

## USO DEL VALOR ACTUAL NETO, TASA INTERNA DE RETORNO Y RELACIÓN BENEFICIO-COSTO EN LA EVALUACIÓN FINANCIERA DE UN PROGRAMA DE VACUNACIÓN DE FIEBRE AFTOSA EN EL ESTADO YARACUY, VENEZUELA

### *Use of Net Present Value, Internal Rate of Return, and Benefit-Cost Ratio in Financial Evaluation of a Vaccination Program Against Foot and Mouth Disease in Venezuela*

Carlos L. Márquez Díaz <sup>\*,1</sup> y Julián F. Castro M. <sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>Cátedra de Economía y Administración. Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela.

<sup>\*\*</sup>División de Control Animal del Sistema Autónomo de Sanidad Animal (SASA, actualmente INSAI), Venezuela

**Correo-E:marquezcl2003@hotmail.com**

Recibido: 01/12/14 - Aprobado: 28/07/15

#### RESUMEN

La fiebre aftosa (FA) constituye una de las enfermedades con mayor repercusión a nivel mundial en el aspecto económico, comercial y sanitario. Los programas de erradicación de la FA se han convertido en una prioridad para muchos productores y países, ya que del éxito de los mismos depende en gran medida el desarrollo ganadero de países con potencial pecuario. Nuestro objetivo fue evaluar, financieramente (*ex post*), el programa de erradicación de FA en el municipio Bolívar del estado Yaracuy, tomando en cuenta el brote de esta enfermedad en esta zona en el año 2003. La metodología utilizada para lograr dicho objetivo fue el Análisis de Costo-Beneficio (ACB), el cual se utiliza para evaluar y comparar este tipo de programas. Los resultados de este análisis incluyen un conjunto de criterios como son el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio-Costo (RBC). Se llevó a cabo un estudio retrospectivo a 40 unidades de producción (UP), dedicadas a la explotación bovina, colectándose los datos en el año 2007. Durante el año 2003 se presentó una epidemia de FA en el municipio observándose que el impacto económico, en la mayoría de las UP estudiadas fue negativo; sin embargo, los indicadores VAN, TIR

#### ABSTRACT

The economy is increasingly present in all facets of the fight against animal diseases and in all areas of the society. The economic and financial analysis can improve the quality of decisions on the allocation of funds to animal health control programs. The objective of this research was to financially evaluate (*ex-post*), the eradication program of foot-and-mouth disease (FMD) in the municipality of Bolivar, state of Yaracuy, Venezuela, in 2003. The methodology used was the Cost-Benefit Analysis (CBA), which is often used to evaluate and compare these programs *ex-post*. The results of this include a set of criteria such as the Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Benefit-Cost Ratio (BCR), all of which are components of the evaluation of investments. To undertake this investigation, the program costs for the producers and the state, as well as the losses caused by the FMD were estimated. A total of 40 production units engaged in the operation of producing cattle, which were affected by the disease during the year 2003, were surveyed. The NPV, IRR and BCR indicators for the eradication program of FMD in the study area during the period in question, produced the following results: NPV: 147,856 (Bs.F), IRR:

<sup>1</sup> A quien debe dirigirse la correspondencia (To whom correspondence should be addressed)

y RBC para el programa de erradicación de la FA en el municipio arrojaron los siguientes resultados: VAN: Bs.F 147.856, TIR: 74% y RBC: 1,27, los cuales nos permiten decir que dicho programa de erradicación fue rentable para el periodo estudiado.

74% and BCR: 1.27. The results of the present investigation indicate that the vaccination program used was profitable during the period studied.

**(Palabras clave:** Indicadores económicos ; análisis de costo y beneficio; vacunación; fiebre aftosa; Yaracuy)

**(Key words:** Economic indicators; cost benefit analysis; vaccination; foot and mouth disease; Yaracuy)

## INTRODUCCIÓN

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 [1]. 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 [1]. 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. 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. 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 el contexto más adecuado. 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 alimentaria sostenida. El presente trabajo tratará de determinar si la aplicación de un programa de salud animal, Programa de Erradicación de la Fiebre Aftosa (FA) en el municipio Bolívar del estado Yaracuy fue rentable durante el periodo estudiado.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La población total de unidades de producción (UP) bovinas del municipio Bolívar del Edo. Yaracuy para el año 2007, era de 402. Para la recolección de los datos (información) se tomó de ésta una subpoblación de 40 UP, las cuales padecieron la enfermedad (FA) durante la epidemia del año 2003 [2]. Estas 40 UP se dividieron en tres grupos: Nivel de producción 1 (NP1): 27 UP con una población entre 1-100 animales (67%), Nivel de producción 2 (NP2): 9 UP con 101-500 animales (23%) y Nivel de producción 3 (NP3): 4 UP con más de 500 animales (10%). Dicho municipio (Bolívar) se encuentra al noroeste del estado Yaracuy, el cual se localiza en la región centro-norte de Venezuela. La metodología utilizada para establecer el nivel de rentabilidad fue el Análisis Costo-Beneficio (ACB), el cual es una técnica idónea y fácil de llevar a cabo por el tipo de información que requiere (ingresos,

costos, pérdidas y 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 [3, 4]. El ACB se utiliza frecuentemente para comparar económicamente diferentes opciones, el programa de erradicación en este caso y los resultados de este tipo de análisis incluyen un conjunto de criterios como 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. Guerra [3] conceptualiza el 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 calcular 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 está actualizado a la tasa de oportunidad del capital, indica que la inversión paga el costo de oportunidad de la inversión. La TIR por su parte, 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 [3], dicho en otras palabras la TIR es aquella tasa de descuento con la cual el valor actualizado de los beneficios es igual al valor actualizado de los costos. 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. Baca [5], señala que la RBC es aquella relación en la cual 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, su fórmula es la siguiente:  $RBC = \text{Valor actualizado de los beneficios} / \text{Valor actualizado de los costos}$ . Esta relación se emplea normalmente como instrumento de evaluación de los proyectos del sector público o de interés social.

## RESULTADOS

El estudio estimó el costo del programa de erradicación de FA para los productores del municipio Bolívar, como se muestra en el Cuadro 1. 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. Así mismo, el costo del programa para el sector público del municipio Bolívar se muestra en el Cuadro 1, 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. La sumatoria de ambos valores (costo del programa productores más sector público) dio como resultado Bs.F 1.105.500 para el mismo periodo. 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. Para todo el periodo estudiado, las pérdidas por FA se estimaron en Bs.F 1.336.900 (Cuadro 1). Los años donde no existen pérdidas se debe a que no se reportaron ni focos ni casos de la enfermedad en el municipio. Al aplicar la metodología de ACB (evaluación de inversiones) a los datos anteriores (costo del programa de erradicación y pérdidas económicas estimadas) a una tasa de actualización de 18% (Tasa Agrícola Promedio, durante el periodo), se obtuvieron los siguientes resultados: VAN Bs.F: 147.856, TIR: 74% y RBC: 1,27 (Cuadro 2). Estos resultados indican que el programa de erradicación de FA en el municipio Bolívar del estado Yaracuy durante el periodo 2000-2006, fue rentable.

## DISCUSIÓN

Los resultados 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 [3], donde  $VAN \geq 0$ ,  $TIR \geq$  tasa de actualización y  $RBC \geq 1$ . Morris [4] 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. Casas *et al.* [6] 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

**Cuadro 1.** Costo estimado (Bs.F) del programa de erradicación de FA y pérdidas económicas para el municipio Bolívar, estado Yaracuy

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Costo programa productores*	37.000	45.000	55.500	70.000	81.500	92.500	108.000
Costo programa S. público**	39.000	52.000	60.000	160.000	93.000	106.000	106.000
Pérdidas económicas	2100	0	0	1.319.000	0	15.500	300

\* incluye costo de la vacuna (dosis) y su aplicación; \*\* Incluye asignación presupuestaria, personal, vehículos y viáticos

**Cuadro 2.** Cálculo de indicadores VAN, TIR y RBC (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	97.000	115.000	230.000	175.000	199.000	214.000
Beneficio Neto (Bs.F)	-73.900	-97.000	-115.000	1.089.000	-175.000	-183.500	-213.700

VAN: Bs.F 147.856; TIR: 74% ; RBC: 1.27

Valor Actual Neto: VAN ; Tasa Interna de Retorno: TIR; Relación Beneficio-Costo: RBC

establecidos son satisfactorios, como para demostrar que los resultados de dichos trabajos se realicen.

## CONCLUSIÓN

Una vez aplicada la metodología de ACB (evaluación de inversiones) a los datos correspondientes, 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 estudiado, fue rentable desde el punto de vista financiero, dado que los valores encontrados de VAN, TIR y RBC fueron los siguientes: Bs.F 147.856, 74% y 1,27, respectivamente. También podemos decir que la metodología empleada en este trabajo es idónea para conocer el grado de eficiencia financiera y económica de cualquier programa de este tipo.

## AGRADECIMIENTOS

A los Drs. Julián F. Castro M., Ricardo Lamus, Jackelin Oliveros y Beatriz Estevez, a la Profa. Jenny DeVenanzi y, por último, un agradecimiento especial

a todos los productores que dedicaron un poco de su valioso tiempo para brindar su conocimiento y experiencia que tanto nos ayudó a la realización de esta investigación.

## REFERENCIAS

1. Perry BD, Randolph TF. Improving the assessment of the economic impact of parasitic diseases and of their control in production animals. *Vet Parasitol.* 1999; 84 (3-4):43-166.
2. Servicio Autónomo de Sanidad Animal (S.A.S.A.). Departamento de Epidemiología. Oficina Regional del estado Yaracuy, Venezuela; 2007.
3. Guerra G. Manual de Administración de Empresas Agropecuarias. Costa Rica. Colección de Libros y Materiales Educativos, IICA. 1992.
4. Morris RS. The application of economics in animal health programmes: a guide practical. *Rev Sci Tech.* 1999; 18(2):305-312.
5. Baca G. Evaluación de Proyectos. Mexico. McGraw-Hill. 1999.
6. Casas OR, Gomes, I, Rosenber FJ, Auge de Mello P, Astudillo V, Magallanes, N. Fiebre Aftosa. Edit. Atheneu. Brasil. 1999; 458 p.