVenanzi por su invaluable ayuda en el manejo estadístico de esta investigación.

Al Prof. Juan V. Meléndez y a todos los que trabajan en el Postgrado en Desarrollo Rural de la Facultad de Agronomía de la U.C.V. por haberme permitido ser parte de él.

A Licha y Dixie por su paciencia y orientaciones a lo largo de mis estudios en esta Maestría.

A todas aquellas personas que de una u otra forma me brindaron su apoyo para seguir adelante con este trabajo.

Y por ultimo un agradecimiento especial a todos los productores que me dedicaron un poco de su valioso tiempo para brindarme su conocimiento y experiencia que tanto nos ayudó a la realización de esta investigación.

RESUMEN

La fiebre aftosa constituye una de las enfermedades con mayor repercusión a nivel mundial en el aspecto económico, comercial y sanitario, tanto para los productores individualmente o en colectivo, como para los países en donde se haya detectado, por esta razón, los programas de erradicación de la fiebre aftosa (FA) se han convertido en una prioridad para muchos de ellos (productores y países), ya que del éxito de los mismos depende en gran medida el desarrollo ganadero de países con potencial pecuario como el nuestro. Nuestro principal objetivo fue evaluar financieramente el programa de erradicación de la fiebre aftosa en el municipio Bolívar del estado Yaracuy, durante los años 2000 - 2006. La metodología utilizada para lograr este objetivo fue el Análisis de Margen Bruto en Efectivo (MBe) y de costo-beneficio (ACB), el cual se utiliza frecuentemente para evaluar y comparar este tipo de programas, los resultados de este análisis (ACB) incluyen un conjunto de criterios como lo son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (RBC), todos ellos componentes de la evaluación de inversiones. Para desarrollar la investigación se estudiaron 40 unidades de producción dedicadas a la explotación bovina pertenecientes al municipio Bolívar del edo. Yaracuy durante el año 2007, sin embargo el estudio abarcó un periodo de siete años (2000-2006) (estudio retrospectivo). De éstas, 27 se ubicaron en el Nivel de Producción 1 (NP1: unidades de producción (UP) con 100 o menos animales, 68%), 9 se ubicaron en el NP2 (UP entre 101 y 500 animales, 23%) y 4 en el NP3 (UP con más de 500 animales, 9%). Durante el año 2003 se presentó una epidemia de FA en el municipio y se observó que el impacto económico, en todos los NP, debido a la enfermedad durante ese año fue negativo: para el NP1 fue de Bs.F -16.528 (MBe), para el NP2 fue de Bs.F -42.972 (MBe) y para el NP3 fue de Bs.F -29.499 (MBe). Así las pérdidas económicas durante ese mismo año, se estimaron para el grupo NP1 en Bs.F 234.000 (18%), para el grupo NP2 en Bs.F 345.000 (26%) y para el grupo NP3 en Bs.F 739.000 (56%). El total de las pérdidas económicas estimadas para los tres grupos (NP1, NP2 y NP3) durante ese año (2003) ascendieron a Bs.F 1.318.000. Las pérdidas económicas totales debidas a FA durante todo el periodo estudiado (2000-06) se estimaron en Bs.F 1.336.000 aproximadamente. La reducción en los valores de producción debido a la FA, durante la epidemia, se estableció en 53% en promedio. Así también se encontró que el tiempo de recuperación de la enfermedad fue de 240 días en promedio. Los indicadores de evaluación de inversiones (VAN, TIR y R B/C) para el programa de erradicación de la FA en el municipio Bolívar del edo. Yaracuy durante el periodo 2000-06 arrojaron como resultados, los siguientes: VAN: Bs.F 147.856, TIR: 74% y R B/C: 1,27. Los sistemas de producción estudiados (grupos: NP1, NP2 y NP3) en el municipio Bolívar del Edo. Yaracuy se clasificaron como: Grupo NP1: sistema de producción del tipo empresarial de leche, el cual se relaciona con un ecosistema de FA paraendémico de alto riesgo, Grupo NP2: sistema de producción del tipo empresarial de leche, el cual se relaciona con un ecosistema de FA paraendémico de alto riesgo y Grupo NP3: sistema de producción del tipo empresarial de carne (ceba), el cual se relaciona con un ecosistema de FA paraendémico de alto riesgo. Por los resultados obtenidos en los indicadores de VAN, TIR y R B/C se puede decir que este programa de erradicación fue rentable para el periodo estudiado.

Palabras clave: fiebre aftosa, evaluación económica, margen bruto, costo-beneficio

ABSTRACT

FINANCIAL EVALUATION OF THE FOOD AND MOUTH DISEASE ERADICATION PROGRAM IN THE BOLIVAR MUNICIPALITY OF THE STATE OF YARACUY DURING THE 2000–2006 PERIOD

From an economic, commercial and sanitary standpoint, the food-and-mouth disease (FMD) is one of the diseases with greater repercussion worldwide for producers individually and collectively, and for the countries in which this malady has been detected. Therefore, programs designed to eradicate FMD have become a priority for both producers and countries because their success depend mainly on livestock development in countries with livestock potential, like Venezuela. This investigation financially evaluate FMD eradication program in the Bolivar municipality of the State of Yaracuy, Venezuela, during the period of 2000–2006. The cash gross margin (CGM) and cost-benefit analysis (CBA) were the methodologies used to attain this goal. The results included criteria such as CGM, net present value (NPV), internal rate of return (IRR), and benefit-cost ratio (BCR), wich comprise all components of the investment appraisal (IA). The survey included 40 production units (PU), devoted to livestock exploitation, located at the aforementioned municipality in 2007; nonetheless, the study performed was a type retrospective study which encompassed a seven-year period (2000–2006). Of all PU, 68% (27/40) were placed in the Production Level 1 (PL1): PU with 100 animals or less; 23% (9/40) were placed in Production Level 2 (PL2): PU between 101 and 500 animals; and 10% (4/40) were placed in Production Level 3 (PL3): PU with more than 500 animals. In 2003, a FMD epidemic arose in the municipality and caused a negative economic impact in all Production Levels. The CGM for PL1 was -16,528 Bs.F; -42,972 Bs.F for PL2; and -29,499 Bs.F for PL3, respectively. The estimated economic losses (EEL) were: 234,000 Bs.F (18%) for PL1; 345,000 Bs.F (26%) for PL2; and 739,000 Bs.F (56%) for PL3. Total EEL for all production levels during 2003 were 1,318,000 Bs.F. Total economic losses due to FMD during the entire period (2000–2006) amount to approximately 1,336,000 Bs.F The reduction in production values due to FMD during the outbreak averaged 53%. The recovery time averaged 200 days. The IA indicators (NPV, IRR, and BCR) for the FMD eradication program from 2000–2006, were as follows: NPV: 147,856 Bs.F; IRR: 74%; and BCR: 1.27. The production systems studied (PL1, PL2 and PL3) were classified as: PL1 group: a dairy-type business (DTB), linked to a high risk paraendemic FMD ecosystem; PL2 group: a DTB, linked to a high risk paraendemic FMD ecosystem; PL3 group: a DTB with the presence of feedlot linked to a high risk paraendemic FMD ecosystem. From results obtained from NPV, IRR, and BCR, it is concluded that the FMD eradication program during the period considered was profitable.

Hacer preguntas es prueba de que se piensa.
Rabindranáth Tagore

INTRODUCCION

La economía está cada vez más presente en todas las facetas de la lucha contra las enfermedades animales, en todos los ámbitos de la sociedad y en cualquier rincón del mundo. El análisis económico puede mejorar la calidad de las decisiones sobre la asignación de fondos a las intervenciones para el control zoonosario, ya sea desde la óptica de los productores, los gobiernos, los organismos multilaterales o los proveedores de servicios.

La incorporación de la economía a la gestión y el control de enfermedades ha encontrado su máxima expresión en el mundo industrializado, sobre todo en los sistemas intensivos de producción aviar, porcina y lechera, donde se ha generalizado el uso cotidiano de herramientas informáticas de ayuda a la decisión mediante análisis económico, gracias a las cuales dichos sectores han ganado sensiblemente en productividad. Sin embargo, el uso de este tipo de análisis ha aumentado también en el proceso de toma de decisión dentro de otras ramas del sector ganadero, aunque sin recurrir necesariamente a técnicas informáticas sofisticadas. En los países en desarrollo, la necesidad de racionalizar las decisiones de asignación de recursos responde no sólo a la obligación de dotar de más eficacia al sector ganadero sino también a la de establecer prioridades en el gasto público dadas las múltiples y a veces antagónicas necesidades de una población humana en rápido crecimiento. Pese al progreso general del uso y la aplicación de métodos económicos al proceso de toma de decisión, subsiste aún, en los círculos veterinarios y de productores tradicionales, la idea de que la lucha contra muchas enfermedades corresponde a una necesidad indiscutible, mientras que los estudios de impacto económico no son más que ejercicios científicos teóricos. Esos círculos han dispensado una fría acogida a los conceptos y métodos de evaluación del impacto económico. Perry y Randolph resumieron no hace mucho la dicotomía entre el veterinario tradicional y el economista como sigue: 'El veterinario tradicional ve en la enfermedad la encarnación del mal absoluto, y a menudo se embarca en su profesión con una determinación digna de "Superman" para destruirla, independientemente de su importancia real. Para el veterinario clásico las consideraciones económicas son secundarias. Para el economista, en cambio, las enfermedades animales son tan sólo uno, y con frecuencia insignificante, de los muchos obstáculos que se oponen al bienestar humano y social, un obstáculo que es preciso situar en su contexto. Para entender el punto de vista

del veterinario tradicional, basta recordar las enormes ventajas que se derivan de la ausencia de algunas de las principales enfermedades infecciosas del ganado, estatuto del que gozan, en realidad, muy pocos países en el mundo. En el contexto actual, también es importante tomar en cuenta el enfoque global, sistémico, multidisciplinario en las decisiones de políticas de crecimiento y desarrollo, con el cual resulta difícil emprender nuevas cruzadas sanitarias per sé. Para asegurarse la financiación de nuevos programas de control o erradicación de enfermedades es necesario cuantificar los beneficios que esos programas ofrecerán a sus distintos beneficiarios y al conjunto de la sociedad, y compararlos con los frutos que ésta podría obtener de otras inversiones. Ello reviste especial importancia en los países en desarrollo, pues los donantes de fondos y organismos internacionales privilegian las iniciativas que contribuyen a aliviar la pobreza y a garantizar una seguridad alimentaría sostenida, El presente trabajo tratara de determinar si la aplicación de un programa de salud animal (programa de erradicación de la fiebre aftosa en el municipio Bolívar del estado Yaracuy) fue rentable durante el periodo estudiado.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Este capítulo aborda primeramente el problema en cuestión indicando la importancia en el aspecto económico-financiero que tienen algunas enfermedades, seguidamente se plantean los objetivos de la investigación, a continuación se señalan algunas particularidades sobre las diferentes leyes que la enfermedad por sus consecuencias generó en el país y por último se justifica la investigación basado en algunas cifras sobre pérdidas y costos de la enfermedad, así como la importancia de realizar este tipo de estudio.

1.1 Formulación del problema.

La mayoría de las enfermedades que afectan al ganado suelen acarrear pérdidas económicas, por bajas en la productividad y/o mortalidad, la gestión zoonosanitaria conlleva a inversiones de orden preventivo, de control y erradicación, además de las medidas de tratamiento de los animales clínicamente enfermos. Ha quedado demostrado que las inversiones en programas de sanidad animal ofrecen un elevado rendimiento, ya que reducen el impacto de la enfermedad y posibilitan con ello una mayor eficacia de la producción, sin necesidad de erogaciones suplementarias en forma de mano de obra o alimentos (Marsh, 1999)

La evaluación económica y/o financiera en sanidad animal constituye una disciplina relativamente nueva, la cual mediante una serie de datos, conceptos y técnicas, ayuda a la adopción de decisiones que persigue el objetivo de optimizar esa gestión zoonosanitaria.

La evaluación de inversiones es una técnica valiosa para evaluar el rendimiento de dichos programas de sanidad animal, aplicable tanto al ámbito nacional como al de una sola empresa ganadera. Los métodos económicos se adaptan a la toma de decisiones en materia de control sanitario. Las enfermedades endémicas, las de aparición intermitente en forma de brotes locales (esporádicas) y

las que encierran el potencial de causar epidemias (emergentes) exigen estrategias distintas y adecuadas a sus especificaciones, pero con independencia de la técnica utilizada, el análisis sólo será bueno en la medida en que lo sean los datos de partida.

Es conocido ampliamente que la prevención de enfermedades es una de las estrategias más económica y rentable para todas las partes involucradas en el problema, tanto para el estado como

para los ganaderos y por ende para los países (Morris, 1999). Pero ¿cuán rentable es o fue en realidad un programa de este tipo?, ¿qué tipo de indicadores podrían utilizarse para conocer esa rentabilidad y cuáles serían los niveles esperados una vez aplicado dichos programas?

El presente trabajo trató de describir y analizar desde el punto de vista financiero la aplicación del programa de erradicación de la fiebre aftosa en el municipio Bolívar del estado Yaracuy durante el periodo 2000–2006, para de esta forma tratar de contestar las interrogantes planteadas.

1.2 Objetivos de la investigación.

Objetivo general:

Evaluar financieramente el programa de erradicación de la fiebre aftosa en el municipio Bolívar del estado Yaracuy, durante el periodo 2000 – 2006.

Objetivos específicos:

1. Estimar el impacto de la fiebre aftosa (FA) sobre el desempeño financiero (Margen bruto en efectivo, MBe) en cada uno de los niveles de producción (NP) durante el periodo estudiado.
2. Estimar las pérdidas económicas ocasionadas por la FA en cada uno de los niveles de producción y en su conjunto durante el periodo estudiado.
3. Determinar los valores de los indicadores de evaluación de inversiones (VAN, TIR y R B/C) para el programa de erradicación en el municipio Bolívar del edo. Yaracuy durante el periodo estudiado.
4. Establecer la eficiencia financiera del programa de erradicación de FA.
5. Caracterizar los niveles de producción del estudio en función de los ecosistemas de la fiebre aftosa.
6. Establecer el grado de cooperación entre las instituciones públicas y privadas existentes en el estado, relacionadas con la salud animal (gobernación, alcaldía, asociaciones de ganaderos, oficina regional del S.A.S.A.), así como el impacto de éstos sobre el programa de erradicación de FA en el municipio.

1.3 Justificación de la investigación

La fiebre aftosa constituye una de las enfermedades con mayor repercusión a nivel mundial en el aspecto económico, comercial y sanitario, tanto para los productores individualmente o en colectivo como para los países en donde se haya detectado. Por esta razón, los programas de erradicación de la fiebre aftosa se han convertido en una prioridad para muchos de ellos (productores y países), ya que del éxito de los mismos depende en gran medida el desarrollo ganadero de países con potencial pecuario como el nuestro.

Existen trabajos realizados en fiebre aftosa en Brasil que reportan **pérdidas de 40%** de la producción en vacas lecheras entre 1 y 4 partos y de **22%** en vacas de 5 a 7 partos; el estudio indica además que se **pierden 280 litros por lactancia** (ajustada a 305 días), lo que arroja en promedio 15% de pérdida; en una lactancia ajustada de 244 días (como en Venezuela) la cantidad perdida sería de 224 litros. En animales para engorde se observaron **pérdidas de 13 a 24%** en animales jóvenes (hasta los dos años), y entre 8 y 18% para animales mayores a dos años, lo que en promedio es de aproximadamente **26 kgs. de peso vivo por animal**. La recuperación de peso en estos animales oscila entre 78 y 125 días (Casas y col., 1999).

Algunos estudios indican pérdidas anuales de aproximadamente 15 millones de \$US debido a la fiebre aftosa en Europa central (Holanda) (Horst, 1999), y de 230 millones de \$US anuales en Suramérica debido a costo de vacuna y vacunación además de infraestructura para trabajos sanitarios. Se ha estimado que el costo por concepto de vacuna (solo el biológico) representa entre el 45 y 55% del costo total de la vacunación, siendo el resto distribuido entre mano de obra y gastos operacionales. Las pérdidas totales en Suramérica, considerando los gastos de vacunación y las pérdidas ocasionadas por la fiebre aftosa debido a pérdidas de producción tanto directas como indirectas se estiman en 500 millones de \$US promedio anual (Casas y col., 1999).

Mc Cauley y col. citado por Casas (1999) en un estudio sobre el impacto que la fiebre aftosa tuviese en los EE.UU. si llegara a presentarse y se convirtiera en endémica durante 15 años, las pérdidas serían estimadas en 12 mil millones de \$US.

Existe otro punto importante en cuanto a las implicaciones económicas de la fiebre aftosa y esta tiene que ver con la diferencia de precios de los productos de origen animal, principalmente

carne, entre los países libre de la enfermedad y los que la tienen. Carreras citado por Casas y col. (1999)

señala que desde principios de la década de los 50, los expertos observaron la aparición de dos áreas de precio en el comercio internacional de carnes vacunas. Un área de operaciones de carnes refrigeradas entre Australia–Nueva Zelanda–EE.UU. y Canadá por un lado y el área sudamericana–europea por el otro. Los precios en el primer circuito comercial superaban ya en la segunda mitad de la década de los 60 en un 25% los del circuito sudamericano–europeo. Los países de los circuitos no aftósicos son los demandantes con más alto nivel de compra, y a causa de las restricciones sanitarias que imponen, se produce un acceso limitado a estos mercados. Así también la tonelada de carne de similar condición de calidad intrínseca, vale casi el doble en el mercado si esta proviene de países o zonas del circuito no aftósico. Pudiendo solo tener acceso, los países del circuito aftósico, a dichos mercados si la carne es tratada (cocida o salada), mercado éste de mucho menor valor de venta (Pascuale y Qüesta, 2006). Las cotizaciones de ambos mercados mantienen importantes diferencias de precios. Actualmente las diferencias de precios de las carnes procesadas, entre ambos mercados oscilan entre 30 y 50% (EE.UU. y Canadá: 5000– 5700\$US/Ton., Eje sudamericano–europeo: 2700–4000 \$US/Ton.) (Ferreira, 2010).

Así también todo programa de erradicación de alguna enfermedad a nivel local, regional o nacional, trae como consecuencia un costo económico para la localidad, región o país, el cual es erogado principalmente por los gobiernos (parte recursos propios, parte contribuyentes), así como por los ganaderos afectados, o potencialmente afectados por dicha enfermedad.

Por todo lo anterior se puede apreciar la cantidad de dinero que se puede dejar de percibir (por parte de los productores y por ende el país) como consecuencia de esta enfermedad, así como también el costo estimado que representa un programa de erradicación o vacunación, el cual sería de gran utilidad al momento de planificar la cantidad de recursos económicos, humanos y tiempo que se necesitan para llevar a cabo este tipo de programas, ya que los resultados de los mismos son a largo plazo (5 años o más) y dependen de muchos factores, entre ellos: estrategias sanitarias del programa, políticas gubernamentales, intereses particulares de grupos privados y de los ganaderos

del país. El conocer estas cifras nos da una visión económica general de la magnitud del problema en la región afectada y de su posible solución, una de las razones fundamentales para llevar a cabo cualquier programa de erradicación y/o vacunación, además de los beneficios adicionales de un aumento de la producción, rebaños más sanos y poder acceder a los mercados internacionales.

CAPITULO II. MARCO TEORICO.

2.1 Antecedentes

Zottele en 1988, prepara el documento titulado Financiamiento del Programa Hemisférico de Erradicación de la Fiebre Aftosa donde se describen los requerimientos económicos necesarios para llevar a cabo este programa en los países de América del Sur afectados por la enfermedad para ese entonces, así como el análisis económico (análisis de inversiones) para cada uno de ellos, donde se muestran los valores de los indicadores VAN y TIR de cada programa en particular por país (evaluación ex antes).

En 2006 se realiza el III Seminario de Gestión y Normatividad Vial, en el cual se dicta la charla sobre Evaluación Ex-post de Proyectos de Inversión Pública (López, 2006). En dicha exposición se muestra la utilización del Valor Actual Neto (VAN o VPN) como un Indicador de Eficiencia.

En 2007, Muñoz, señala al Banco Mundial como líder en la inducción de la evaluación ex post como un componente relevante en el ciclo de vida de los proyectos. La evaluación ex - post del Banco Mundial, es una etapa incluida en el ciclo de vida del proyecto y se orienta básicamente en la dirección económica-financiera de éstos. El proceso de evaluación estima de nuevo los costos y beneficios de un proyecto, con los cambios registrados en la operación, en el entorno del proyecto y en el ambiente general. Luego se efectúa una comparación con los datos estimados antes de la operación del proyecto.

En la evaluación Ex - Post de los proyectos, el Banco Mundial utiliza parámetros específicos. En particular, el éxito o fracaso de un proyecto, se concentra en la estimación ex - post de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el cumplimiento de los objetivos generales, previamente fijados. La metodología consiste en comparar la TIR ex - ante del proyecto (estimada) con la TIR ex - post (real).

También en 2007, Ramírez, Zuliani y López, estiman la Tasa Interna de Retorno (TIR) para el modelo agrícola imperante en Santa Fé (Argentina) durante el periodo 1993 - 2005 (ex post).

2.2 Bases legales de la fiebre aftosa.

En el año 1941 se decreta la Ley sobre Defensas Sanitarias Vegetal y Animal, dicha ley en su art. 2, literal c, establece el tratamiento, cuarentena o destrucción de vegetales, animales y sus productos que se hallen afectados por enfermedades infecto-contagiosas u otros agentes morbosos susceptibles de propagarse con perjuicio de la industria agropecuaria. También en el art. 3 de dicha ley, se obliga a los propietarios de vegetales, animales y sus productos que tengan conocimiento de que unos u otros estén afectados de enfermedades contagiosas a denunciar el caso inmediatamente ante cualquiera de las dependencias del MAC o autoridad civil más cercana (MAC, 1987).

En el año 1955 se dicta el Reglamento de Sanidad Animal, el cual en el art. 2 dispone que los médicos veterinarios residentes en el país y en ejercicio deben denunciar ante el MAC por medio de la Dirección de Ganadería, los casos de enfermedades infecto-contagiosas a que se refiere este Reglamento; dentro de dichas enfermedades están entre otras la fiebre aftosa (art. 5, numeral 14) (MAC, 1987).

Para el año 1964 el MAC dicta la resolución No. 80, la cual se refiere a la Guía Sanitaria de Movilización de Animales, Productos y Subproductos, su art. 1 indica que para poder obtener dicha guía de movilización para vacunos y porcinos se exigirá un certificado donde se haga constar que los animales no presentan síntomas de enfermedad infecto-contagiosa y éste deberá ser expedido por un médico veterinario en ejercicio legal (art. 2) (MAC, 1987).

Ese mismo año también se dictan las Normas Sanitarias sobre Importación de Productos y Subproductos de origen Animal, éstas normas en su art. 3 señala que toda carne o subproducto cárnico crudos de vacunos o porcinos proveniente de países con fiebre aftosa (serotipos A, O y C) deberán ser sometidos después de deshuesados a un proceso de maduración por 72 horas continuas a temperaturas no menor de 1°C o que hayan sido sometidos a procesos industriales que garanticen su inocuidad (art. 4). El art. 7 permite la importación de órganos, glándulas y secreciones

de animales susceptibles, originarios de países aftosos (serotipos A, O y C), siempre que hayan sido sometidos a temperaturas no menores de 70°C durante mínimo media hora (MAC, 1987).

Las Normas sobre Importación de Animales, se dictan en 1968, y en su art. 7 se establece que cuando se trate de países aftosos con serotipos A y O, se permitirá la importación de animales con fines reproductivos, además de proceder de zonas donde no haya habido brotes en por lo menos 6 meses (numeral 1), animales vacunados con no menos de 14 días y no más de 120 días (numeral 2), una vez en el país, el propietario deberá informar cada 3 meses del comportamiento sanitario de los mismos (numeral 6). En el art. 8 de las referidas normas se dispone que si los animales provienen de países aftosos con serotipo C del virus, se debe verificar la no vacunación de los animales a importar en por lo menos 2 meses antes de la fecha de importación (numeral 3). También el art. 9 señala que los animales a que se refiere el art. 8 deberán ser sometidos a un periodo cuarentenario en la estación de Paraguaná (numeral 2). El art. 11 hace referencia a la prohibición de importación de bovinos, ovinos y caprinos originarios de países aftosos con serotipos diferentes al A, O y C (MAC, 1987).

En 1983 se dictan las Normas Sanitarias sobre Exportación de Animales, la cual en su art. 3, párrafo 1, literal b, establece que los bovinos a exportar deberán ser vacunados contra la enfermedad en un plazo no mayor a 15 días antes del embarque y deben proceder de zonas donde no se hayan presentados focos de la enfermedad en los últimos 180 días antes del embarque. Dicha vacunación estará sujeta a las normas del país importador (MAC, 1987).

En 1992, bajo decreto presidencial N°. 2.064, se crea el SERVICIO AUTONOMO DE SANIDAD AGROPECUARIA (S.A.S.A.), el cual es responsable a nivel nacional de la prestación de los servicios de Sanidad Animal y Sanidad Vegetal, atribuidas al Ministerio de Agricultura y Cría, en las Leyes, Decretos, Reglamentos, Resoluciones, Convenios y Acuerdos Fito y Zoonosanitarios (ISAPC, 2010).

En 1993, el Ministerio de Agricultura y Cría por medio de la resolución DM No. 134 crea la Comisión Venezolana para la Erradicación de la Fiebre Aftosa (COVEFA), la cual tendrá como principales responsabilidades planificar y dirigir la campaña sanitaria encaminada a la erradicación de dicha epizootia de todo el territorio nacional, colaborar con los organismos internacionales respectivos con miras a lograr la erradicación de la fiebre aftosa a nivel

hemisférico, así como desarrollar campañas de investigación, extensión y divulgación necesaria a fin de asegurar la mejor colaboración de la población venezolana y sus instituciones públicas y privadas, para la erradicación de la enfermedad.

La Ley de Salud Agrícola Integral es decretada en 2008 y en su art. 11, obliga a los propietarios, ocupantes, administradores o responsables de los predios agrícolas y/o pecuarios o cualquier persona natural o jurídica (art. 12) que tengan conocimiento o presunción de que existen animales o cultivos afectados por enfermedades o plagas, a informar dentro de las 24 horas siguientes al Ejecutivo Nacional, a través de sus órganos y entes competentes (LSAI, 2008).

2.3 Bases teóricas.

2.3.1 Descripción de la fiebre aftosa.

Radostits y Gay (2002) la definen como una enfermedad aguda muy contagiosa de los animales de pezuña hendida, causada por un virus y caracterizada por fiebre y erupciones en boca, pezuñas y ubres ocasionalmente. La familia de este virus es el de los Picornavirus (Picornaviridae), de la cual existen siete tipos importantes: A, O, C, SAT1, SAT2 y SAT3 aislados en Africa y el ASIA-1 del Extremo Oriente, cada uno con diferentes serotipos con características serológicas e inmunológicas distintas, y diversos grados de virulencia. Entre los animales susceptibles naturalmente se encuentran bovinos, cerdos, ovejas y cabras, búfalos. Los perros, gatos y ratas silvestres se han logrado infectar artificialmente, algunos pájaros pueden mantener el virus en sus patas y en rara vez en humanos se ha logrado encontrar el virus en nariz y faringe por más de 24 horas (Hungerford, 1990).

Esta enfermedad es enzootica en grandes regiones a nivel mundial como Africa, Asia y Suramérica; habiendo sido erradicada exitosamente o manteniéndose libres gran parte de Europa, Australia, Nueva Zelanda, así como Japón e Irlanda, Norte y Centro América y los países del cono sur en Suramérica, y el Caribe (Ver Cuadros 1 a 5). La mortalidad no es alta, usualmente no sobrepasa el 3%, pero en animales jóvenes puede llegar a 20% (Hungerford, 1990).

El virus de la aftosa se introduce al organismo por inhalación y/o ingestión, en bovinos el primer lugar de replicación es la faringe. Durante el periodo de incubación (12 horas a 14 días) y a partir de las primeras horas todas las secreciones y excreciones que se están produciendo y/o eliminando (saliva, heces, orina, leche, mucus vaginal y uretral, semen) poseen grandes cantidades del virus. Este es el periodo de mayor excreción viral y a partir de día 7 postinfección la carga viral se reduce considerablemente, no se ha comprobado la transmisión del virus después del octavo día (Casas y col., 1999).

Todos los tejidos comestibles, incluyendo el hueso, pueden conservar la capacidad infecciosa por largos periodos, especialmente congelados y en menor grado las carnes frías. La supervivencia del virus guarda relación estrecha con el pH del medio. El virus es muy sensible a pH alejados de la neutralidad. La muerte el virus se inactiva por un aumento de la acidez, pero con el congelamiento se detiene. Las carnes adobadas o saladas por métodos de desecación suelen conservar capacidad infectiva, así como toda clase de objetos, incluyendo paja, ropas, cauchos, alimentos y hasta cuero son fuentes de infección por periodos prolongados (Radostits y Gay, 2002).

Cuadro 1. Países libres de fiebre aftosa sin vacunación

Albania	España	Malta
Alemania	Estados Unidos de América	Mauricio
Australia	Estonia	México
Austria	Ex Rep. Yug. de Macedonia	Nicaragua
Belarrús	Finlandia	Noruega
Bélgica	Francia	Nueva Caledonia
Bosnia-Herzegovina	Grecia	Nueva Zelanda
Bulgaria	Guatemala	Países Bajos
Canadá	Guyana	Panamá
Checa (Rep.)	Honduras	Polonia
Chile	Hungría	Portugal
Chipre	Indonesia	Reino Unido
Corea (Rep. de)	Irlanda	Rumania
Costa Rica	Islandia	Serbia y Montenegro (1)
Croacia	Italia	Singapur
Cuba	Japón	Suecia
Dinamarca	Letonia	Suiza
El Salvador	Lituania	Ucrania
Eslovaquia	Luxemburgo	Vanuatu
Eslovenia	Madagascar	

(1) Includido el territorio de Kosovo administrado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU)

Fuente: http://www.oie.int/esp/info/es_fmd.htm#Liste (02/05/08)

Cuadro 2. Países libres de fiebre aftosa con vacunación

China	Uruguay
-------	---------

Fuente: http://www.oie.int/esp/info/es_fmd.htm#Liste (02/05/08)

Cuadro 3. Países con zonas libres de fiebre aftosa sin vacunación

Argentina	Malasia
Botsuana	Namibia
Brasil	Perú
Colombia	Sudáfrica
Filipinas	

Fuente: http://www.oie.int/esp/info/es_fmd.htm#Liste (02/05/08)

Cuadro 4. Países con zonas libres de fiebre aftosa con vacunación

Argentina	Colombia
Bolivia	Paraguay
Brasil	

Fuente: http://www.oie.int/esp/info/es_fmd.htm#Liste (02/05/08)

1.1 Cuadro 5. Países con fiebre aftosa demostrada.

1.2

País	Fecha último informe
Afganistán	Ene. - Jun., 2007
Arabia Saudí	Ene. - Jun., 2007
Benin	Jul. - Dic., 2006
Botswana	Jul. - Dic., 2007
Burkina Faso	Jul. - Dic., 2007
Bután	Jul. - Dic., 2007
Centroafricana (Rep.)	Jul. - Dic., 2006
Chad	Jul. - Dic., 2007
China (Rep. Pop. de)	Jul. - Dic., 2006
Congo (Rep. Dem. del)	Ene. - Jun., 2007
Ecuador	Jul. - Dic., 2006
Eritrea	Jul. - Dic., 2007

Etiopía	Ene. - Jun., 2007
Ghana	Jul. - Dic., 2007
Irán	Jul. - Dic., 2007
Israel	Jul. - Dic., 2007
Kirguistán	Jul. - Dic., 2007
Kuwait	Jul. - Dic., 2007
Laos	Jul. - Dic., 2005
Malasia	Jul. - Dic., 2007
Malí	Jul. - Dic., 2006
Myanmar	Jul. - Dic., 2007
Namibia	Jul. - Dic., 2007
Nepal	Jul. - Dic., 2007
Nigeria	Jul. - Dic., 2007
Omán	Ene. - Jun., 2007
Senegal	Jul. - Dic., 2007
Sri Lanka	Jul. - Dic., 2007
Tailandia	Ene. - Jun., 2007
Tanzania	Jul. - Dic., 2007
Togo	Jul. - Dic., 2007
Turquía	Jul. - Dic., 2007
Uganda	Jul. - Dic., 2006
Venezuela	Jul. - Dic., 2006
Vietnam	Ene. - Jun., 2007
Yemen	Jul. - Dic., 2005

Fuente: http://www.oie.int/wahid-prod/public.php?page=disease_status_lists (02/05/08)

Cuadro 6. Países con fiebre aftosa limitada a ciertas zonas del país.

1.3

País	Fecha último informe
Bahrein	Jul. - Dic., 2007
Bolivia	Ene. - Jun., 2007
Burundi	Jul. - Dic., 2005
Camerún	Jul. - Dic., 2007
India	Jul. - Dic., 2007
Kenia	Ene. - Jun., 2007
Malawi	Jul. - Dic., 2006

[Pakistán](#)

Jul. - Dic., 2007

[Ruanda](#)

Ene. - Jun., 2008

[Territorios Autón. Palestinos](#) Jul. - Dic., 2006

Fuente: http://www.oie.int/wahid-prod/public.php?page=disease_status_lists (02/05/08, 5:10)

La enfermedad se transmite de un animal a otro principalmente por vía respiratoria (contacto estrecho entre animales) mediante aerosoles y también a otros rebaños por la acción del viento que favorece la dispersión del virus. Además se puede transmitir por medio del contacto de material contaminado con el virus con las mucosas (ojos, nariz, glándulas mamarias, útero o lesiones) (Contreras, 2000)

Otra forma de diseminar el virus es por el movimiento de animales enfermos o por personas infectadas, así como por transporte de virus en objetos inanimados, especialmente, productos de carne mal cocidos o no elaborados y otros productos animales. La leche también es un vehículo importante de infección. La pasteurización rápida no logra inactivar el virus, pero la lenta si, tampoco la evaporación. La mantequilla, la caseína y el queso, así como sus subproductos pueden actuar como vehículos del virus (Contreras, 2000).

Es posible la introducción de la enfermedad en un rebaño como consecuencia de uso de semen infectado para inseminación artificial. También el virus puede pasar por el tracto gastrointestinal de las aves sin cambio alguno, pudiendo ser portadores y transportar la infección grandes distancias y sobre barreras topográficas naturales como cordilleras y mares (Radostits y Gay, 2002).

Sea cual sea la puerta de entrada, una vez que el virus se introduce en el organismo susceptible se produce la siguiente secuencia de acontecimientos: 1) infección de las células del área orofaríngea (mucosas nasales, laringe, faringe, esófago, tráquea y pulmón), 2) repica del virus en el área orofaríngea y diseminación a las células adyacentes, 3) pasaje del virus a los vasos sanguíneos y linfáticos, 4) infección de los ganglios linfáticos y otras glándulas, 5) infección de las células en los sitios de predilección para el desarrollo de lesiones, 6) presencia de virus en varias secreciones, 7) inicio de la fiebre, 8) aparición de vesículas en las cavidades oral, nasal, patas, ubres y a veces en el rumen, 9) salivación , descarga nasal y cojera, 10) ruptura de vesículas y evolución de signos

clínicos, 11) fin de la fiebre, 12) fin de la viremia y comienzo de la producción de anticuerpos detectables, 13) descenso del título de virus en varios fluidos y tejidos, 14) inicio de la cicatrización de las lesiones con el animal volviéndose a alimentar, 15) desaparición gradual del virus en la mayoría de los tejidos y líquidos, 16) cicatrización completa, aunque el virus continua persistiendo en la región faríngea, resultando de ello el estado portador (Casas y col., 1999). Como se dijo antes, el animal está eliminando mayor cantidad de virus antes de la aparición de cualquier lesión característica de la fiebre aftosa.

Los bovinos jóvenes son más susceptibles y pueden registrarse cifras elevadas de mortalidad, sin que se observen lesiones típicas (Radostits y Gay, 2002).

Los elementos definitorios para que la enfermedad tenga lugar o no son, en última instancia, la dosis de virus a que está expuesto el individuo y los mecanismos de defensa de que dispone para evitar la replicación o neutralizar la patogenicidad del agente. Los efectos de la replicación se miden por la prevalencia de la infección en una población y por los daños que produce (Casas y col., 1999).

2.3.2 Combate de la fiebre aftosa.

El único tratamiento recomendado para los animales enfermos consiste en la aplicación de desinfectantes suaves y apósitos protectores de las zonas inflamadas que ayuden a su limpieza, cicatrización para evitar la infección secundaria. Para las lesiones a nivel de pezuñas se recomienda el uso de pediluvios con sustancias que contengan formol (3%), sulfato de cobre (5%) y sulfato de zinc (5%) (Contreras, 2000).

Existen diversos mecanismos para combatir la fiebre aftosa entre ellos se encuentran: las vacunaciones, la vigilancia epidemiológica, control de variantes y subtipos virales, control de la transmisión de virus, eliminación de focos, seguridad biológica en laboratorios, desinfección, sacrificio sanitario animal (Casas y col., 1999).

Las **vacunas y vacunaciones** actualmente satisfacen en calidad y cantidad la demanda de los programas en los distintos países en donde existe la enfermedad. La inmunización de los rebaños con tácticas diferenciadas, según la situación epidemiológica y en concordancia con las estrategias regionales debe llevarse a cabo con vacunas de potencia e inocuidad comprobada oficialmente. La periodicidad de la vacunación depende de la oferta de virus en el ambiente; por esta razón en los

países europeos en los que se aplicaba la vacunación sistemática, ella solo era ejecutada una vez al año. En dichos países, con escasas excepciones, el virus ha sido eliminado en su forma endémica y los riesgos de transmisión son relativamente escasos, dado el manejo particularmente intensivo en la mayoría de los casos. De esta forma la vacunación con periodicidad anual garantizaba una inmunidad de base que permitía, ante cualquier eventualidad, una vacunación de emergencia que desencadenaba una rápida respuesta inmunitaria secundaria. A partir de los años 90 los países de Europa suspendieron la vacunación debido a la ausencia de fiebre aftosa (Casas y col., 1999).

En los países de América del Sur donde existen ecosistemas endémicos que colocan en riesgo permanente la ganadería que depende comercialmente de aquellos, la inmunización cumple una función muy diferente. Primero, estos ecosistemas deben procurar lograr una inmunidad poblacional de nivel elevado y permanente, que reduzca al menos en la población bovina, la probabilidad de mantenimiento del ciclo infeccioso endémico. En los ecosistemas epiendémicos y paraendémicos de alto riesgo, la exposición a fuentes de infección externa es tan alta que la inmunidad del rebaño receptor requiere también un nivel continuo y elevado de protección (Casas y col., 1999).

La vacuna de adyuvante oleoso, que confiere una inmunidad de 6 meses en individuos primovacunados y 12 meses en los revacunados es de extrema utilidad en las condiciones de la ganadería latinoamericana.

La sola disponibilidad de la vacuna en calidad y cantidad suficientes no necesariamente asegura la inmunidad de masa. El acceso de la población animal a la vacunación constituye un elemento estratégico de consideración. En este sentido las características de los sistemas de producción facilitan o dificultan la vacunación con la cobertura y frecuencia necesarias (Casas y col., 1999).

En los ecosistemas endémicos (ver adelante), la inmunidad poblacional tiene como objetivo la interrupción del ciclo de transmisión endémica, se requiere la obtención de una cobertura máxima con la periodicidad que asegure un nivel de anticuerpos constante. Debido al tipo de unidades de producción (UP), este objetivo es difícil de lograr, ya que la movilización y encierre del rebaño se enfrenta a un manejo que lo torna antieconómico, cuando no imposibilitado por condiciones

climáticas. Pero para lograr la eliminación del endemismo se requiere establecer una alta cobertura de vacunación sistemática (Casas y col., 1999).

En los ecosistemas epizooticos, también llamados endémicos secundarios (ver adelante), la inmunidad poblacional también debe ser intensa, lo cual facilita el acceso de los animales al manejo sanitario, así como las pérdidas económicas directas sobre la producción, el refuerzo estacional requerido y la posibilidad de previsión de riesgos mayores por medio de los sistemas de vigilancia epidemiológica, hacen que las coberturas inmunitarias necesarias sean de más fácil obtención.

Para poder lograr lo anterior se debe contar con 2 condiciones esenciales: 1) conservación y distribución adecuadas de vacunas y 2) control de la vacunación en el campo. Estas deben ser orientadas y apoyadas tanto por los organismos oficiales como por la industria y el sector privado. Es necesario disponer de una red de distribución y cadena de frío eficiente y de amplia cobertura en las áreas de vacunación. Corresponde a los servicios oficiales establecer los cronogramas de vacunación, normalizar los procedimientos de control y sobre todo en los aspectos operativos, la responsabilidad debe ser compartida con el sector privado y el ejercicio libre de la profesión veterinaria (Casas y col., 1999).

La **vigilancia epidemiológica** de la fiebre aftosa ha tenido un fuerte impulso en los países de América del Sur con la incorporación a nivel continental de procedimientos basados en la captación semanal de la presencia de la enfermedad en cuadrantes geográficos homogéneos, bajo la coordinación de PANAFTOSA, dicho sistema ofrece las condiciones requeridas para evaluar en forma continua los resultados de las actividades técnicas y estratégicas de los programas y la coordinación regional del Programa Hemisférico para la Erradicación de la Fiebre Aftosa (PHEFA). Las acciones en el área de los sistemas de información se han orientado para cubrir aspectos económicos y administrativos de los programas de combate de la fiebre aftosa. La probabilidad de propagar la infección por el virus de la fiebre aftosa requiere de un análisis de las consecuencias biológicas, sanitarias y ambientales tanto para el país importador como para el exportador, comprende además la evaluación de la eficiencia y capacidad de los servicios veterinarios. (Casas y col., 1999).

El **control de variantes y subtipos virales**, tiene que ver con la aparición de cepas de virus con variaciones genéticas de menor o mayor significación, lo cual es frecuente en fiebre aftosa, estas variaciones dependen del estado inmunitario de la población animal. En poblaciones totalmente

susceptibles o con elevada cobertura inmunitaria, la probabilidad de surgimiento de variantes es escasa, pero en poblaciones vacunadas con productos de dudosa procedencia o sometidas a coberturas parciales, favorecen la selección de cepas por presión inmunológica.

Los servicios nacionales de combate contra la fiebre aftosa en América del Sur disponen en la actualidad de la capacidad para detectar en forma precoz cualquier desvío de los virus de campo con respecto a las cepas utilizadas en la producción de vacunas y con esto ellos pueden: a) anticipar la siguiente etapa de vacunación, b) reforzar el espectro antigénico incorporando una nueva cepa de virus que cubra adecuadamente las variantes de campo (Casas y col., 1999).

El **control de la transmisión de virus** se puede realizar de forma eficiente por la aplicación de algunos de los siguientes mecanismos: 1) Riesgo cero: solo se aplica en ecosistemas libres de la enfermedad consiste en la prohibición total de introducción de animales y/o subproductos de origen animal de áreas que no sean libres de la misma, 2) Cuarentena animal: encierre de animales aparentemente sanos bajo condiciones estrictamente controladas previo a su movilización interna o internacional y 3) Control de movimiento: vigilancia de los movimientos entre animales de una unidad de producción a otra, lo cual constituye uno de los mejores instrumentos de combate contra la enfermedad y ésta debe incluir: cuarentena (por lo menos 15 días) antes de salir de áreas endémicas, el control clínico en centros de reunión (ferias, exposiciones, etc.) y cuarentena (no menos de 15 días) en los sitios de destino antes de ser incorporados al rebaño (Casas y col., 1999).

La **eliminación de focos** persigue la disminución de la oferta de virus en el ambiente y exige la interdicción inmediata de las unidades afectadas y sus posibles contactos, lo cual requiere de ciertas normas, procedimientos, reglamentos y/o leyes especiales para el caso. La detección de focos, su investigación epidemiológica completa y su oportuna atención son vitales para evitar la aparición de focos secundarios y para cortar el ciclo de transmisión del virus a otros rebaños. Estas medidas están condicionadas en gran parte al grado de colaboración de los productores y de la comunidad involucrada (detección y denuncia de los focos) y a la pronta intervención de los servicios de salud animal. Luego de la detección exacta de la aparición de un foco deben establecerse unas áreas para evitar su propagación, tales áreas son: a) Área afectada: comprende la o las UP donde se presentan los signos clínicos de la enfermedad, b) Área de cuarentena: UP que hayan tenido contacto de algún tipo con el área afectada posibles de haber recibido alguna fuente de infección, pero que

no muestran animales con signos clínicos de la enfermedad. En estas dos áreas debe prohibirse la salida de animales o productos hasta tanto no hayan sido superadas las razones que motivaron la medida, c) Area de observación: área tampón o buffer donde presumiblemente aun no ha habido riesgo de introducción de fuentes de infección, pero que posee vínculos potenciales con el área de cuarentena. Este procedimiento tiene por finalidad reducir al mínimo la transmisión de la infección a distancia, reducir el impacto económico al permitir la movilización dentro de cada área de ahí que resulte conveniente incluir algún matadero dentro del área afectada si es posible.

La **seguridad biológica en laboratorios** es un punto importante a tomar en cuenta, ya que se han producido fugas de virus aftoso de los laboratorios (Europa y América) hacia la naturaleza dando lugar a brotes en animales susceptibles. Por tales razones la Comisión Europea para el Control de Fiebre Aftosa y la FAO emitieron varios documentos que contienen recomendaciones sobre precauciones que deben tomar en cuentas los laboratorios especializados en la fiebre aftosa para evitar la fuga de virus. En estos documentos están contenidos los requisitos técnicos que deberán aplicar los laboratorios en especial en los países y áreas libres así como los países con control avanzado de la enfermedad. Los países que tienen fiebre aftosa enzootica deben iniciar de inmediato la gradual aplicación de las normas y requisitos en etapas sucesivas hasta alcanzar, en el estado avanzado de control, la adopción completa de estas medidas de bioseguridad para evitar las fugas de virus de los laboratorios.

La **desinfección** busca la eliminación o destrucción de los agentes causantes de enfermedades. Estos agentes son capaces de sobrevivir fuera del huésped por tiempo determinado conservando su viabilidad y pudiendo producir la enfermedad en otros animales, contribuyendo a la difusión de la misma. El virus aftoso se ubica entre los de mayor resistencia a los desinfectantes, es lábil a soluciones ácidas (por debajo de pH 5) y alcalinas (por encima de pH 9) y resistente a las condiciones ambientales normales del trópico (Casas y col., 1999).

El **sacrificio sanitario animal** también llamado rifle sanitario o “stamping out” se utiliza para controlar y eliminar los brotes de la enfermedad. Este sacrificio consiste en la eutanasia y enterramiento o incineración de todos los animales afectados y de los animales en contacto perteneciente a las especies susceptibles presentes en las UP y en las circunvecinas con riesgo de contraer la infección. El sacrificio parcial contempla la eliminación de los animales clínicamente

afectados. Debe completarse con medidas de desinfección, descontaminación, desactivación temporal de la unidad de producción y cuarentena con estricta prohibición del movimiento y transporte de animales en toda el área cuarentenada. Posteriormente deberá establecerse la vigilancia por medio de animales susceptibles centinelas antes de poblar nuevamente las UP (Casas y col., 1999).

En países donde ocurren solo brotes ocasionales, lo normal es efectuarse el sacrificio de todos los animales infectados y de los expuestos (Contreras, 2000). Por el contrario, en zonas donde el padecimiento ocurre con carácter epizootico o tienen un alto riesgo de introducir la infección, el método de control de primera escogencia es la vacunación constante.

El sacrificio sanitario es el método de elección cuando la incidencia de la enfermedad es baja, pero causa grandes pérdidas a la industria animal de las zonas afectadas y en muchos países resulta económicamente impracticable. No obstante, debe ser considerada como la última etapa de todo programa de control. (Radostits y Gay, 2002)

Por tanto de todas las medidas de combate contra la fiebre aftosa, la vacunación cíclica frente a esta enfermedad es la pauta habitual en casi todo el mundo y la producción de vacuna sustenta a una industria importante (1500 millones de dosis anuales a nivel mundial). En los países donde la enfermedad es enzootica no parece posible conseguir la erradicación en el futuro cercano y los países indemnes pueden necesitar vacunaciones regionales durante las epizootias. Habitualmente, los cerdos y las ovejas quedan excluidos de los programas de vacunación universal, a menos que las epizootias también afecten a estas especies.

Los programas de vacunación en general deben ser confeccionados a la medida de cada zona. En Europa el programa de vacunación incluye vacunar a los adultos una vez al año, con una campaña adicional cada 6 meses para los becerros nacidos durante el año. En Suramérica la única estrategia satisfactoria consistiría en vacunar a todos los animales cada 6 meses. Los becerros de madres vacunadas deben ser vacunados a partir de los 4 meses de edad. La aplicación de una vacunación de refuerzo con el serotipo pertinente aumentaría de forma considerable la resistencia de la población.

Para mantener la enfermedad al margen es necesario establecer las siguientes prohibiciones:
a) deben prohibirse todas las importaciones de animales y de sus derivados desde países donde la

enfermedad es enzootica, así como también de heno, paja y hortalizas. Se puede permitir la importación si ocurren brotes ocasionales, siempre que se cumpla con la cuarentena apropiada, b) Evitar la introducción de alimentos crudos por cualquier vía y en las zonas de peligro hay que hervir los desperdicios con que se alimenta a los cerdos y eliminar de forma apropiada dichos residuos alimenticios, c) el virus puede sobrevivir en semen congelado y en embriones bovinos carentes de zona pelúcida, en consecuencia la transferencia de embriones con zona pelúcida intacta puede ser una forma de controlar la infección cuando se requiera importar animales de zonas o países enzooticos. (Radostits y Gay, 2002)

Castro (2005a) destaca que el éxito de estos programas dependerá en gran medida de la adecuada articulación del programa nacional en los ámbitos regional y local; para dar una base firme a la definición de salidas a las necesidades esenciales identificadas en el sector del desarrollo pecuario y área geográfica en consideración.

Es así como la marcha de estos programas tienen más viabilidad si cuentan con la participación y/o iniciativas de los actores sociales involucrados, ya que permiten obtener respuestas eficientes a las exigencias de las acciones a emprender para la consecución de sus propósitos. Son estos actores locales quienes están directamente afectados y, por lo tanto, conocen sus características y condiciones propias para recomendar las mejores formas y maneras de incorporar tecnología, y buenas prácticas de salud y producción animal.

La permanente constitución de nuevas capacidades de acción local y el estímulo al desarrollo de iniciativas locales con la capacitación y el acceso a nuevas destrezas, son vías para contrarrestar la postura de que a este nivel no existen recursos y medios necesarios para llevar a cabo este tipo de programas de cobertura nacional o de cobertura regional. De esta forma, es posible combinar la propuesta de los planificadores y especialistas con la identidad colectiva, expresada en los recursos locales, las potencialidades humanas, las herencias del pasado, sus trabajos, sus creencias y sistemas de vida.

En este marco de consideraciones es necesario que la presencia de los Ministerios de la Salud y de Tierras en esas jurisdicciones, se exprese a través de estructuras con capacidad de respuesta. Existen experiencias en nuestros países con los municipios productivos y los

Programas de Erradicación de la Fiebre Aftosa, donde se ha logrado la incorporación de la sociedad civil, más no modificaciones profundas en la institucionalidad oficial.

Este tipo de propuestas necesariamente tocan el ámbito gobierno y el de la sociedad civil, por el camino de las reformas político-administrativas y por la demanda de una comunidad rica en iniciativa y capaz de ser receptora de las transferencias generadas en el eje central de las instituciones oficiales. Las reformas caminarían rumbo a fortalecer la infraestructura local, como también harían presente la descentralización y la delegación de funciones creando un escenario de cogestión privado-oficial, que en el sector agropecuario favorece un mayor desarrollo y protagonismo de las entidades privadas, dando soporte y sostenibilidad a los planes sectoriales.

La descentralización para ser eficaz amerita evitar la superposición de funciones, bloqueos y la confusión de competencias entre los municipios, gobierno estatal y nacional. Para lo cual dicha reforma institucional, debe cubrir esta necesidad.

El proceso de atención zoonosanitaria por su naturaleza debe ser descentralizado técnica y administrativamente en el manejo de los recursos y en sus mecanismos tácticos y operativos. Se fortalece así la toma de decisiones en la jurisdicción donde los hechos ocurren, es generada la información y se demanda oportuna capacidad de reaccionar. Las dependencias oficiales tienen que protagonizar la conducción del fortalecimiento regional y local, al crear un tejido social de sustentación para que los recursos manejados descentralizadamente influyan positivamente en la calidad de gestión. Al crear espacios de participación y concertación se aumenta la capacidad de respuesta de los servicios, y simultáneamente se estimula el incremento de la incorporación de los productores y de diversos segmentos de la sociedad vinculados a la pecuaria.

2.3.3 Consideraciones epidemiológicas especiales de la fiebre aftosa.

El proceso salud/enfermedad puede explicarse de diversas formas, una de ellas es el principio de causalidad (de causa: acción capaz de producir un cambio) y el cual propone: algún factor externo o interno que produce la alteración del estado de equilibrio responsable de algún

daño en un organismo o conjunto de acciones que procedentes de dentro o fuera del organismo, producen desequilibrios en el mismo y son causa de enfermedad (Martínez, 1998), dicho en otras palabras y citando a Rosenberg (1977) la relación causa–efecto (causalidad) es aquella asociación entre dos eventos o conjunto de ellos en la cual se observa que el cambio en la frecuencia o calidad de uno de ellos es seguido por una alteración del otro.

A través de la historia se ha tratado de clasificar los tipos de causa que provocan dichos cambios desde **Aristóteles** con sus tipos: eficiente (principio exclusivo de una materia para producir un efecto o cambio), material (cualidad pasiva que posee el objeto sobre el que actúa la causa eficiente), formal (cualidad inscrita en la organización de la causa eficiente y de la material que explica la determinación de la actuación) y final (la más importante puesto que rige el proceso desde el comienzo hasta la consecución de los objetivos, es la realidad hacia la que algo tiende), luego con **Galileo**: necesaria (siempre que exista el efecto está presente la causa), suficiente (siempre que exista la causa está presente el efecto), y necesaria y suficiente (no existe uno sin la presencia del otro), **Rothman**, en 1987, con sus causas componentes (conjunto de causas que conforman una causa suficiente, confiriendo a la causa una idea de multiplicidad y no de unidad), **Topolsky**, en 1992, propone causas principales (aquellas que determinan las características esenciales de un hecho), secundarias (aquellas que cooperan con las principales) y las accidentales (sucesos causales respecto a las principales, pero indispensables para la existencia de un hecho), y **Susser** sugiere las determinantes (factores que provocan un resultado y otros factores e interacciones contribuyentes entre factores causales), estos determinantes pueden ser estáticos cuando no cambian dado un conjunto de circunstancias y dinámicos cuando producen un cambio (Martínez, 1998).

Durante los últimos años, las explicaciones multicausales se realizan a partir de la existencia de una cadena de acontecimientos cuya valoración permite establecer asociaciones causales entre la enfermedad y factores inespecíficos tales como el ambiente, ciertos hábitos individuales (alimentación, ejercicio, tóxicos, etc.) y aquellos elementos integrados en los conceptos de estilo y modo de vida que interactúan y configuran el siguiente modelo explicativo de la producción de la enfermedad (Morris citado por Martínez, 1998): a) las causas en el huésped (endógenas, autógenas y personales) que son hereditarias o adquiridas, b) las causas externas ambientales (físicas y sociales) y c) el comportamiento individual. Estas interrelaciones fueron formuladas como una asociación

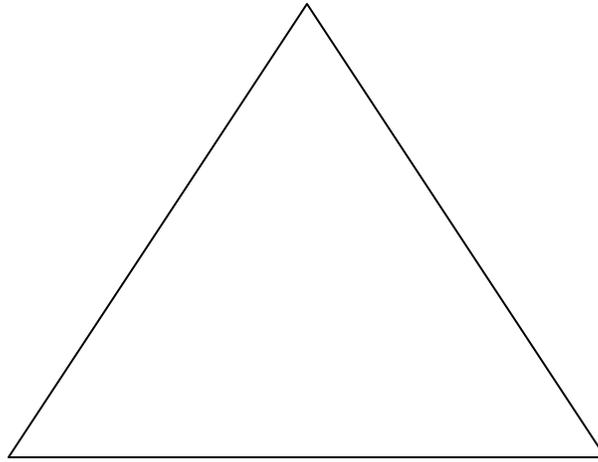
causa–efecto, establecida de forma temporal y verificada mediante una asociación estadística basada en una verdad biológica. De esta manera, los conceptos de estilo y modo de vida dieron lugar a una teoría general de la producción de la enfermedad que permite entender las diferentes respuesta individuales como resultado de la interacción de tres elementos: la carga genética, el ambiente y la conducta del individuo, donde se deben distinguir los componentes estructurales y los coyunturales (Martínez, 1998).

Las causas (necesarias, principales, determinantes, etc.) pueden depender de una serie de factores para que pueda producirse sus efectos, dichos factores se clasifican en: a) predisponentes (elevan el grado de susceptibilidad del hospedador, la edad), b) favorecedores (facilitan la aparición de una enfermedad, alojamiento o nutrición), c) precipitantes (asociados con la presentación definitiva de la enfermedad, tóxicos) y d) reforzadores (agravan la presencia de una enfermedad, exposición repetida a una noxa).

Esto último se puede explicar por medio de la triada Agente–Hospedador–Ambiente (Ver Fig. 1), en la cual cualquier modificación en cualquiera de los elementos de ella desencadenará una serie de adaptaciones en los otros componentes pudiendo provocar así la aparición de la enfermedad. En esta triada, los determinantes suelen clasificarse en aquellos relacionados con el agente, con el hospedador y con el ambiente. Dentro de los determinantes de una enfermedad en relación al hospedador se encuentran la edad, el sexo, la especie, la raza, el tamaño y la conformación; en relación con el agente tenemos: virulencia y patogenicidad, gradiente de infección (subclínica, clínica), resultado de la

Fig. 1. La triada epidemiológica

AGENTE



HOSPEDADOR

AMBIENTE

Tomado de Thrusfield, 1990.

infección (esterilizante, portador y latente), colonización microbiana de los hospedadores (exógenos, o endógenos o saprofitos); en relación con el ambiente están: la localización, el clima, tipos sistema de producción, el estrés (Thrusfield, 1990).

Existen algunos estudios que han demostrado el papel determinante que posee la ocupación económica y social del espacio ambiental, y de los sistemas de producción en la ocurrencia y distribución en la fiebre aftosa y de otros problemas que afectan a la ganadería. Dichos estudios observaron los efectos de la temperatura, humedad, rayos ultravioletas, etc. sobre la sobrevivencia del virus en el medio exterior, así como la presión atmosférica en la aparición de la enfermedad y la influencia de la temperatura y humedad en la duración del periodo de incubación y en la gravedad de las lesiones. Otros estudios permitieron explicar el papel del viento en la difusión de la enfermedad en Dinamarca (Casas y col., 1999).

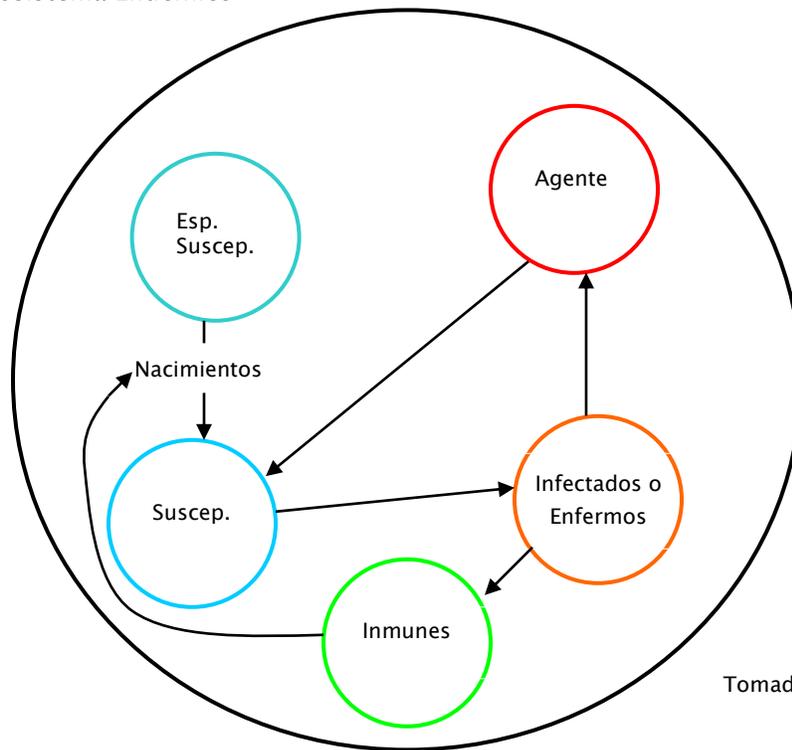
Con base en estos estudios, Sellers en 1971 citado por Casas y colaboradores (1999) propuso el establecimiento de áreas de riesgo diferencial sobre la base de características climáticas y de explotación. En Suramérica, algunos autores también consideran que los factores físicos ambientales influyen en la epidemiología de la fiebre aftosa principalmente a través de su relación con las características de la explotación ganadera, siendo ocasional su papel causal directo en la transmisión de la enfermedad.

Estos y otros trabajos condujeron al establecimiento de una relación de las diferentes formas de producción pecuaria como determinante de la fiebre aftosa en Suramérica. Entonces se introdujo el concepto de ecosistemas de la fiebre aftosa para explicar los comportamientos diferenciales característicos de la enfermedad en diversas áreas ganaderas de Suramérica (ver adelante), este concepto fue ampliado y utilizado, posteriormente, como fundamento para la selección de estrategias regionales para el combate de la enfermedad, dicha clasificación por ecosistemas de la fiebre aftosa se refiere a: (Casas y col., 1999)

- 1) **Ecosistemas endémicos:** aquellos en los cuales uno o más tipos de virus de la fiebre aftosa cohabitan en forma permanente con el hábitat. Esto no significa que la enfermedad se manifieste en forma continua, por el contrario, la relación interespecífica (virus-huésped) de equilibrio (más simbiótica que parasitaria) hace que las manifestaciones clínicas de la enfermedad sean poco frecuentes y de escasa gravedad. Aquí las tasa poblacionales de contacto deben ser suficientemente elevadas como para permitir el contagio durante la fase aguda de excreción viral, pero no pueden ser tan altas como para que la mayor parte de la población susceptible se contagie simultáneamente, pues en ese caso se desarrollaría una inmunidad de masa de tal nivel que eliminaría la probabilidad de contagio posterior. Estos ecosistemas constituyen el reservorio natural de la enfermedad y por tal razón más que reflejarse la presencia de la enfermedad en esas regiones, están asociados con el origen y difusión de brotes epidémicos en otras áreas que dependen de ellos (Ver Fig. 2).
- 2) **Ecosistemas epiendémicos o endémicos secundarios:** se caracterizan por modificaciones cíclicas (generalmente estacionales) de sus componentes, ocasionadas por influencias externas vinculadas al ingreso masivo de fuentes de infección y susceptibles. Las manifestaciones clínicas de la enfermedad se presentan con mayor frecuencia, severidad y

difusión; la tasa de contacto efectivo (tasa de contagio) es significativamente mayor, así como una alta tasa de renovación de su dotación animal, por la cual individuos previamente expuestos y por consiguiente inmunes son reemplazados por susceptibles y nuevas fuentes de infección, lo que se corresponde con ganaderías dedicadas a la cría o engorde (Ver Fig. 3).

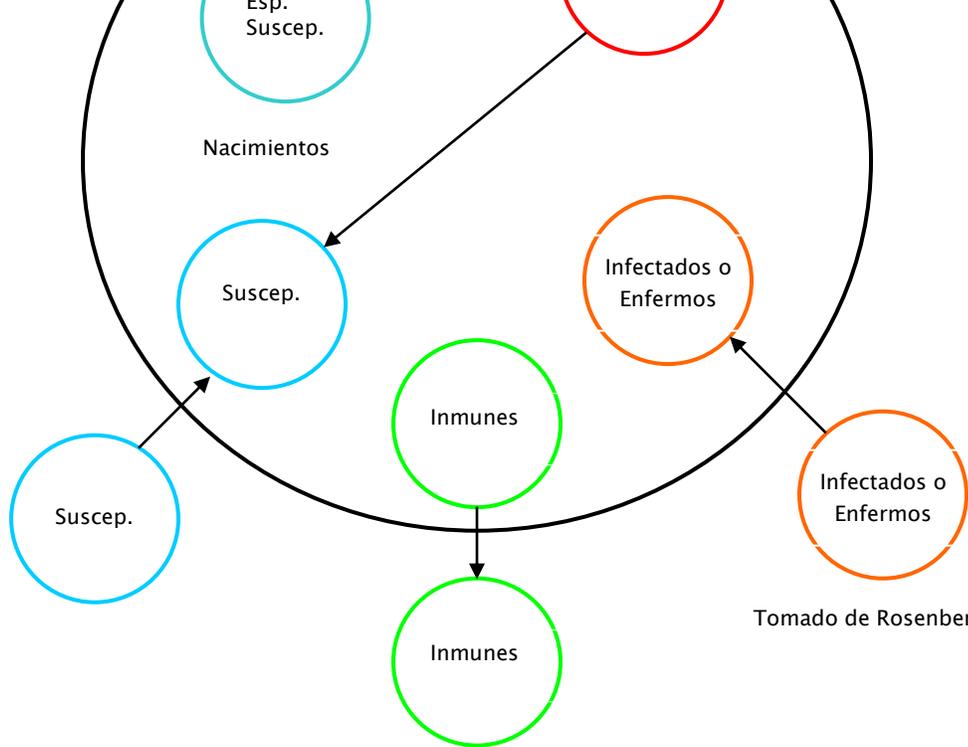
Fig. 2. Ecosistema Endémico



Tomado de Rosenberg (1977)

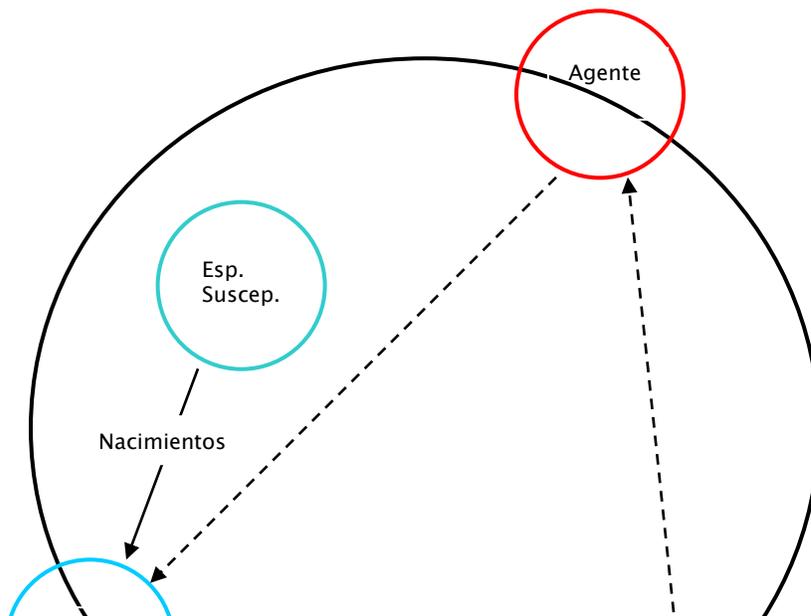
Fig. 3. Ecosistema Epidémico





3) **Ecosistemas paraendémicos u ocasionales:** en ellos la aparición de la enfermedad se debe exclusivamente a la introducción ocasional de factores externos (incluyendo la fuente de infección o de contaminación). En todos los casos, la infección poblacional tiende a autolimitarse, sea porque el ecosistema no dispone de los mecanismos adecuados de transmisión o porque la exposición al virus es tan masiva que no sobra un número suficiente de susceptibles que permita un contagio posterior. La ocurrencia en estas áreas es esporádica y dado que la situación normal del ecosistema es la ausencia de la enfermedad, toda vez que ocurre suele tener características epidémicas. El episodio puede tener mayor o menor difusión, duración y severidad dependiendo de las características de la ganadería afectada en el área (Ver Fig. 4).

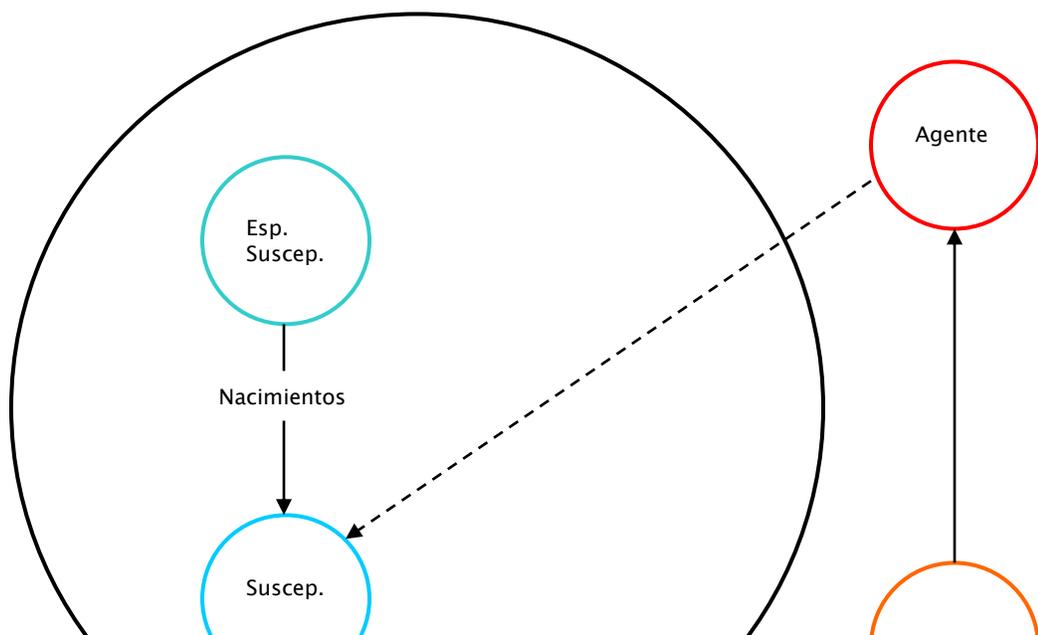
Fig. 4. Ecosistemas Paraendémicos



Tomado de Rosenberg, 1977.

- 4) **Ecosistemas indemnes:** aquí el agente etiológico está excluido, ya sea por barreras naturales a su introducción o por la acción preventiva del hombre. La aparición de la enfermedad, así sea de un solo caso, revestiría siempre el carácter de epidemia (Ver Figs. 5 y 6).

Fig. 5. Ecosistema Indemne



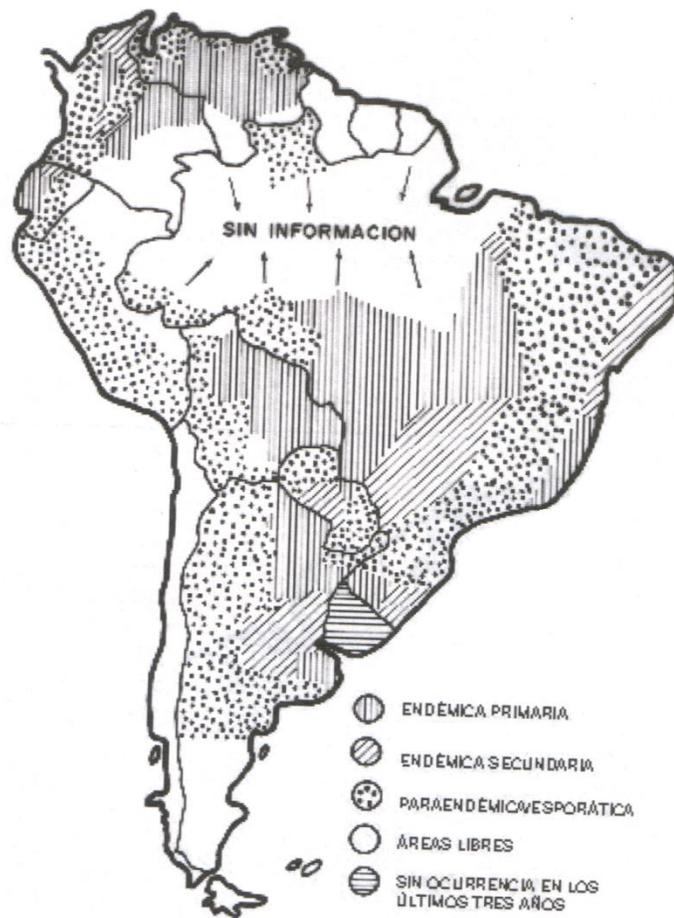
Infectados o
Enfermos

Tomado de Rosenberg, 1977.

Tomando en cuenta lo anterior Casas y col. (1999) señalan que también las formas de producción pecuaria son determinantes de la enfermedad. En la cadena epidemiológica de la enfermedad se pueden diferenciar tres fases que poseen condicionantes independientes: a) el mantenimiento del virus en sus reservorios naturales (ecosistemas endémicos), b) la difusión del virus (desde el ecosistema endémico a otros ecosistemas) y c) el desenlace del contagio (frecuencia y gravedad de la enfermedad).

Dos características de las poblaciones animales son críticas para el mantenimiento del endemismo viral: el tamaño de la población expuesta (domésticas y silvestres susceptibles con posible contacto entre sí) y la densidad de esa población. Cuanto mayor el tamaño del rebaño y menor su densidad, mayor es la probabilidad de la circulación viral endémica.

Fig. 6. Ecosistemas de la fiebre aftosa en Suramérica.



Tomado de Casas y col., 1999.

El principal difusor de la enfermedad es el animal infectado. El ganado destinado a la recría o engorde, sometido a un intenso contacto durante el encierro de selección en ecosistemas endémicos y transportados a otras unidades de recría o engorde constituye la forma más frecuente de diseminación de la enfermedad. Otras vías importantes se vinculan al traslado de animales para la faena (principalmente cuando ésta es intermediada por subastas o ferias) y a la cadena de ordeño (ordeño, recolección y procesamiento de la leche). En todos estos casos, el factor determinante está dado por el manejo tecnológico de la ganadería y por los mecanismos de comercialización de los animales o de sus productos.

La conducta del conjunto de los factores mencionados como críticos para las tres fases del ciclo epidemiológico de la fiebre aftosa y por ende de los ecosistemas de la enfermedad, es

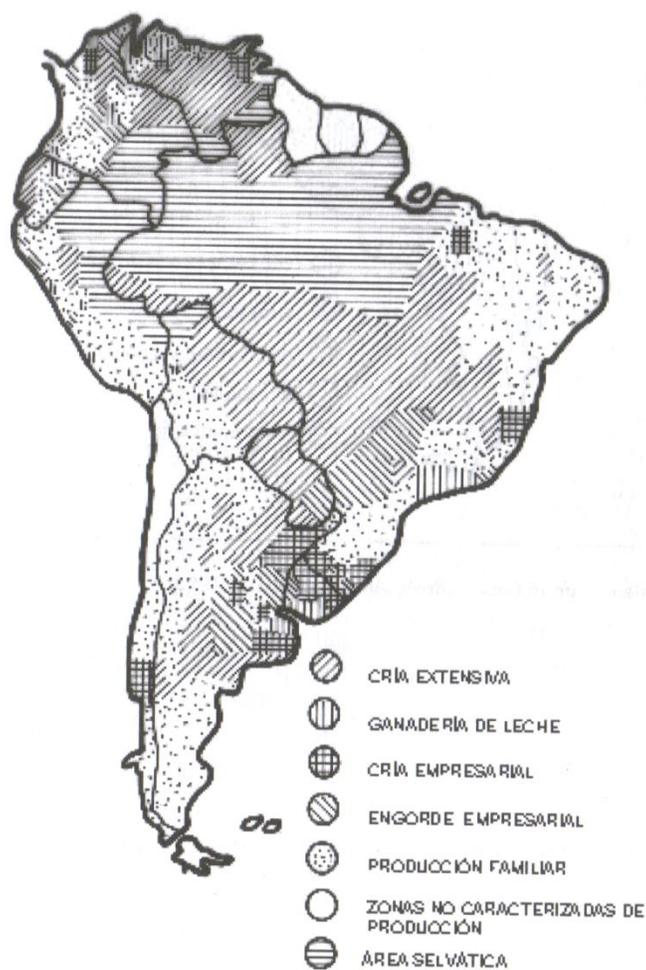
determinada por la forma económico-social de organización de la ganadería. En este conjunto no solo se agrupa el tamaño y la densidad poblacional (por especie, raza, finalidad y edad), el manejo y los mecanismos de comercialización como factores predominantes, sino también el acceso que los diversos sectores ganaderos tienen a los instrumentos técnicos para la profilaxis y/o control.

La organización de la estructura de producción ganadera es la resultante de la inserción, en la estructura social, de las clases vinculadas a la actividad rural. Por lo tanto, las características productivas de la ganadería dependen de las relaciones de esas clase reflejadas en la renta de la tierra, las necesidades de subsistencia, la producción de excedentes, los vínculos con el mercado y las relaciones de dependencia-dominación en lo referente tanto al acceso de los medios e instrumentos de producción como del eventual destino del producto obtenido (mercado, comercialización, etc.).

En Suramérica, así como también en el país, se han reconocido diferentes formas de producción ganaderas (Ver Figs. 7 y 8), las cuales están relacionadas con los diferentes tipos de ecosistemas de la FA (ver antes) (Rosenberg citado por Casas y col., 1999). Tomando en cuenta todo lo anterior la O.P.S., O.M.S. y B.I.D. (1988) estableció una clasificación, llamada Indicadores para caracterización de formas de producción pecuaria y ecosistemas de FA, la cual toma como criterios para su tabulación la densidad bovina, la relación novillo o toro/vaca, la cantidad promedio de bovinos por UP, % de vacas en ordeño en la UP y el movimiento de animales en la zona donde se encuentran dichas UP, adicionalmente la cantidad de recursos económicos invertidos en la unidad de producción y la mano de obra son otros factores tomados en cuenta para establecer el grado de utilización de los recursos (intensivos, extensivos, etc.) (Anexo 1):

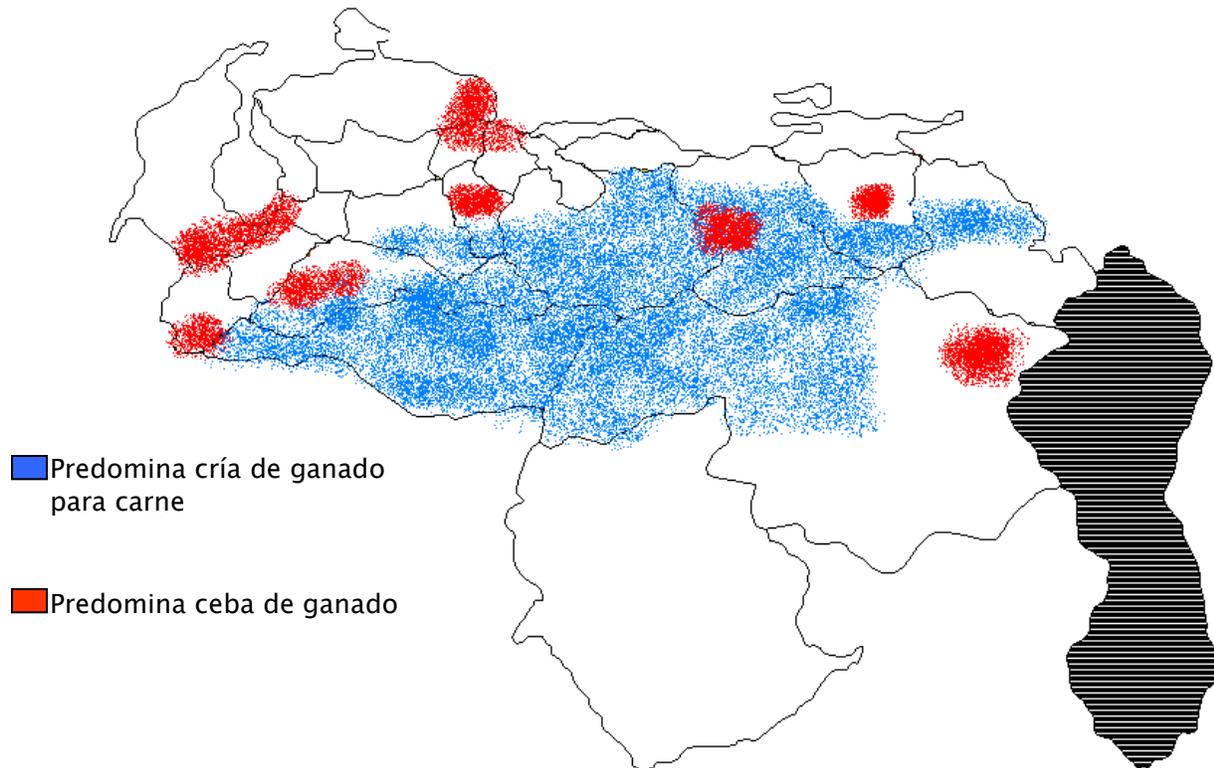
- 1) **Formas pre-empresariales:** se corresponden con la organización extensivo-extractiva de cría de ganado para carne y/o cuero, se caracterizan por el tamaño muy grande de los rebaños bovinos, la baja capacidad de pastoreo lo que trae consigo una baja densidad poblacional, existe una escasa inversión tecnológica y manejo rudimentario, además hay una escasa división de potreros, pocos encierros anuales y dificultades de índole práctica y económica para tareas médico-preventivas. En algunas regiones suele ser elevada la presencia de especies silvestres susceptibles a la enfermedad (venados, chigüires o capibaras y cerdos). **Este tipo de organización productiva determinan ecosistemas endémicos de fiebre aftosa.**

Fig. 7. Sistemas de producción ganadera predominantes en Suramérica



Tomado de Casas y col., 1999.

Fig. 8. Sistemas de Producción Bovina en Venezuela



Fuente: División de Control Zoonosario, S.A.S.A.

- 2) **Formas empresariales:** se caracteriza por mayores inversiones en tecnología en capital circulante o en mano de obra, la densidad de población es alta, el tamaño de las unidades de mediano a grande, o sea un manejo mas intensivo de los factores de producción. Se distinguen tres tipos aquí: a) **Cría de ganado para carne**, las cuales ocupan mejores pastos, logrando una mayor densidad en los rebaños, el ingreso de animales al rebaño es escaso y reducido, ya que poseen madres que dan los reemplazos tanto de hembras como de machos, este tipo de producción determinan **ecosistemas paraendémicos** con excepción de aquellos casos donde se realiza engorde. b) **Ganadería para la producción de leche**, la densidad poblacional es mucho mayor a la anterior, ya que el tamaño de las unidades es mucho menor, la inversión en tecnología y mano de obra es elevada, el ingreso de animales al rebaño es igual al anterior, existe una alta extracción y comercialización, lo cual hace que este tipo de producción tenga la más alta tasa de contagio y también determina **ecosistemas paraendémicos**. c) **Engorde o ceba**, hay una elevada densidad de bovinos, el tamaño de

mediano a grande de las unidades, y una elevada renovación de animales. Debido a su principal actividad comercial (compra-venta) las tareas de encierro, selección, aparte, rotación de potreros y tratamientos veterinarios el contacto entre animales de diferentes tipos y edades es mayor. Estas formas de producción son responsables de **ecosistemas epiendémicos** de fiebre aftosa.

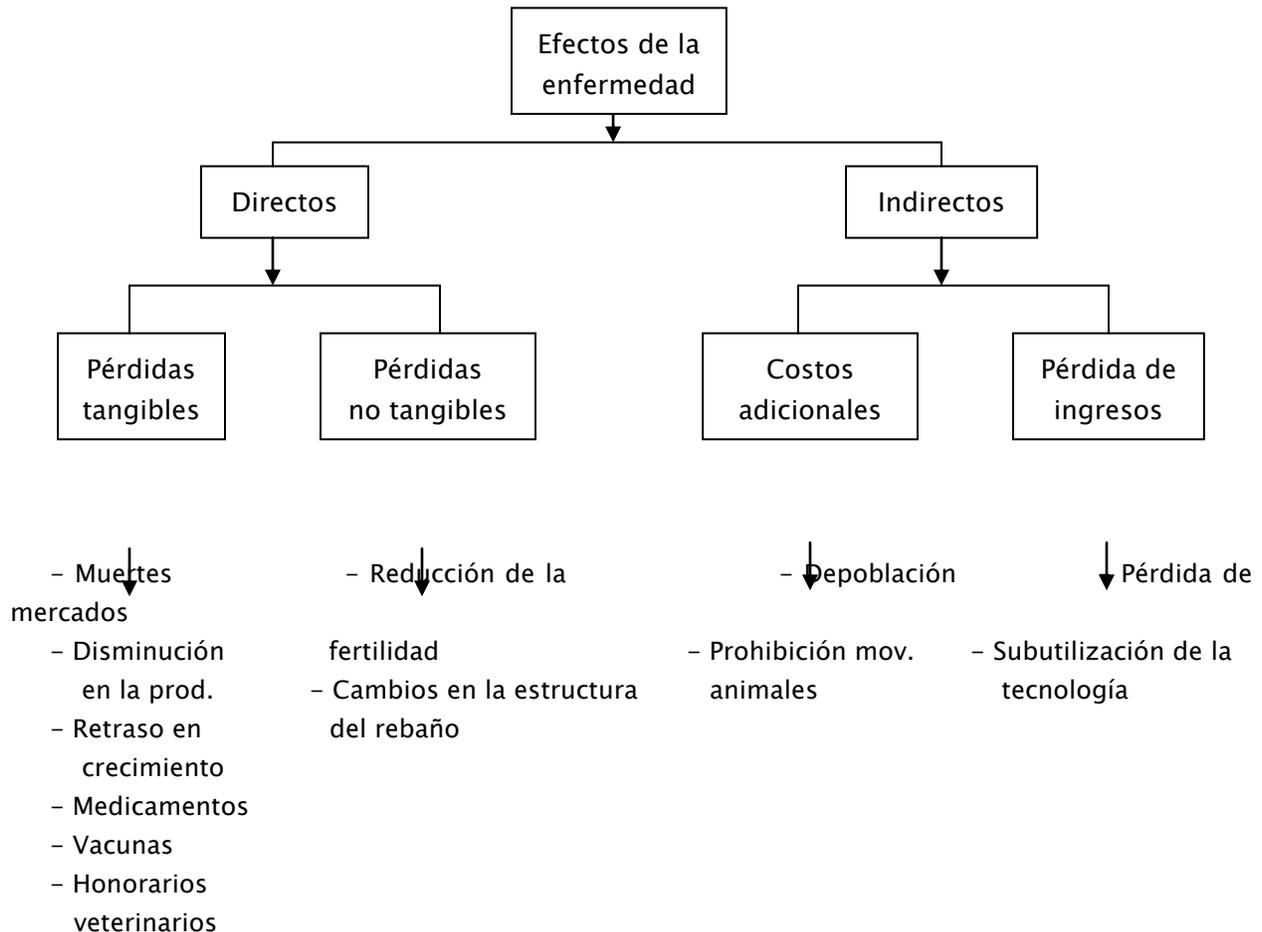
- 3) **Formas campesinas:** la producción familiar de ganado puede asumir diferentes formas, entre las que se encuentran: a) la **cría familiar** que se localiza en áreas marginales o indígenas de muy baja densidad animal y rebaños reducidos, su comercialización es mínima y son vendidos a detallistas, ferias campesinas o mataderos locales. Dado la marginalidad y el aislamiento de estas forma el riesgo de ocurrencia suele ser escasa constituyendo **ecosistemas paraendémicos** o indemnes. b) en la **producción de subsistencia o mercantil simple** hay un aprovechamiento mayor de la ganadería, casi siempre a través del ordeño y la venta local de leche y/o terneros a los detallistas o mayoristas, la densidad bovina es mediana pero la densidad animal es alta (cerdos, caprinos, ovinos). El tamaño de los rebaños es pequeños, pero a veces las zonas de pastoreo son comunes con otras unidades, estos tipos determinan **ecosistemas paraendémicos**. Pueden darse casos aquí donde las UP están localizadas en áreas suburbanas rurales con un alto riesgo que los asemejan a **ecosistemas epiendémicos**. c) las asociaciones de producción familiar, tales como **organizaciones comunales, cooperativas** de insumo y comercio o por integraciones a grandes empresas incrementan en el área la densidad, el tamaño y las movilizaciones de animales y subproductos y determinan ecosistemas iguales al punto anterior.

2.3.4 Aspectos económicos en salud animal.

Las pérdidas económicas ocasionadas por una enfermedad pueden dividirse en 5 categorías (Beynon citado por Thrusfield, 1990): 1) costo de los recursos que se pierden con la muerte de los animales, 2) costo de los medicamentos, 3) costo de los honorarios veterinarios, 4) gastos suplementarios en alimentación como consecuencia de un deficiente índice de transformación y 5) pérdidas por descenso en la producción (Ver Fig. 9). Esto último representa una pérdida de

oportunidades de lograr unas mayores ganancias, por consiguiente las 4 primeras suponen verdaderas pérdidas económicas.

Fig. 9. Efectos de la enfermedad sobre la unidad de producción



Las enfermedades tienen una cascada de efectos sobre la productividad en los animales afectados. El principal efecto de las enfermedades, incluyendo la aftosa, es sobre el metabolismo proteico, con efectos colaterales sobre el metabolismo energético, mineral y vitamínico. Como consecuencia los animales afectados convierten los alimentos de manera ineficiente en productos. Así, el consumo de alimento tiende a disminuir en diversos estados de la enfermedad, exacerbando aun más el impacto de la misma. La explicación fundamental del impacto de la enfermedades sobre la productividad eficiente es que los nutrientes son usados para producir la respuesta defensiva del

organismo contra los agentes enfermantes, y especialmente para los procesos regenerativos, después que han sido afectados por la enfermedad (Morris, 1999).

Estas respuestas utilizan nutrientes para la respuesta a la enfermedad, más que para la elaboración de productos, pero esta “pérdida” de nutrientes nunca es recuperada, aún cuando el animal regrese a su estado normal de salud. En muchas enfermedades, los animales continúan sufriendo una disminución de la productividad por un largo periodo (Morris, 1999).

El mayor efecto reconocido de las enfermedades es la muerte prematura de los animales, esto es comúnmente sobredimensionado como parte del impacto total de las mismas. Considerando todos los efectos de las enfermedades en poblaciones animales, el incremento de la mortalidad solo representa una pequeña proporción del total de efectos de las enfermedades, otras consecuencias son frecuentemente mucho más serias, por ejemplo la reducción de la producción de carne, leche, huevos, etc. causan mucho mayor impacto económico que la muerte de los animales por la enfermedad, aunque los propietarios de fincas centren su atención en las pérdidas ocasionadas por la muerte de los animales por ser obvio. Sin embargo, existen también otras pérdidas un poco más sutiles, pero no menos importantes como lo son la disminución de la calidad de los productos (menor valor nutricional, pobres características físicas de los productos, etc.) (Morris, 1999).

Por otra parte las pérdidas por la enfermedad ocurren de muchas formas, pero los efectos económicos más importantes se deben a descensos de la producción, gastos de erradicación y vacunación e interferencia con el movimiento de animales infectados entre diversos países. Los animales se hallan tan gravemente afectados durante las etapas agudas de la enfermedad y el periodo de convalecencia es tan prolongado, que la producción de carne y leche se ve afectada seriamente (Radostits y Gay, 2002).

A nivel de rebaño, las enfermedades afectan la reproducción, reduciendo la fertilidad y la fecundidad, así como disminuyendo la vida productiva de los animales dentro de un rebaño.

En resumen, éstos son algunos aspectos que se deben tomar en cuenta al momento de evaluar el impacto de enfermedades, su erradicación o control. No todos los aspectos son validos para todos los países o para todas las estrategias de prevención o erradicación.

Durante los periodos interbrotes, se deben considerar la **vacunación rutinaria**, la cual va a depender del número de animales, frecuencia de vacunación, costo de la vacuna y de la mano de

obra. En algunos países en desarrollo estos costos son cubiertos por el Estado para ciertas enfermedades como por ejemplo aftosa, en otros casos los productores corren con estos costos. Otra medida a tomar en cuenta en estos periodos son las **medidas adicionales de soporte**, tales como las medidas higiénicas tomadas para prevenir la entrada de enfermedades en forma general (limpieza y desinfección de corrales, mangas, etc.), mejoramiento del seguimiento y la movilización de animales, así como campañas de educación para enfermedades bajo programas de control o erradicación o no. Los **planes de contingencia** también son otras medidas que se toman en cuenta en los periodos interbrotes, así por ejemplo serian la organización de actividades de entrenamiento de emergencia en casos de brotes (Unión Europea). Algunos países tienen destinados unos fondos o reservas económicas para periodos de brotes, estos fondos se constituyen en parte por aportes de los productores, los cuales se establecen por animal o por niveles de producción (Horst y col., 1999)

En periodos de brotes van a ocurrir una serie de costos y pérdidas, los cuales se podrían categorizar en **costos directos e indirectos**. Dentro de los directos podemos mencionar: mortalidad (ver antes), morbilidad (efectos negativos sobre la producción y reproducción, entre otros), costo del tratamiento. Dentro de los costos directos que afectan a las UP en forma general están: la despoblación (alta mortalidad), pérdida de canales (animales muertos que no se pueden beneficiar y los beneficiados que no se pueden movilizar o comercializar por posibles daños a la salud pública), así como también la prohibición de cruzamiento entre animales de zonas afectadas con animales de zonas no afectadas así como el uso de semen o embriones). Otro aspecto a tomar en cuenta seria los costos directos relacionados con la organización de las medidas a aplicar en caso de brotes (vacunación de emergencia, actividades de seguimiento y diagnostico, establecimiento de zonas de control de restricción del movimiento de animales desde y hacia zonas afectadas, organización de despoblación (si existiese programa de erradicación) y otras actividades dentro de las UP (Horst y col., 1999).

Dentro de las **pérdidas indirectas** se cuenta la producción mínima como consecuencia de la despoblación (en caso de erradicación o alta mortalidad) y por la prohibición de movimientos de animales hacia las zonas afectadas (reproducción), o de animales o canales hacia los centros de consumo. Otra causa de pérdidas serian las interrupciones en el mercado interno y externo (canales

que no se pueden comercializar en el exterior por restricciones sanitarias internacionales) (Horst y col., 1999).

En resumen, debe tenerse en cuenta que la vacunación periódica es costosa y el objetivo lógico en todos los países deber ser la erradicación, sin embargo la erradicación mundial no parece posible en el futuro inmediato, aun en aquellos países que están libres de la enfermedad suele recurrirse como última medida a la vacunación regional. (Radostits y Gay, 2002).

El momento de tomar una decisión sobre pasar de un programa de erradicación mediante sacrificio de animales por otro mediante vacunación puede resultar peligroso en países con riesgo de ocurrir una epizootia. Una decisión desacertada puede acarrear pérdidas económicas cuantiosas para el sector ganadero. Para evitar estos errores, hoy en día lo habitual es crear un modelo matemático que simule la progresión de un brote epizootico en cuanto al número de animales infectados, afectados y muertos y que calcule como influirían en estas cifras las medidas de control y las condiciones climáticas (Radostits y Gay, 2002).

Una parte primordial del análisis es la repercusión económica de los diversos programas de control y sus resultados. Los aspectos económicos de los modelos informáticos y las predicciones meteorológicas que determinan la probabilidad de propagación de la enfermedad ayudan a establecer la estrategia más adecuada para la contención del brote (Radostits y Gay, 2002).

La decisión entre utilizar la erradicación por sacrificio o por vacunación siempre ha sido polémica, en la epizootia ocurrida en el Reino Unido a finales de los años sesenta se sacrificaron animales a un costo de 250 millones de dólares, esto causo tal perjuicio económico que se pensó en utilizar la vacunación en caso de que se repitiera el brote en un futuro cercano, además el sacrificio presenta una serie de inconvenientes: a) los rebaños son cada vez más grandes, b) los riesgos una vez introducida la enfermedad en relación al punto anterior y c) los problemas ambientales que supone la eliminación de los cadáveres cuando hay que sacrificar miles de animales en poco tiempo (Radostits y Gay, 2002).

Existen estudios que muestran los efectos de las enfermedades sobre la productividad y el relativo bajo costo de las medidas de control, el beneficio económico neto obtenido del control de las enfermedades animales es muy alto, entre 200 y 1500% de retorno de los fondos invertidos (Morris, 1999). La política de restricción de importaciones de animales y productos de origen animal

arroja una relación costo/beneficio de 1: 120, el programa de erradicación del 1% de los animales tendría una relación de 1: 20 y para el 0,1% de los animales sería de 1: 200. La estrategia de vacunación por áreas tendría una relación de 1:16, lo cual implicaría que habría un retorno por nuevas tecnologías que condujeran a mejorar las vacunas contra la enfermedad y su más eficiente aplicación (Casas y col., 1999).

Las inversiones en otras actividades son consideradas inusualmente rentables si producen sobre 20% de retorno sobre los fondos invertidos. Ciertamente, el control de la enfermedades es altamente rentable y por lo tanto un método muy provechoso de aumentar la productividad de los animales y del beneficio económico de los propietarios. Además, el control de las enfermedades provee unos beneficios sustanciales a la salud animal y representa un importante elemento de validez de un programa para el bienestar animal (Morris, 1999).

CAPITULO III. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

El estado Yaracuy se ubica en la región centro-norte de Venezuela (Ver Fig. 10), posee un relieve irregular determinado por varios brazos de la cordillera de la costa. Tiene valles intermontanos fértiles y con abundante precipitación. Se encuentra ubicado entre las coordenadas 68°14' hasta los 69°10' de longitud oeste y entre los 9°49' hasta los 10°42' de latitud norte. Posee una superficie total de 7100 km², con una población de aproximadamente 500 mil habitantes, su capital es la ciudad de San Felipe, su población rural se estima en 17,9%, posee una vialidad pavimentada de 0,12 Km. lineales por km² y de 3,50 Km. lineales por km² de vialidad rural (Machado y Rivas, 2004).

3.1 Características productivas del edo. Yaracuy.

La producción agrícola es fundamental en la economía del estado y representa el 49% de su valor, los principales rubros agrícolas son la caña de azúcar, el maíz, la palma aceitera y algunos frutales como la naranja y el aguacate, dentro de los rubros pecuarios sobresalen las aves, huevos fértiles y bovinos.

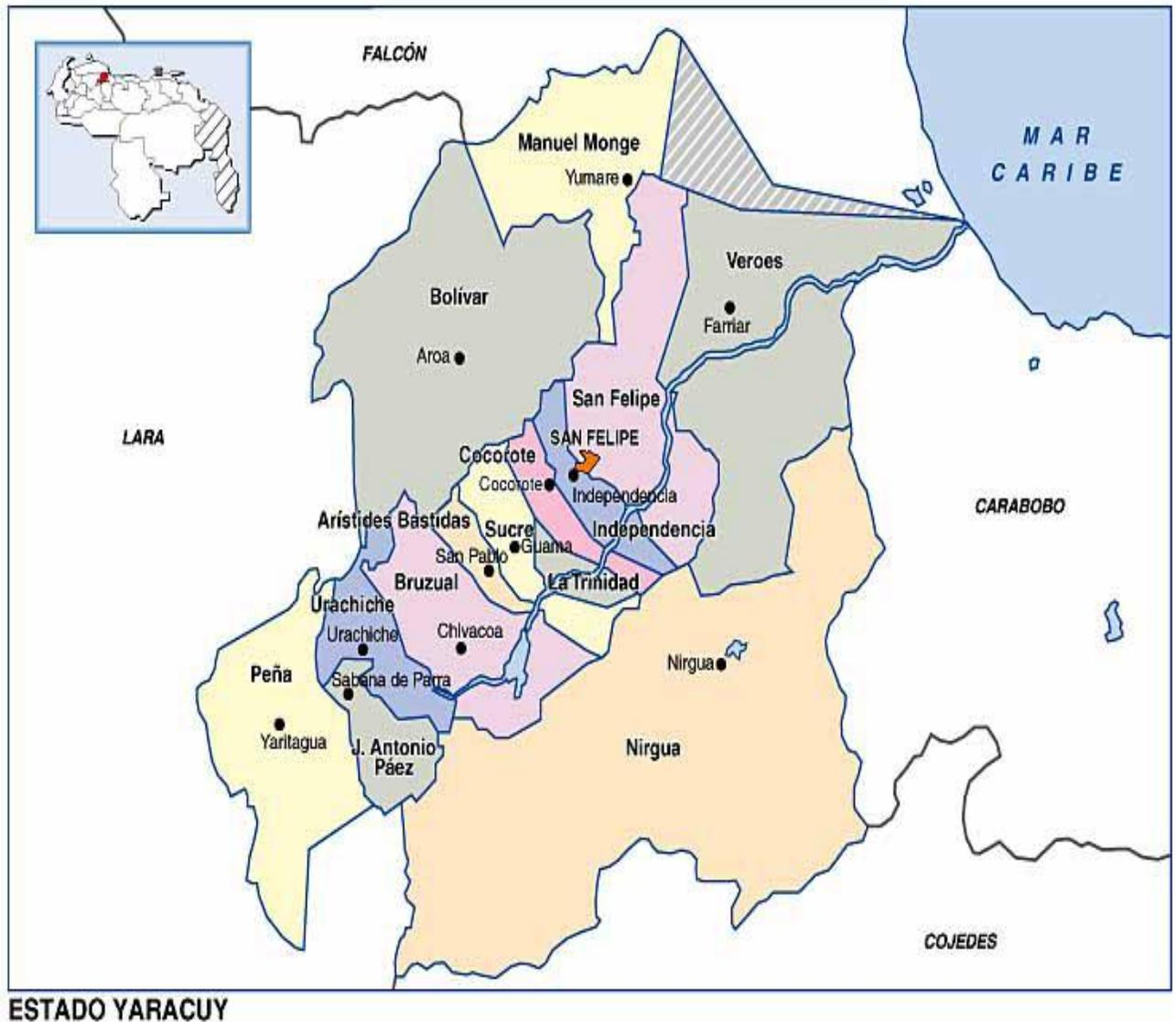
3.2 División político-territorial del edo. Yaracuy.

El estado se divide en 14 municipios: Arístides Bastidas, Bolívar, Bruzual, Cocorote, Independencia, Páez, Trinidad, Manuel Monge, Nirgüa, Peña, San Felipe, Sucre, Urachiche y Veroes (Machado y Rivas, 2004). El municipio escogido para el estudio fue Bolívar, el cual se encuentra al noroeste del estado (Ver Fig. 10).

En este municipio se produjo en el 2003 uno de los mayores brotes de fiebre aftosa en el país en los últimos años (70 UP bovinas afectadas por la enfermedad), además es el municipio que tiene la mayor cantidad de UP bovinas del estado (402) (S.A.S.A, 2007) y se encuentra relativamente cerca (200 Kms) de la ciudad de Maracay, ciudad ésta donde se llevara a cabo la tabulación y análisis

de los datos obtenidos, condición que facilita la investigación por los costos más bajos en cuanto a traslados a la zona de estudio.

Fig. 10. Ubicación espacial y división político-territorial del estado Yaracuy



CAPITULO IV. METODOLOGIA

4.1 Metodologías para la evaluación económica y financiera en salud animal:

Existen diversos métodos para medir el impacto que genera o generará una política pública, un proyecto privado de envergadura o simplemente el establecimiento de un negocio cualquiera en la comunidad donde se lleve a cabo o en la sociedad en general, este impacto puede ser medido en

social, en lo económico-financiero y en lo ambiental o ecológico. Existen diversas metodologías para cada uno de los ámbitos mencionados. En lo social, se puede medir a través de la relación beneficio-costos (social) (R B/C), el coeficiente de impacto distributivo (CID) y otros, dentro de las metodologías para medir el impacto económico-financiero están: Generación, distribución y gasto del PBI, Matriz insumo/producto, Matriz impactos económicos, Indicadores Financieros (IN, MB, Rentabilidad, TIR, VAN, CAUE, R B/C), etc.; los de impacto ecológico- ambiental serían: valoración a través de mercados convencionales (cambios en la producción, bienes sustitutos y gastos preventivos), valoración a través de mercados implícitos (costo del viaje, hedónico) y valoración de mercados artificiales o contingentes (Miranda, 2002 y Rojas, 2010). (Ver Cuadro 7)

Cuadro 7. Tipos de evaluación de proyectos

	Evaluación Financiera	Evaluación Económica	Evaluación Social	Evaluación Ecológica
Objetivo:	La Rentabilidad	La Eficiencia	La Equidad	El Medio ambiente
Aplicación:	Sector Privado	Sector Público/Privado	Sector Público	Sector Público/Privado
Precios:	De mercado	De mercado y/o Sombra	Sombra	De mercado y/o Sombra
Objeto de optimización	El Capital	Agregados macroeconómicos.	Agregados microeconómicos	Desarrollo sostenible
Sustento:	Teórico y práctico	Teórico y práctico	Teórico	Teórico y práctico
Indicadores Parciales	VPN, TIR, CAUE, R B/C	PBI, YNB, Producción, Ahorro, Inversión, Empleo. P, Pn, P/K, K/P, P/MO y otros.	VPN, TIR y CAUE sociales	Específicos según objeto. Flora, fauna, recursos naturales, contaminación de aguas, suelos, atmósfera. Deshechos.
Indicadores Integrales	Análisis vertical y horizontal de: Indicadores financieros. Estructura financiera	Generación, distribución y gasto del PBI. Matriz insumo/producto. Matriz impactos económicos Indicadores Financieros	Relación B/C social Coeficiente de impacto Distributivo (CID) Indicadores Financieros	Matriz de impactos ecológicos.

Tomado de Rojas (2010)

El resultado de dicho impacto dependerá ampliamente de la cantidad y confiabilidad de los datos que se obtengan.

Existen dos ámbitos para la aplicación de este tipo de metodologías según Rushton y col. (1999): A nivel de rebaños comerciales y fincas familiares: a) Análisis del margen bruto, b) Presupuestos (empresarial y parcial), c) Análisis del punto de equilibrio, d) Análisis de decisión y e) Evaluación de inversión. A nivel regional, nacional y/o internacional: a) Análisis de Costo-beneficio,

b) Métodos de Excedentes Económicos, c) Métodos de Programación Matemática, d) Análisis de sistemas y modelos de simulación. A continuación se mencionan con más detalle los diferentes métodos para evaluar el impacto económico y financiero de cualquier tipo de actividad donde estén involucrados costos y beneficios, selección que se hizo de acuerdo a los objetivos de la presente investigación.

4.1.1 Análisis del Margen Bruto (MB).

Este tipo de análisis evalúa la viabilidad económica y/o financiera de una empresa o grupo de ellas durante un periodo (generalmente se utiliza el año–calendario), el resultado se expresa como productos o salidas traducidas en unidades monetarias. El MB se define como la diferencia entre el ingreso total (IT) y los costos variables (CV), donde el IT corresponde a las salidas o productos vendidos más los productos consumidos por la misma empresa que los produce y el cambio de inventario, traducido en unidades monetarias y los CV sería toda erogación monetaria que esa misma empresa debe pagar por cada unidad producida, tales como mano de obra, insumos (alimentos, medicinas y vacunas, en el caso particular de empresas agropecuarias, combustibles, etc.), servicios públicos (electricidad, agua, comunicaciones, etc.). Estos costos varían de acuerdo al tipo de empresa y a la escala de producción de la misma y deben satisfacer dos parámetros: 1) Ser específicos para cada empresa y 2) Variar proporcionalmente de acuerdo al tamaño de la misma (Guerra, 1992 y Rushton y col., 1999).

Este tipo de análisis es útil para hacer comparaciones, principalmente financieras y de productividad entre empresas y de la misma empresa, año tras año. El resultado del análisis deberá ser positivo para poder establecer que la empresa es viable desde el punto de vista financiero y/o económico o con respecto otra (Rushton y col., 1999).

De acuerdo a los datos recabados en este trabajo se utilizó el concepto de MBe (Margen Bruto en efectivo), para analizar los diferentes NP en atención a los objetivos propuestos, definido tal como el ITe menos los CV, donde ITe es todo el producto que una empresa vende a un precio determinado y como CV lo señalado anteriormente, para analizar los diferentes NP.

4.1.2 Análisis costo–beneficio (ACB).

Este tipo de análisis es uno de los métodos más usado para la evaluación de proyectos (privados y/o públicos). En el **sentido estricto** del término, la competencia del análisis está definida para proyectos o actividades que involucran gasto público, debido a que lo que será evaluado son costos y beneficios para la sociedad. La base de toda evaluación de impactos es determinar las ventajas o desventajas de alternativas particulares y esto tiene un enorme componente intuitivo. Por lo anterior la definición de costos y beneficios no siempre tienen un mismo significado, lo mismo sucede para evaluar el impacto social, el cual es el objetivo del dicho análisis (sentido estricto). El ACB es un método que intenta incorporar los costos y beneficios que surgen de alternativas particulares y específicas, éstos pueden ser económicos, ambientales, sociales, biológicos, médicos, etc. Sin embargo surgen serios problemas al intentar evaluar los impactos médicos y ambientales, ya que sus efectos pueden no ser muy obvios, su cuantificación puede resultar muy difícil y su evaluación en términos económicos puede representar un gran problema de orden técnico (Rushton y col., 1999).

La base del ACB en el sentido estricto es el bienestar social, pero los resultados deben ser tratados de forma similar a un proyecto de inversión (Evaluación de Inversiones). El término ACB es usado frecuentemente para definir cualquier análisis que involucra comparación de costos con beneficios crecientes, si es desarrollado en el sector público puede involucrar el uso de fondos públicos o no.

Si el objeto de estudio, por ejemplo, es un programa de control de enfermedades en el largo plazo a nivel regional o nacional, entonces el ACB pasa a ser un típico estudio de la estructura analítica del programa (Dijkhuizen y col., 1995). En general esto involucra flujos de costos y beneficios asociados con un programa de control en particular, los cuales serán descontados como se hace en un proyecto de inversión. La tasa de descuento a utilizar en este análisis es difícil de establecer con exactitud, pero para propósitos prácticos se podría utilizar la tasa real de interés (la diferencia entre la tasa de inflación prevalente y la tasa pasiva de la banca).

El ACB se utiliza frecuentemente para comparar diferentes estrategias y los resultados de este tipo de análisis incluyen un conjunto de criterios como lo son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (RBC) componentes todos de la **evaluación de inversiones** (Ver adelante).

El término ACB es utilizado ampliamente hoy en día e incluye el estudio de costos y beneficios tanto individuales como sociales. En el **sentido amplio**, el ACB involucra una estructura bastante simple, el cual compara costos y beneficios no necesariamente en el largo plazo y es ampliamente utilizado en problemas de control de enfermedades animales. La metodología incluye el tipo de unidad de producción en estudio (aves, cerdos, bovinos, ovejas, leche, etc.), la población en riesgo de la unidad o región, la incidencia de la enfermedad y sus efectos, así como las pérdidas financieras y el total de costos de la enfermedad (tratamiento y control). (Rushton y col., 1999)

La diferencia fundamental entre las dos vertientes del análisis (sentido estricto y sentido amplio) radica en el papel que juega la evaluación del impacto del proyecto, en el primero, sobre el medio ambiente y el bienestar de la sociedad en general, mientras que en el segundo queda fuera este ámbito y se concentra en el flujo de costos y beneficios económicos de dicho estudio o proyecto, sea éste para una región en particular, un grupo de productores o una empresa específica.

El impacto ambiental tiene que ser valorado e incorporado dentro del análisis, porque sino los indicadores de desarrollo económico y sustentable que se generen estarán incompletos. Nadie duda que la evaluación económica del impacto ambiental sea difícil, y se podrían definir ciertos factores ambientales como incuantificables, tales como la belleza de un paisaje, el disfrute del mismo y vida misma. Existen técnicas para valorar tales imponderables (el efecto sobre el rendimiento productivo, la valoración del contingente, el método del costo del viaje, el rendimiento del capital humano), pero la consideración de tales factores serían muy numerosos, las herramientas para evaluar estos costos y beneficios (ambientales), así como los datos para técnicas más sofisticadas serían muy abundantes (Rushton y col., 1999), lo cual podría ser fácilmente objeto de estudio de otros trabajos de investigación.

4.1.2.1 Evaluación de Inversiones.

La evaluación de inversiones consiste en determinar las ventajas y/o desventajas en términos de beneficio y costo que resultan de asignar recursos productivos a una determinada actividad económica (o proyecto de inversión), mediante ciertos coeficientes que miden las diferentes magnitudes que en ella intervienen, para coadyuvar en la toma de la decisión de realizarlo o no conforme a determinado criterio u objetivo. Esta evaluación puede ser según el tiempo o momento

en el que se efectúe: 1) *Evaluación Ex-ante*: antes de ejecutar el proyecto) y 2) *Evaluación Ex-post*: al final de la ejecución (por periodo y/o por toda la vida útil del proyecto) (Rojas, 2010).

Cuando el programa, el proyecto o la política bajo análisis ya fue implementada el tipo de evaluación es *ex-post*. El análisis *ex-post* sirve para monitorear el desempeño de un programa, proyecto o política, así como identificar el impacto que éstos tuvieron sobre el comportamiento social o económico de un grupo de personas (productores, consumidores, estado, etc.), además de determinar si hubo diferencias entre el resultado observado y el pronosticado. Por otro lado, el análisis *ex-ante* pretende predecir los efectos de ese programa, proyecto o política que podrá ser implementado en un futuro (De Hoyos, 2005)

Esta técnica (evaluación de inversiones) utiliza principalmente costos y beneficios, pero incluye el concepto del valor del dinero en el tiempo. Esto puede permitir al analista examinar el impacto de los cambios económicos provocados por la aplicación de uno o varios proyectos (programas de control de enfermedades) en un determinado número de años hacia el futuro con un flujo de costos y beneficios actualizados. Este análisis necesita identificar los beneficios y costos, y cuándo ocurren en el tiempo cada uno de ellos, así como una tasa de descuento (Rushton y col., 1999)

Para hacer el análisis de cada uno de estos programas y tomar una decisión al respecto se requieren establecer tres criterios: 1) Valor Actual Neto (VAN), 2) Tasa Interna de Retorno (TIR) y 3) Relación Beneficio-Costo (R B/C).

a. Valor Actual Neto (VAN).

Guerra (1992) conceptualiza al valor actual neto (VAN) como la suma de los valores actualizados de los flujos netos de efectivo para cada año del proyecto menos la inversión inicial del mismo.

La ecuación para encontrar el VAN de una inversión es:

$$VAN = (FNE_1 / (1+i)^1) + (FNE_2 / (1+i)^2) + \dots + (FNE_n / (1+i)^n) - C,$$

donde VAN es igual al valor actual, FNE es el flujo neto en efectivo en el año n, "i" es la tasa de descuento y C es el costo inicial de la inversión.

Si el VAN es 0 o positivo y esta actualizado a la tasa de oportunidad del capital, indica que la inversión paga el costo de oportunidad de la inversión. El VAN se utiliza para seleccionar entre

alternativas de inversión mutuamente excluyentes (que normalmente incluyen tecnologías alternativas).

b. Tasa Interna de Retorno (TIR).

“Es aquella tasa de interés que hace que el valor actualizado de los ingresos sea igual al valor actualizado de los costos, es decir que hace que el VAN sea igual a cero” (Gittinger citado por Guerra, 1992). Dicho en otras palabras la TIR es aquella tasa de descuento con la cual el valor actualizado de los beneficios = valor actualizado de los costos.

Para Guerra (1992), la TIR representa el máximo costo al cual un inversionista podría tomar dinero prestado para financiar la totalidad de un proyecto, repagando con su producción el capital y los intereses de la deuda sin tener pérdidas. Este es realmente el concepto de *leverage* o apalancamiento financiero que recomienda el endeudamiento cuando la rentabilidad del proyecto supera el costo de los fondos. Si la TIR es igual o mayor que el costo de oportunidad del capital (expresado como tasa de rendimiento), la inversión paga los costos y es rentable.

La TIR considera correctamente el valor temporal del dinero y la ubicación de los ingresos y egresos. También se la denomina eficiencia marginal del capital o rendimiento sobre la inversión. Esta es aquella tasa de descuento que hace que los valores actualizados del flujo de ingresos sean iguales a cero. La ecuación para encontrar la TIR es:

$$TIR = (FNE_1 / (1+i)^1) + (FNE_2 / (1+i)^2) + \dots + (FNE_n / (1+i)^n) - C,$$

donde TIR es igual a cero, FNE es flujo neto en efectivo y la ecuación se resuelve para "i" (tasa de interés). Como $TIR = 0$, la ecuación se despeja con C (costos) a la izquierda del signo, para hacer que el flujo del valor actual de ingresos sea igual al flujo de costos de inversión.

La TIR se emplea para elegir aquellas alternativas de inversión que no sean mutuamente excluyentes y que en conjunto proporcionen la mayor rentabilidad al usar totalmente los recursos disponibles.

Baca (1999) señala que el método de la *TIR* tiene una desventaja metodológica. Cuando los FNE son diferentes cada año, el único método de cálculo es el uso de la ecuación: $TIR = (FNE_1 / (1+i)^1) + (FNE_2 / (1+i)^2) + \dots + (FNE_n / (1+i)^n)$ más el valor residual de la inversión sumado a la FNE del último año, el cual es un polinomio de grado 5. La obtención de las raíces de este polinomio (solución de la

ecuación para obtener "i") está regida por la ley de los signos de Descartes, la cual dice que "el número de raíces reales positivas (valores de "i" en el caso de la *TIR*) no puede exceder al número de cambios de signo en la serie de coeficientes $P(FNE_0), FNE_1, FNE_2, \dots, FNE_n,$ ". Esto implica necesariamente que el número de cambios de signo es, por fuerza, un límite superior para el número de valores de "i". Por un lado, si no hay cambios de signo, no puede encontrarse una "i", y esto indicaría que existen ganancias sin haber inversión. Cuando hay un solo cambio de signo, hay sólo una raíz de "i", lo que equivale a que hay una inversión (signo negativo) y cinco coeficientes (*FNE*) con signo positivo (ganancias); en esta forma se encuentra un solo valor de la *TIR*. Pero cuando existen dos cambios de signo en los coeficientes, se pueden encontrar dos raíces de "i". Esto equivale a que existe una inversión inicial (primer cambio de signo) y en cualesquiera de los años de operación de la empresa existe una pérdida, lo cual provocaría que su *FNE* apareciera como negativo y provocara un segundo cambio de signo en el polinomio y esto ocasionaría la obtención de dos *TIR*, lo cual no tiene sentido económico.

c. Relación Beneficio–Costo (RBC).

Para Guerra (1992) la relación beneficio–costo o costo–beneficio es aquella relación en que tanto el flujo de beneficios como el de los costos se actualizan a una tasa de interés que se considera próxima al costo de oportunidad del capital; se determina así la relación entre el valor actualizado de los beneficios y el valor actualizado de los costos. La fórmula es la siguiente:

$$R\ B/C = \text{Valor actualizado de los beneficios} / \text{Valor actualizado de los costos}$$

Según Baca (1999) esta relación se emplea normalmente como instrumento de evaluación de los proyectos del sector público o de interés social. Tanto los beneficios como los costos no se cuantifican como se hacen en un proyecto de inversión privada, sino que se toman en cuenta criterios sociales. Se aplican para evaluar inversiones en escuelas públicas, carreteras, alumbrado público, drenajes, centros y programas de salud y otras obras.

Gittinger (citado por Guerra, 1992) establece que el criterio formal de selección para la medida de la relación beneficio–costo del valor de proyecto es aceptar todos los proyectos independientes con una relación beneficio–costo de uno (1) o mayor, cuando las corrientes de costo y beneficio se actualicen al costo de oportunidad del capital. En el caso de proyectos que se excluyan mutuamente,

esta relación puede conducir a una decisión errónea de inversión. El peligro se puede evitar con mayor facilidad utilizando el criterio de VAN para proyectos que se excluyen mutuamente.

4.2. Variables de la investigación.

De la Fig. 9 (ver antes) se pueden obtener una serie de variables que pueden ser utilizadas en diversos estudios de este tipo. Las escogidas en esta investigación fueron del tipo cuantitativas, siendo algunas de ellas discretas como el número de animales por UP y otras continuas como los ingresos y los costos totales por UP. A continuación se señalan de manera general las variables que se tomaron en cuenta para realizar este estudio: Ingresos (Bs.F), costos (Bs.F), pérdidas económicas (Bs.F), tasas de interés (%), cantidad total de animales por U.P., superficie utilizada por U.P (ha.), cantidad de toretes o toros y vacas, y cantidad de bovinos por U.P. (Apéndice A).

4.3 Metodología utilizada

Esta investigación determinó el desempeño financiero del programa de erradicación de la fiebre Aftosa en el municipio Bolívar del edo. Yaracuy durante el periodo 2000 – 2006. Para lograr esto y de acuerdo a señalado por Morris (1999) se utilizaron dos métodos: Análisis del Margen Bruto (MBe) y Análisis de Costo–Beneficio, ambos idóneos y fáciles de llevar a cabo por el tipo de información que requiere (ingresos, costos, pérdidas, productividad), así como por el ámbito que involucra (un municipio, estado, región o país) y por el tipo de enfermedad (epidémica en una región, de fácil uso y explicación, ajustable a datos nuevos y posible extrapolación de los resultados a otros ambientes).

4.3.1 Tipo de Investigación.

Este estudio entra en la clasificación de investigación descriptiva, de campo, post facto, según lo señalado por Arias (2006), el mismo busca la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento.

4.3.2 Diseño.

Se aplicó un diseño de investigación no experimental, estratificado al azar.

4.3.3 Población del estudio.

La población total de UP bovinas del municipio Bolívar del edo. Yaracuy es de 402, de éstas se tomó una subpoblación de 70 UP que padecieron la enfermedad durante la epidemia (2003) (S.A.S.A., 2007). De acuerdo a los objetivos propios de la investigación, se siguió la clasificación establecida por el S.A.S.A., la cual propone una división de las UP con base en la cantidad de animales de cada una de ellas. Esta clasificación establece 6 estratos: E1: UP con 1–50 animales (56% de las UP bovinas del estado), E2: UP con 51–100 animales (14% de las UP bovinas del estado), E3: UP con 101–200 animales (13% de las UP bovinas del estado), E4: UP con 201–500 animales (11% de las UP bovinas del estado), E5: UP con 501–1000 animales (4% de las UP bovinas del estado), y E6: UP con más de 1000 animales (2% de las UP bovinas del estado). Se tomó esta clasificación como fundamento debido a que se desea conocer mejor el comportamiento e impacto de la ocurrencia de la enfermedad, así como el manejo del rebaño y administrativo de las distintas UP de acuerdo a su tamaño (por número de animales). Esta se modificó para obtener una clasificación por grupos llamadas niveles de producción (NP) más en consonancia con el léxico utilizado en la lenguaje económico, la cual reunió en tres niveles los seis estratos de la clasificación original del S.A.S.A., esta modificación mantiene el fundamento de la primera (clasificación de las UP de acuerdo al número de animales) y además facilita el análisis de los resultados obtenidos para cada grupo de UP (NP) del municipio Bolívar, dicho niveles quedaron establecidos de la siguiente manera: **Nivel de producción 1 (NP1)**: UP con 1–100 animales (70%), **Nivel de producción 2 (NP2)**: UP con 101–500 animales (24%) y **Nivel de producción 3 (NP3)**: UP con más de 500 animales (6%). Estos últimos porcentajes corresponden a la sumatoria de cada uno de los porcentajes de los estratos individuales.

4.3.4 Técnica e instrumento utilizados en la recolección de la información

Se utilizó como técnica la encuesta escrita y como instrumento el cuestionario, dicho cuestionario posee 11 ítems, los cuales aportan todos los datos necesarios para cumplir con los objetivos de la investigación. Estos puntos son: datos de la UP, descripción de la UP, datos del propietario, superficie y topografía de la UP, cantidad de animales en la UP, datos de producción de la unidad, ingresos por producción, egresos de producción, reducción en la producción por la FA, tiempo de recuperación de los animales de la enfermedad y cantidad de animales muertos y/o enfermos (Apéndice B).

4.3.5 Estudio piloto

A fin de validar el instrumento de recolección de datos (cuestionario) se realizó un estudio piloto para comprobar que el mismo era entendido sin mayores problemas y para calibrar si la información requerida era la mínima suficiente para lograr los objetivos de la investigación. Dicho estudio se aplicó a 5 UP y demostró que el cuestionario cumplía con su cometido.

Posteriormente para poder establecer el tamaño de la muestra del estudio se realizó otra prueba piloto aplicando el mismo cuestionario del punto anterior, dicha prueba buscó establecer los valores de desviación estándar y varianza que requiere la fórmula necesaria para determinar el tamaño de muestra según Segura y Honhold (2000). La variable utilizada para este estudio piloto fue el ingreso total (IT) anual por UP, ya que el mismo es necesario para lograr uno de los objetivos específicos de la investigación, además dicho dato no estaba disponible en las fuentes existentes y revisadas para el municipio (ni por zonas, ni por UP). El cuestionario se aplicó a 30 UP escogidas al azar del total de la subpoblación seleccionada (70 UP) (F.C.V., 1978; Armitage y Berry, 1997; Segura y Honhold, 2000 y Arias, 2006), las cuales se distribuyeron de la siguiente forma: 21 UP correspondientes al NP1 (70% de 30), 7 UP correspondientes al NP2 (24% de 30) y 2 UP al NP3 (6% de 30) (punto 4.3.)

4.3.6 Tamaño de la muestra de estudio

Una vez obtenido los valores de las variables ingreso total anual por UP para las 30 UP del estudio piloto, se procedió a obtener el tamaño de muestra, mediante la siguiente fórmula: $n = \frac{NZ^2 \sum N_i DE^2_i}{N^2 d^2 + Z^2 \sum N_i DE^2_i}$, de donde n es el tamaño de la muestra, N el tamaño de la población (subpoblación), N_i el número de individuos en el estrato i , DE^2_i varianza del estrato i , d la precisión deseada y Z el valor crítico de la distribución de Z . Una vez obtenido el tamaño de la muestra se procedió a realizar una asignación de la misma, proporcional al tamaño del estrato, según la siguiente fórmula: $n_i = (N_i/N)n$, donde n_i es el tamaño de la muestra para el estrato i , N_i es el tamaño del estrato i , N es el tamaño de la población (subpoblación) y n es el tamaño de muestra para la población (subpoblación). Estas formulas la señalan Segura y Honhold (2000) para establecer el tamaño de muestra para estimar una media o un total en una población en muestreos de tipo estratificado al azar. El tamaño final de la muestra para el estudio fue de: 27 UP para el NP1, 9 para el NP2 y 4 para el NP3. (Apéndice C)

4.3.7 Aplicación del instrumento de recolección de información

Durante los meses de agosto y septiembre de 2007 se procedió a aplicar el cuestionario (Apéndice B) a las UP de la muestra final para el estudio para cada nivel, obteniendo así los datos que permitieron:

1. Estimar el impacto de la fiebre aftosa (FA) sobre el desempeño financiero (MBe) en cada uno de los niveles de producción durante el periodo estudiado.
2. Estimar las pérdidas económicas ocasionadas por la FA en cada uno de los niveles de producción y en su conjunto durante el periodo estudiado.
3. Determinar los valores de los indicadores de evaluación de inversiones (VAN, TIR y R B/C) para el programa de erradicación en el municipio durante el periodo estudiado.
4. Establecer la eficiencia financiera del programa de erradicación de FA.
5. Caracterizar los sistemas de producción del municipio en estudio en función de los ecosistemas

de la fiebre aftosa.

Durante el mismo periodo y en la zona de estudio se aplicó otro cuestionario para establecer el tipo de cooperación o ayuda que prestaban las instituciones públicas y privadas al programa de erradicación de FA en el municipio Bolívar, dicho cuestionario se le aplicó al antiguo S.A.S.A. (hoy INSAI), tanto del estado (Oficina Regional Yaracuy) como al del municipio (Oficina Aroa), al CIARA–Redes Socioproductivas (municipio Bolívar), Asociación de Ganaderos de San Felipe, Asociación de Ganaderos de Aroa, Colegio de Médicos Veterinarios del Edo. Yaracuy y Fedecámaras Yaracuy. Este cuestionario trató de conocer con más detalle las diferentes instituciones, organizaciones o asociaciones que colaboran de algún modo con el programa de erradicación en el municipio, para esto se preguntó cuál era el nombre de la institución o asociación, su misión o visión, cantidad de personas que trabajan en ella o asociadas, si son de origen público o privado, así como si conocía el programa de erradicación de FA y si brindaba algún tipo de ayuda al mismo, también se consultó sobre la participación en algún comité, asociación o programa para el impulso de este programa o algún otro relacionado con la salud animal. (Apéndice D)

4.3.8 Procesamiento y análisis de los datos

Los datos se procesaron mediante hojas de cálculo (Excel de Microsoft), las cuales se elaboraron de acuerdo a los objetivos de la investigación y a las variables antes señaladas. Se diseñaron estas hojas de cálculo para determinar los valores de: a) Estimación de ingreso total (una por cada NP), de la cual se obtiene el total de recursos monetarios que entran a la UP por concepto de las ventas del producto (carne, leche y/o queso) expresado en Bs.F por año (carne o queso) o por lactancia (leche) (Apéndice E), b) Estimación de costos variables (una por cada UP), de la cual se obtiene el total de recursos monetarios gastados por la UP en la producción del bien anualmente (carne, leche y/o queso), dichos costos se agruparon en mano de obra, alimento concentrado, medicinas y vacunas, vitaminas y minerales, energía y otros (Apéndices F y G), c) Calculo del MBe (una por cada NP), esta hoja arroja como resultado el valor del margen bruto en Bs.F una vez que se le incorporan los datos de IT y CV para cada nivel (Apéndice H), d) Estimación de pérdidas económicas (una por cada NP), la cual da como resultado el total de recurso monetario (estimado) que dejaron de percibir los

productores a causa de la enfermedad durante la epidemia del año 2003, expresado en Bs.F dichas pérdidas corresponden solo a la cantidad de leche o queso que dejó de producirse hasta la recuperación de los animales y/o al impedimento de la venta de los animales (caso carne) por no poder movilizarlos fuera de la zona de la epidemia (municipio Bolívar, Yaracuy) (Apéndice I). A estos ítems (ingreso total, costos variables, MBe y pérdidas económicas) se les determinó la media aritmética (tratamiento estadístico de los datos) para obtener los promedios que se utilizaron en los análisis correspondientes. Los indicadores obtenidos de el VAN, la TIR y la R B/C se calcularon por medio del programa (software) Registro y Evaluación Económica de Unidades de Producción Bovinas de Doble Propósito desarrollado por Márquez (2003).

Los datos correspondientes a la caracterización de los NP y ecosistemas de FA respectivos se analizaron según la metodología señalada por O.P.S., O.M.S. y B.I.D. (1988) (Ver Anexo 1).

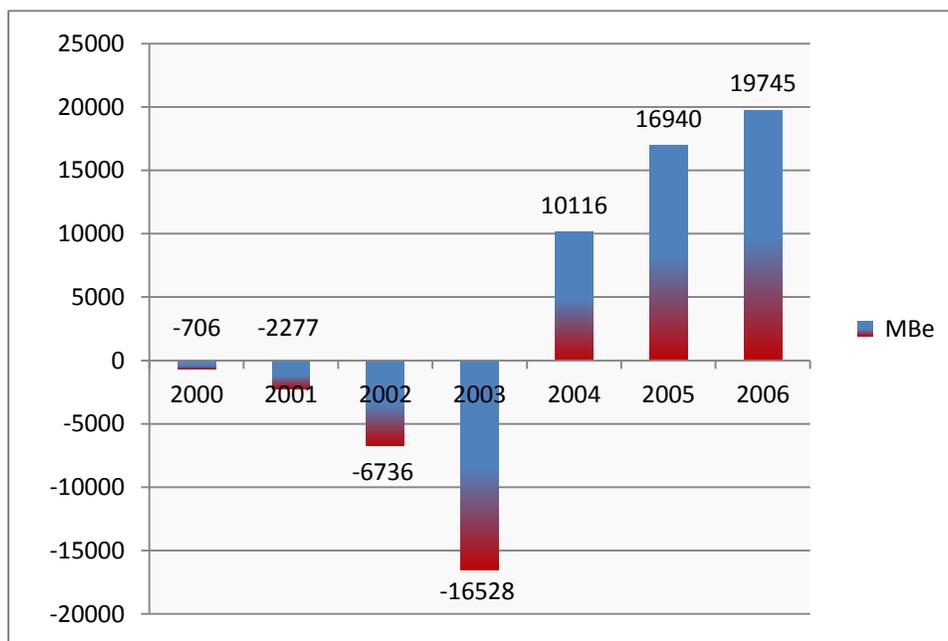
CAPITULO V. RESULTADOS Y DISCUSION

De la aplicación del cuestionario a las 40 UP de la muestra, se obtuvieron una serie de datos los cuales una vez procesados en las hojas de cálculo (Excel de Microsoft) elaboradas para tales fines arrojaron los siguientes resultados:

5.1 GRUPO NIVEL DE PRODUCCIÓN 1 (NP1):

Para este nivel los niveles de margen bruto en efectivo (MBe) se calcularon en: Bs.F -706 para el año 2000; Bs.F -2.277 para el año 2001; Bs.F -6736 para el año 2002; BS.F -16.528 para el año 2003; Bs.F 10.116 para el año 2004; Bs.F 16.940 para el año 2005 y Bs.F 19.745 para el año 2006. (Ver Gráfico 1) (Apéndice J).

Gráfico 1. NP1: Margen Bruto en efectivo (2000–2006) (Bs.F)



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que para este grupo el MBe en los tres primeros años (2000, 2001 y 2002) da un valor negativo lo cual nos indica que los CV son mayores que los IT, este resultado podría deberse a varias razones, entre ellas, en algunas UP de este grupo el costo de la mano de obra imputado a dicho ítem se estableció de acuerdo a criterio de los investigadores, ya que el productor

de dichas UP manifestaba ser el dueño y el que trabajaba la misma, sin poder informar específicamente cuánto era el monto asignado por este concepto (valor del trabajo del productor). En estos casos se asumió que el costo por este concepto correspondería al valor de un salario mínimo para el momento, incluyendo sus prestaciones y vacaciones como lo estipula la ley del trabajo.

Otra razón a considerar para la posible explicación de este resultado pudiera ser la variación porcentual experimentada tanto para los precios de los productos vendidos por las UP (carne, leche, queso) como por los insumos utilizados y señalados en el cuestionario aplicado (alimento concentrado, vitaminas y minerales, mano de obra, energía y otros). Se pudo observar que para el periodo 2000–2003 la variación promedio en el precio de los productos fue de 29% interanual, tanto para carne como para leche y queso, mientras que el aumento en los precios de los insumos durante ese mismo periodo (2000–2003) fue en promedio 78% interanual (Apéndice K) (Anexo 2 y 3). Este grupo es el de menor tamaño (NP1: ≤ 100 animales) sus ingresos fueron los más bajos y les fue imposible poder cubrir este significativo aumento porcentual en los precios de los insumos durante este periodo (CV 2,6 veces por arriba del precio relativo de los productos). Samuelson y Nordhaus (1998) señalan que a un nivel de producción más bajo (menor cantidad de bien producido) los CV promedios son más altos (no necesariamente mayor que los ingresos) y que a medida que se aumenta el nivel de producción (mayor cantidad de bien producido) estos CV comienzan a bajar hasta un punto donde vuelven a aumentar (otro nivel de producción).

En 2003, el MBe también fue negativo para este grupo pero con un margen mucho mayor (Bs.F -16.528), esto debido a la epidemia de FA ocurrida en dicho municipio durante ese año (Julio–Diciembre) y que afectó a un gran número de las UP encuestadas (relación de causalidad: ver antes).

Para los años posteriores a 2003 (2004–06), los MBe para dicho grupo fueron positivos pudiéndose explicar esta diferencia con los años anteriores a 2003, en que el aumento porcentual promedio interanual en los precios de los productos fue de 73% y en los insumos de 96% durante el mismo periodo (2004–06) (CV 1,3 veces por encima del precio relativo de los productos), diferencia ésta que pudo ser manejada adecuadamente por las UP de este grupo para cubrir sus costos variables (MBe positivos).

Por otra parte las pérdidas económicas ocasionadas por la FA durante la epidemia (2003) en este grupo se estimaron en Bs.F 234.000, lo que representa 18% del total de pérdidas totales registradas en los tres grupos (NP1+NP2+NP3: 1.319.000).

Según la metodología de caracterización de las formas de producción pecuaria de la O.P.S., O.M.S. y B.I.D. (1988), este grupo posee características que se corresponden al **tipo empresarial de leche**, el cual se relaciona con un **ecosistema de FA del tipo paraendémico** (alto riesgo) (Ver Cuadro 7) (Anexo 1), en el cual la aparición de la enfermedad se debe exclusivamente a la introducción ocasional de factores externos (incluyendo la fuente de infección o de contaminación) y la ocurrencia es esporádica dado que la situación normal del ecosistema es la ausencia de la enfermedad y toda vez que ocurre suele tener características epidémicas. En este caso el alto riesgo viene dado por la coexistencia en el municipio Bolívar de UP dedicadas a la ceba o engorde, las cuales demandan la introducción de animales procedentes de zonas endémicas. (Anexo 4)

Cuadro 7. Caracterización del grupo NP1: Forma pecuaria producción y Ecosistema FA.

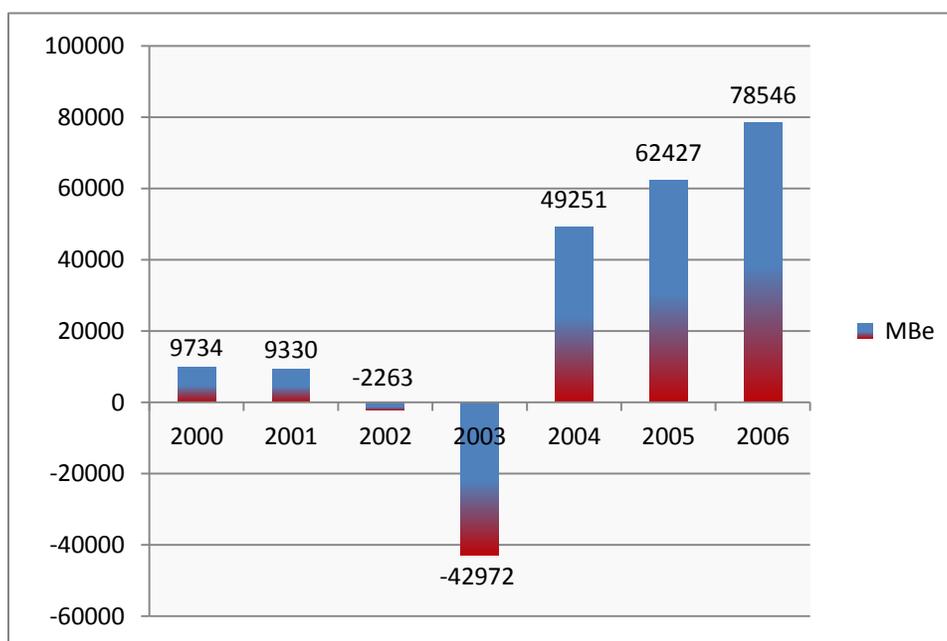
	Densidad Bovina	Rel. Toro/vaca	No. Ani/U.P.	% vacas prod.	Flujo de ani.	Forma Pecuaria Prod.	Ecosistema FA corresp.
Grupo NP1	1,36	0,3	61	54	Medio	Empresarial leche	Paraendémico

Fuente: Elaboración propia

5.2 GRUPO NIVEL DE PRODUCCION 2 (NP2):

Para este nivel los porcentajes de margen bruto en efectivo (MBe) se calcularon en: Bs.F 9.734 para el año 2000; Bs.F 9.330 para el año 2001; Bs.F -2.263 para el año 2002; Bs.F -42.972 para el año 2003; Bs.F 49.251 para el año 2004; Bs.F 62.427 para el año 2005 y Bs.F 78.546 para el año 2006. (Ver Gráfico 2) (Apéndice L).

Gráfico 2. NP2: Margen bruto en efectivo (2000–2006) (Bs.F)



Fuente: Elaboración propia

En este grupo se observa que los MBe para cada año son positivos excepto para el 2002 y 2003, en el caso del año 2002 se pudiera señalar la misma causa que para el grupo anterior en relación a la variación porcentual en el aumento de los precios de los productos e insumos, teniendo en cuenta particularmente que para este año el aumento en los precios de los productos fue el menor registrado durante todo el periodo estudiado, 14% para leche y queso, y -4% para carne. Para el resto de los años (2000, 2001, 2004, 2005 y 2006) el mayor tamaño de este grupo (de 101 a 500

animales) le pudo haber permitido administrar mejor sus ingresos (más altos) y así poder obtener cierto beneficio (MBe positivos).

En 2003, al igual que para el grupo anterior, el MBe también fue negativo (Bs.F -42.972), ésto debido también a la epidemia de FA ocurrida en dicho municipio durante ese año (Julio-Diciembre) y que también afectó a muchas de las UP encuestadas en este grupo.

En este grupo durante el año de la epidemia (2003), las pérdidas económicas se estimaron en Bs.F 345.000, lo que representa 26% del total de pérdidas totales registradas en los tres grupos.

Según la metodología de caracterización de las formas de producción pecuaria de la O.P.S., O.M.S. y B.I.D. (1988), este grupo posee características que corresponden al **tipo empresarial de leche**, el cual se relaciona con un **ecosistema de FA del tipo paraendémico** (alto riesgo) (Ver Cuadro 8), en el cual la aparición de la enfermedad se debe típicamente a la introducción ocasional de factores externos (incluyendo la fuente de infección o de contaminación) y la ocurrencia es esporádica dado que la situación normal del ecosistema es la ausencia de la enfermedad y toda vez que ocurre suele tener características epidémicas. En este caso también el alto riesgo viene dado por la coexistencia en este municipio de UP dedicadas a la ceba, las cuales demandan la introducción de animales procedentes de zonas endémicas.

Cuadro 8. Caracterización del grupo NP2: Forma pecuaria producción y Ecosistema FA.

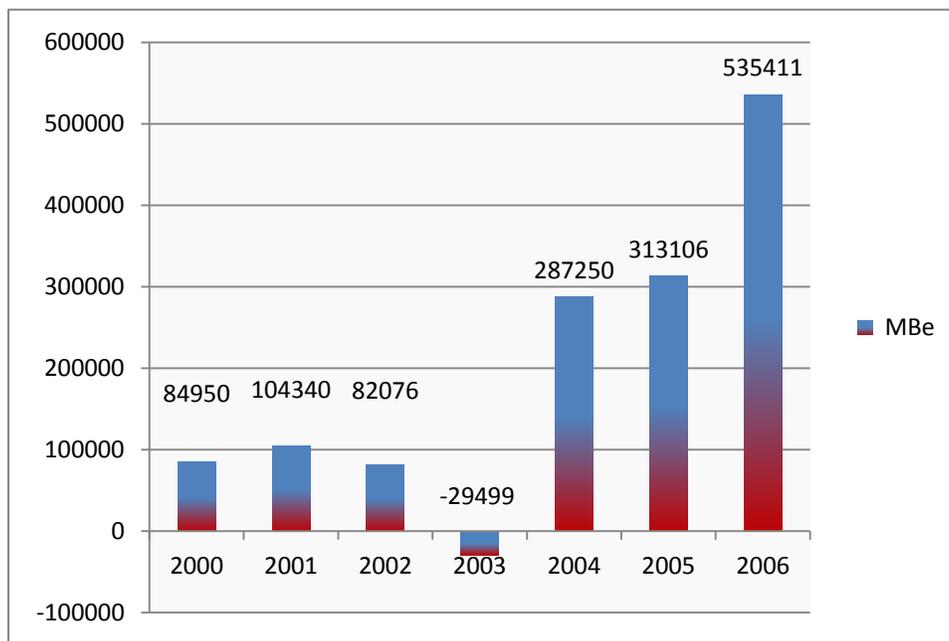
	Densidad Bovina	Rel. Toro/vaca	No. Ani/U.P.	% vacas prod.	Flujo de ani.	Forma Pecuaria Prod.	Ecosistema FA corresp.
Grupo NP2	2,92	0,32	167	39	Medio	Empresarial leche	Paraendémico

Fuente: Elaboración propia

5.3 GRUPO NIVEL DE PRODUCCION 3 (NP3):

Para este nivel los porcentajes de margen bruto en efectivo (MBe) se calcularon en: Bs.F 84.950 para el año 2000; Bs.F 104.340 para el año 2001; Bs.F 82.076 para el año 2002; Bs.F - 29.499 para el año 2003; Bs.F 287.250 para el año 2004; Bs.F 313.106 para el año 2005 y Bs.F 535.411 para el año 2006. (Ver Gráfico 3) (Apéndice M).

Gráfico 3. NP3: Margen Bruto en efectivo (2000–2006) (Bs.F)



Fuente: Elaboración propia

En este grupo se puede observar que todos los MBe son positivos excepto el 2003 (Bs.F - 29.499), esto también debido a la epidemia de FA ocurrida en dicho municipio durante ese año (Julio–Diciembre) y que afectó a un gran número de las UP encuestadas. Para el resto de los años, al igual que para el grupo anterior el mayor tamaño de las UP (≥ 500 animales) de este grupo le permitió administrar mucho mejor sus ingresos (aun más altos) y así poder obtener mayor beneficio (MBe positivos).

Durante la epidemia (2003), las pérdidas económicas en este grupo se estimaron en Bs.F 740.000 aproximadamente, lo que representa 56% del total de pérdidas totales registradas en los tres grupos (Gráfico 4).

Según la metodología de caracterización de las formas de producción pecuaria de la O.P.S., O.M.S. y B.I.D. (1988), este grupo posee características que también se corresponden al **tipo empresarial de leche**, sin embargo el indicador toro/vaca (0,46) señala que a diferencia con los niveles anteriores hay un mayor engorde de animales, el cual se relaciona también con un **ecosistema de FA del tipo paraendémico** (alto riesgo) (Ver Cuadro 9), en el cual la aparición de la enfermedad se debe únicamente a la introducción ocasional de factores externos (incluyendo la fuente de infección o de contaminación) y la ocurrencia es esporádica dado que la situación normal del ecosistema es la ausencia de la enfermedad y toda vez que ocurre suele tener características epidémicas. Lo cual redundará en el incremento del riesgo de aparición de la enfermedad.

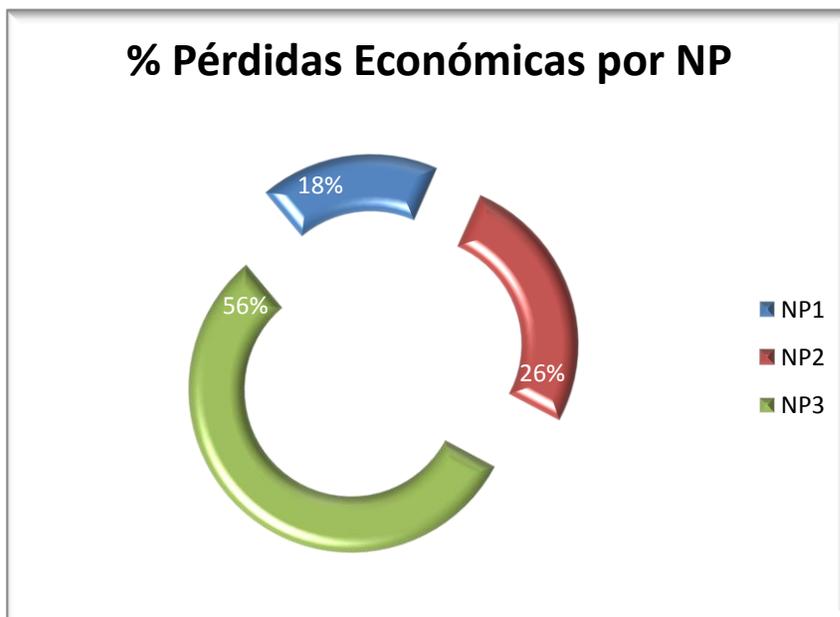
Cuadro 9. Caracterización del grupo NP3: Forma pecuaria producción y Ecosistema FA.

	Densidad Bovina	Rel. Toro/vaca	No. Ani/U.P.	% vacas prod.	Flujo de ani.	Forma Pecuaria Prod.	Ecosistema FA corresp.
Grupo NP3	1,69	0,46	987	21,3	Medio	Empresarial Engorde (ceba)	Paraendémico

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4. Porcentaje de pérdidas económicas por NP durante la epidemia de Fa en el municipio

Bolívar, Yaracuy (2003)



El estudio también mostró que la reducción de la producción en los tres grupos estuvo alrededor del 50% (Ver Cuadro 10), Casas y col. (1999) señalan reducciones en la producción entre 24 y 40% para esta enfermedad. Radostits y Gay (1999) señalan drásticas reducciones en la producción de carne y leche.

Cuadro 10. Porcentaje de reducción de la producción en los tres NP debido a la FA

NP	% reducción producción
NP1	57,5
NP2	51,2
NP3	50
Promedio	53

Fuente: Elaboración propia

También se encontró que el tiempo promedio de recuperación de los animales afectados por la FA fue: para el NP1 180 días, para el NP2 180 días y para el NP3 240 días (Ver Cuadro 11). Casas y col. (1999) reportan tiempos de recuperación entre 72 y 125 días para animales de engorde, y Radostits y Gay (1999) observan periodos de convalecencia muy prolongados en animales afectados por la enfermedad.

Cuadro 11. Tiempo promedio de recuperación de la enfermedad para cada NP (días)

NP	Tiempo de recuperación (días)
NP1	180
NP2	180
NP3	240
Promedio	200

Fuente: Elaboración propia

5.4 COSTOS ESTIMADOS DEL PROGRAMA DE ERRADICACIÓN DE FA EN EL MUNICIPIO BOLIVAR, YARACUY (SECTOR PUBLICO Y PRODUCTORES):

El estudio estimó el costo del programa de erradicación de FA para los productores del municipio Bolívar, como se muestra en el Cuadro 12. La sumatoria de todos estos valores fue de Bs.F 489.500. Este costo incluye el precio de la dosis (vacuna) y el costo de aplicación de la misma (Apéndice N)

Cuadro 12. Costo estimado del programa de erradicación FA en el municipio Bolívar (Bs.F)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Costo programa productores*	37.000	45.000	55.500	70.000	81.500	92.500	108.000

* incluye costo de la vacuna (dosis) y su aplicación

Fuente: Elaboración propia

Así mismo el costo del programa para el sector publico según lo señalado por la Oficina Regional S.A.S.A. San Felipe y del municipio Bolívar se muestra en el Cuadro 13, la sumatoria de estos valores fue de Bs.F 616.000 durante el periodo estudiado. Este costo incluye la asignación

presupuestaria de los diferentes entes colaboradores (S.A.S.A. regional, alcaldía, asociaciones de productores, centros de expediciones de guías, etc.) para ese municipio, personal (profesionales y técnicos), vehículos y viáticos (Apéndice O). La sumatoria de ambos valores (costo del programa productores más sector público) dio como resultado Bs.F 1.105.500 para el mismo periodo.

Cuadro 13. Costo estimado del programa de erradicación FA para el municipio Bolívar (Bs.F)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Costo programa S. público*	39.000	52.000	60.000	160.000	93.000	106.000	106.000

* incluye asignación presupuestaria, personal, vehículos y viáticos

Fuente: Elaboración propia

5.5 ESTIMACION DE PERDIDAS ECONOMICAS DEBIDO A LA FA EN EL MUNICIPIO BOLIVAR:

Las pérdidas económicas totales estimadas producidas por la enfermedad durante el año de la epidemia (2003) en los diferentes NP fueron los siguientes: para NP1: Bs.F 234.000, para NP2: Bs.F 345.000 y para NP3: Bs.F 740.000, lo cual suma un total de Bs.F 1.319.000 (Apéndices P, Q y R). Para todo el periodo 2000–2006, las perdidas por FA se estimaron en Bs.F 1.335.900 (Ver Cuadro 14). Los años donde no existen pérdidas se deben a que no se reportaron ni focos ni casos de la enfermedad en el municipio según S.A.S.A. (2007) (Apéndice S)

Cuadro 14. Pérdidas económicas totales estimadas debidas a la FA en el municipio Bolívar (Yaracuy) (Bs.F):

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Pérdidas económicas	2100	0	0	1.319.000	0	15.500	300

Fuente: Elaboración propia

5.6 INDICADORES DE EVALUACION DE INVERSIONES DEL PROGRAMA DE ERRADICACION DE FA EN EL MUNICIPIO BOLIVAR, YARACUY (2000–2006):

Al aplicar la metodología de evaluación de inversiones a los datos anteriores (costo del programa de erradicación, pérdidas económicas estimadas y tasa de actualización de 18%), se obtuvieron los siguientes resultados:

Valor Actual Neto (VAN) (Bs.F): 147.856

Tasa Interna de Retorno (TIR): 74%

Relación Beneficio/Costo (R C/B): 1,27

(Ver Cuadro 15)

Cuadro 15. Cálculo de indicadores VAN, TIR y R B/C (Tasa de actualización: 18%):

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Pérdidas (Ingresos)	2.100	0	0	1.319.000	0	15.500	300
Costos del Programa (Inversión)	76.000	83.000	100.000	230.000	150.000	199.000	214.000
Beneficio Neto (Bs.F)	-73.900	-83.000	-100.000	1.089.000	-150.000	-183.500	-213.700

V.A.N.: 147.856

T.I.R: 74%

R B/C: 1,27

Fuente: Elaboración propia

Estos resultados indican que el programa de erradicación de FA en el municipio Bolívar del edo. Yaracuy durante el periodo 2000–2006 fue rentable, ya que los valores obtenidos están dentro de los parámetros establecidos para poder afirmar que dicho programa fue eficaz desde el punto de vista financiero, según los criterios señalados por Guerra (1992), ($VAN \geq 0$, $TIR \geq$ tasa de actualización y $R B/C \geq 1$). Morris (1999) señala que los beneficios económicos netos obtenidos del control de las enfermedades animales es muy alto, entre 200 y 1500% de retorno de los fondos

invertidos, y Casas y col. (1999) han encontrado relaciones beneficio/costo iguales a 20 y en algunos casos hasta 200. Los resultados encontrados en esta investigación no son tan altos como los señalados por estos autores, pero de acuerdo a los criterios teóricos establecidos son satisfactorios.

De otra parte la encuesta realizada a nivel institucional (públicas y privadas) para conocer el nivel de cooperación entre las distintas organizaciones y su impacto en el programa de erradicación no se pudo completar satisfactoriamente, ya que las personas encargadas al momento de aplicar la encuesta (2007) en esas instituciones no eran las mismas que estuvieron a cargo de ellas durante el periodo estudiado, razón por la cual no pudieron dar una respuesta convincente a las interrogantes planteadas en el cuestionario.

CONCLUSIONES

Una vez aplicada la metodología de evaluación de inversiones (evaluación financiera) a los datos correspondientes obtenidos en el cuestionario, éstos arrojaron unos resultados que nos permiten concluir que:

El programa de erradicación de la FA en el municipio Bolívar del edo. Yaracuy durante el periodo 2000–2006 fue **rentable** desde el punto de vista financiero, dado que los valores encontrados de Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno y Relación Beneficio/Costo fueron los siguientes:

VAN: Bs.F 147.856

TIR: 74%

R B/C: 1,27

Así también se puede concluir en relación a los datos que se sometieron a la metodología de Margen Bruto y caracterización de sistemas de producción y ecosistemas de FA, lo siguiente:

1. El impacto económico, en todos los NP, debido a la FA durante la epidemia nacional ocurrida durante el año 2003, que se refleja en el municipio Bolívar (Yaracuy) fue negativo (NP1: Bs.F –16.528 de MBe, para el NP2 fue de Bs.F –42.972 de MBe y para el NP3 fue de Bs.F –29.499 de MBe), por ser éste un ecosistema dependiente, dada la entrada frecuente de bovinos para engorde al mismo, lo cual lo hace susceptible de la aparición de la enfermedad.
2. Las pérdidas económicas durante el año de la epidemia de FA en el municipio Bolívar del edo. Yaracuy (2003), se estimaron para el grupo NP1 en Bs.F 234.000 (18%), para el grupo NP2 en Bs.F 345.000 (26%) y para el grupo NP3 en Bs.F 740.000 (56%). El total de las pérdidas estimadas durante ese año ascendieron a Bs.F 1.319.000. Las pérdidas económicas totales debidas a FA durante todo el periodo estudiado (2000–06), en el municipio se estimaron en Bs.F 1.336.000 aproximadamente. La reducción en los valores de producción debido a la FA se estableció en 53% en promedio (NP1: 57,5%, NP2: 51,2% y NP3: 50%). Así también se encontró que el tiempo de recuperación de la enfermedad fue de 200 días en promedio.

3. Los sistemas de producción estudiados (grupos: NP1, NP2 y NP3) en el municipio Bolívar del Edo. Yaracuy se clasificaron como: Grupo NP1 (≤ 100 animales): sistema de producción del tipo empresarial de leche, el cual se relaciona con un ecosistema de FA paraendémico (alto riesgo), Grupo NP2 (de 101 a 500 animales): sistema de producción del tipo empresarial de leche, el cual se relaciona con un ecosistema de FA paraendémico (alto riesgo) y Grupo NP3 (> 500 animales): sistema de producción del tipo empresarial de leche con presencia de ceba o engorde, el cual se relaciona también con un ecosistema de FA paraendémico (alto riesgo).
4. Durante el periodo estudiado (2000–2006) existía una comisión nacional, otra estatal y una municipal (comités) con representantes oficiales y privados, los cuales realizaban reuniones semestrales de evaluación del programa de todo el país (por estados) y producían documentos con los resultados correspondientes. Sin embargo, el grado de cooperación y participación social, con énfasis en los productores, en aquel momento no fue satisfactorio para lo que amerita la realización de un programa de erradicación. Hasta el punto de que no se identifica en ellos un mayor conocimiento de la enfermedad y de sus medidas de combate.

RECOMENDACIONES

1. Se sugiere realizar otros estudios utilizando las posibles variables referidas en este trabajo con la metodología reseñada (evaluación de inversiones), en el área de la salud animal para reforzar más su aplicación y utilidad en la evaluación (ex-ante y ex-post) de programas de esta índole.
2. Se insta a los productores e instituciones gubernamentales a seguir aplicando y supervisando los programas de vacunación en esta y otras enfermedades, dada la gran rentabilidad de los mismos.
3. Se recomienda optimizar el sistema de vigilancias epidemiológica que se llevaba hace algunos años sobre la enfermedad (FA) y trasladar esa experiencia a otras enfermedades de importancia en la salud animal y humana (brucelosis, rabia, tuberculosis, encefalitis, etc.), ya que es la base para orientar las estrategias sanitarias.
4. Por último se insta nuevamente a las instituciones gubernamentales a recabar información en esta área (salud animal), la cual debería estar disponible para todas aquellas personas que lo requieran, en el momento que la necesiten, así como asegurar la confiabilidad de la misma.
5. Las experiencias en América del sur muestran la gran utilidad de la participación social en los programas de sanidad animal, redundando en educación sanitaria y la eficiencia de los mismos. De ahí que es prudente incrementar los espacios de participación y concertación social, con énfasis en los productores, para la mejoría de las actividades sanitarias del país.

Referencias Bibliográficas

1. ARIAS, F. (2006). El Proyecto de Investigación. 5ta. edi. Edit. Episteme. Venezuela.
2. ARMITAGE, P. y G. BERRY. (1997). Estadística para la Investigación Biomédica. 3ra. edi. Harcourt Brace. España.
3. ARRIAGA, P. (2008). La situación actual de la erradicación de la fiebre aftosa en Venezuela. Dirección de Sanidad Animal. SASA
4. BACA U., G. (1999). Evaluación de Proyectos. 3a. edi. McGraw-Hill. México.
5. CASAS O.R.; GOMES, I.; ROSENBERG, F.J.; AUGÉ de MELLO, P.; ASTUDILLO, V. y N. MAGALLANES. (1999). Fiebre Aftosa. Edit. Atheneu. OPS. Brasil.
6. CASTRO M., J. (1983). La Fiebre Aftosa en Venezuela. Consideraciones sobre la situación actual de su control. M.A.C. Dirección General de Desarrollo Ganadero. División de Salud Animal. Enfermedades Vesiculares.
7. CASTRO M., J. (2005). La situación actual de la erradicación de la fiebre aftosa en Venezuela. Dirección de Sanidad Animal. SASA
8. CASTRO M., J. (2005a). La atención prioritaria de lo local como estrategia.
9. CONTRERAS B., J. A. (2000) Enfermedades de los Bovinos. 2da. Edi. Venezuela.
10. De HOYOS, R.E. (2005). Técnicas para la Evaluación de Políticas Públicas (Clase en línea). Universidad de Cambridge, Inglaterra. Consultada el 16 de febrero de 2010 en:
http://www.econ.cam.ac.uk/phd/red29/Documents%20and%20Exercises/Curso_Evaluacion_Politica/Panorama%20General.p
11. DIJKHUIZEN, A.A., HUIRNE, R.B.M. y A.W. JALVING. (1995). Economics analysis of animal diseases and their control. En: Prev. Vet. Med., 25, 135-149
12. F.C.V. (Facultad de Ciencias Veterinarias) (1978). Apuntes de Estadística. Tema 11: Pruebas de hipótesis para muestras grandes. Material mimeografiado. p. 73. U.C.V. Maracay, Venezuela.

13. F.C.V. (Facultad de Ciencias Veterinarias) (1999). Encuesta para Unidades de Producción Agropecuaria. Cátedra de Administración de Fincas. Material mimeografiado. U.C.V. Maracay, Venezuela.
14. FERREIRA B., M. (2010). Carne Cocida Congelada (Libro en línea). Consultado el 05 de Octubre de 2010 en: http://2020dc.com/images/Paraguay_FCB_Meat_Project_2010.pdf.
15. GUERRA, G. (1992) Manual de Administración de Empresas Agropecuarias. 2ª edi. Colección de Libros y Materiales Educativos. IICA. Costa Rica.
16. HERNÁNDEZ S., R. (1991) Metodología de la Investigación. McGraw-Hill. México.
17. HORST, H.S. , de Vos, C.J. , TOMASSEN, F.H.M. , y J. STELWAGEN. (1999). The economics evaluation of control and eradication of epidemic livestock diseases. En: Revista Científica y Técnica. Vol. 18 (2) Agosto. O.I.E.
18. HUNGERFORD, T.H. (1990). Diseases of Livestock. 9na. Edi. McGraw-Hill. Australia.
19. INNOVA (2010). Base de Datos Agroalimentarios de Venezuela (Pagina Web en línea). Disponible en: <http://www.innovaven.org>
20. INSPECTORIA DE SANIDAD AGROPECUARIA DE PUERTO CABELLO (2010). Espacio de la Inspectoría de Sanidad Agropecuaria de Puerto Cabello (Página Web en línea). Disponible en: <http://sasaisapc.spaces.live.com>
21. Ley de Salud Agrícola Integral (2008). Venezuela.
22. LOPEZ B., A. (2006). Evaluación Expost de Proyectos de Inversión Pública. Consultada el 2 de febrero de 2010 en: http://www.mtc.gob.pe/portaltransportescaminos_ferroSeminaro2006Eval_Ex_post_PIP.pdf
23. MACHADO A., C. y J. RIVAS C. (2004). La agricultura en Venezuela. Ediciones IESA. Venezuela. pp. 359 - 370
24. MARQUEZ D., C. (2003). Desarrollo de un Programa de Computación de Registro y Evaluación Económica de Unidades de Producción Bovinas de Doble Propósito. Trabajo de ascenso no publicado. Facultad de Ciencias Veterinarias. U.C.V, Maracay.

25. MARTINEZ N., F.; ANTO, J.M.; CASTELLANOS, P.L.; GILI, M.; MARSET, P. y V. NAVARRO. (1998). Salud Publica. Edi. McGraw-Hill. México.
26. MARSH, W. (1999). The economics of health animal in farmed livestock at the herd level. En: Revista Científica y Técnica. Vol. 18 (2) Agosto. O.I.E.
27. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y CRÍA (MAC) (1987). Legislación de Sanidad Animal. Departamento de Divulgación Pecuaria. Caracas.
28. MIRANDA M., J.J. (2002). Gestión de Proyectos. 4ta. Edi. Edit. Guadalupe. Bogotá, Colombia.
29. MORRIS, R.S. (1999). The application of economics in animal health programmes: a guide practical. En: Revista Científica y Técnica. Vol. 18 (2) Agosto. O.I.E. p.p. 305–312.
30. MUÑOZ S., A. (2007). Los Métodos Cuantitativos y Cualitativos en la Evaluación de Impactos en Proyectos de Inversión Social (Tesis en línea). Universidad Mariano Gálvez, Guatemala. Consultada el 13 de febrero de 2010 en: www.eumed.net/tesis/2007/ams/16.htm
31. PASCUALE, A y QÜESTA, T. (2006). La aftosa, un mal que nos afecta a todos. Revista Agromensajes (Revista en línea), 18. Consultado el 5 de octubre de 2010 en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/agromensajes.htm>
32. PIÑATE, P. (1996). De la lucha contra la fiebre aftosa en el mundo con referencia especial a Venezuela y Suramérica. En: Memorias del 8vo. Congreso Mundial de la raza Brahman. Maracaibo, Venezuela. Editores: Nelson Huerta y Keith Belk. pp. 321.
33. O.P.S., O.M.S. y B.I.D. (1988). Programa de Adiestramiento en Salud Animal para América Latina. Vigilancia Epidemiológica. Vol. 2. pp. 573–576
34. RADOSTITS, O.M. y C.C. GAY. (2002). Medicina Veterinaria. 9na. edi. Mc Graw-Hill. España. pp. 1254
35. RAMIREZ, L., ZULIANI, S. y LOPEZ, G. (2007). Rentabilidad de la Agricultura en el Sur Santafesino en los últimos años. Revista Agromensajes (Revista en línea), 21. Consultado el 11 de febrero de 2010 en: <http://www.fcagr.unr.edu.ar/agromensajes.htm>

36. ROJAS HUERTAS, G. (2010). Criterios en la Evaluación de Proyectos. Administración de Proyectos y Presupuestos (Página Web en línea). Disponible en: www.gilbertorojas.co.cc
37. RUSHTON, J.; THORNTON, P.K. y OTTE, M.J. (1999). Methods of economics impact assessment. En: Revista Científica y Técnica. Vol. 18 (2) Agosto. O.I.E. p.p. 315-337.
38. REVISTA TECNICA Y CIENTIFICA. (1999). Organización Internacional de Epizootias (O.I.E.). Vol. 18(2). Agosto.
39. ROSENBERG, F. (1977). Principios de Epidemiología. OMS-OPS. PANAFTOSA. Río de Janeiro. Brasil. pp. 7
40. SAMUELSON, P y NORDHAUS, W. (1998). Economía. 15ª. Edi. Mc Graw-Hill. España. p.p. 111-113
41. S.A.S.A (2007). Departamento de Epidemiología. Oficina Regional del Servicio Autónomo de Sanidad Animal. Yaracuy. 2007
42. SEGURA, J y HONHOLD, N (2000). Métodos de muestreo para la producción y la salud animal. Serie: Textos didácticos 4. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. México.
43. THRUSFIELD, M. (1990). Epidemiología Veterinaria. Edit. Acribia, S.A. España. pp. 249
44. ZOTTELE, A. (1988). Financiamiento del Programa Hemisférico de Erradicación de la Fiebre Aftosa. PANAFTOSA.

APENDICE A. Operacionalización de las variables del estudio

INDICADOR	VARIABLE	OPERADOR
MB (Margen Bruto)	Ingresos Totales Costos	Totalidad BsF. recibidos por ventas de productos BsF. pagados por costos variables
TIR (Tasa Interna de Retorno)	Pérdidas (Ingresos) Costos Tasa de interés	Totalidad BsF. dejados de percibir por los productores BsF. pagados por costos variables Tasa aplicada para el proyecto o activa promedio
VAN (Valor Actual Neto)	Pérdidas (Ingresos) Costos Tasa de interés	Totalidad BsF. dejados de percibir por los productores BsF. pagados por costos variables Tasa aplicada para el proyecto o activa promedio
R B/C (Relación Beneficio–costo)	Pérdidas (Ingresos) Costos Tasa de interés	Totalidad BsF. dejados de percibir por los productores BsF. pagados por costos variables Tasa aplicada para el proyecto o activa promedio
Densidad bovina	Cantidad total de animales por U.P. Superficie utilizada por U.P.	Unidad animal Hectáreas (ha.)
Relación torete/vaca	Cantidad de toretes y vacas	Unidad animal
Número promedio de bovinos por U.P.	Cantidad de bovinos por U.P.	Unidad animal

APENDICE B. Modelo de cuestionario aplicado

	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA POSTGRADO EN DESARROLLO RURAL	
CUESTIONARIO PARA DETERMINACION DE INDICADORES FINANCIEROS EN U.P. BOVINAS DEL MUNICIPIO BOLIVAR DEL ESTADO YARACUY. AÑO 2006.		
I. DATOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN:		
Nombre:		
Dirección:		
II. DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN:		
Tipo de empresa:		Especializada:
Diversificada:		
III. DATOS DEL PROPIETARIO:		
Nombre:		
Profesión:		
IV. SUPERFICIE Y TOPOGRAFÍA:		
Topografía	Superficie	
Planas		
Onduladas		
Quebradas		
Muy quebradas		
Inaprovechables		
Total:		

V. ANIMALES (SEMOVIENTES):							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Total vacas							
Vacas prod.							
Toros o tore							
Total anim.							

VI. DATOS DE PRODUCCIÓN:	
Producto	Por animal
Leche (Lts.)	
Carne (Kgs.)	
Otro	

VII. INGRESOS POR PRODUCCIÓN:					
Clase o concepto	Cant.	Edad o peso prom.	Valor Unitario (Bs./Kg.)	Valor Total	Observaciones

VIII. EGRESOS DE PRODUCCIÓN:			
MANO DE OBRA:			
Tipo	Cantidad	Sueldo y/o salario (Bs.)	Observaciones
Obreros fijos			
Obreros a destajo			
Empleados			
Encargado			
Profesionales			
Subtotal:			

ALIMENTOS:				
Clase o concepto	Cantidad (Kg.)	Valor unitario	Valor total	Observaciones
Subtotal				

MEDICINAS Y VACUNAS:			
Tipo	Cantidad	Valor total	Observaciones
Subtotal			

ENERGÍA Y COMUNICACIONES:		
Concepto	Costo mensual	Costo Anual
Subtotal		
Total Egresos de Producción:		

IX. REDUCCION EN LA PRODUCCION:
X. TIEMPO DE RECUPERACION:
XI. NUMERO DE ANIMALES MUERTOS Y/O ENFERMOS:

Fuente: Elaboración propia modificada de F.C.V. (1999)

APENDICE C. Registro de ingresos totales para el cálculo del tamaño de muestra

(2006)

No. UP (NP)	IT	
1(1)	44550	d= 15000
2(1)	14850	Z=1,28 (80%)
3(1)	7493	n= 37
4(1)	16060	
5(1)	38640	
6(1)	17820	
7(1)	198702	
8(1)	119700	
9(1)	179550	
10(1)	57456	
11(1)	27720	
12(1)	73444	
13(1)	114325	
14(1)	179550	
15(1)	239400	
16(1)	197400	
17(1)	38438	
18(1)	14963	
19(1)	46192	
20(1)	39514	
21(1)	26250	
1(2)	256620	
2(2)	107730	
3(2)	178972	
4(2)	462500	
5(2)	68438	
6(2)	411800	
7(2)	108750	
1(3)	504000	
2(3)	351750	

APENDICE D. Modelo de cuestionario aplicado

	UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA FACULTAD DE AGRONOMÍA POSTGRADO EN DESARROLLO RURAL	
ENCUESTA PARA ASOCIACIONES O INSTITUCIONES RELACIONADAS CON LA SALUD ANIMAL		
1. Nombre de la institución o asociación:		
2. Misión u Objetivo:		
3. Dirección:		
4. Sitio en Internet:		
5. Tipo: Pública: _____, Privada: _____, Otra: _____		
6. Presidente, Jefe o Coordinador:		
Vice-presidente o secretario:		
7. No. Miembros, asociados o empleados:		
8. Conoce que es la fiebre Aftosa: Si___ No___		
9. Sabe que existe un programa de erradicación de la FA, su propósito, actividades y beneficios del mismo: Si___ No___		
10. Cuenta actualmente con un presupuesto o brinda algún tipo de ayuda dedicada a este programa o alguna actividad específica en el área de la salud animal:		
Si ___ No___ Ayuda:_____		
11. Participa actualmente en algún comité, convenio o programa con otra institución para el impulso de este programa o algún otro relacionado con la sanidad animal: Si___ No___ Especifique:_____		

Fuente: Elaboración propia

APENDICE K. Índice de variación de precios pagados al productor (%) (2000–2006)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Leche	100	127	141	191	277	350	405
Carne	100	138	134	182	302	315	405
Queso	100	122	135	189	269	316	372

Fuente: Elaboración propia

APENDICE N. Cálculo del costo de vacunación: productores (2006)

Bs.F/dosis	Bs.F/aplicación-dosis*	Costo vacuna aplicada**
0,45	0,5	1,9

*: estimado para 100 animales y 3 trabajadores por jornada

** : por UP y para el programa completo: 2 veces al año

Costo total del programa (municipio): 108300*

*: 57000** ani x 1,9 Bs.F/ani.

** : (280x61)+(96x168)+(24x987)

ANEXO 1. Indicadores para caracterización de formas de producción pecuaria y ecosistemas de FA

Formas de producción pecuaria	Densidad Bovina	Relación Toro/vaca	No. animales/UP	% vacas Prod.	Flujo de animales	Ecosistema FA corresp.
Extensivo extractivo	+ / ++	++	++++	+ / ++	+ / +++++	Endémico Primario, indemne
Engorde extensivo	++	+++	+++	+	+ / ++++	Epiendémico
Empresarial leche	++++	+	++	++++	+ / ++	Paraendémico (alto o bajo riesgo)
Empresarial engorde	++++	++++	++++	+	++++	Epiendémico
Familiar subsistencia	+	+	+	+++	+	Paraendémico o indemne
Mercantil simple	+ / ++	++	+	++++	++	paraendémico
Empresarial extractivo	+++	++	+++	+++	++++	Endémico primario, paraendémico

+: Bajo
 ++: medio bajo
 +++: medio alto
 ++++: alto

Fuente: O.P.S., O.M.S. y B.I.D., 1988.

ANEXO 2. Precios promedios pagados al productor (Bs.F/Lt. o Kg.)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Leche	0,22	0,28	0,31	0,42	0,61	0,77	0,89
Carne	0,82	1,13	1,1	1,49	2,48	2,58	3,3

Queso	1,8	2,21	2,44	3,41	4,85	5,69	6,71
--------------	-----	------	------	------	------	------	------

Fuente: Elaboración propia modificado de Gaceta Ganadera

ANEXO 4. Lista de estados del país que proveen de animales al edo. Yaracuy

1. Apure
2. Aragua
3. Barinas
4. Carabobo
5. Cojedes
6. Falcón
7. Guárico
8. Lara
9. Portuguesa
10. Zulia

Fuente: S.A.S.A., 2007

