

# Proyecto de Análisis Costo - Beneficio de Servicios Veterinarios Oficiales

(OIE – Representación Regional para las Américas)

Análisis Costo-Beneficio del Programa de Erradicación de Fiebre Aftosa en el departamento del Beni <sup>1</sup>

Dr. Marcos Gallacher ([gmg@cema.edu.ar](mailto:gmg@cema.edu.ar))

Dr. Luis O Barcos ([l.barcos@oie.int](mailto:l.barcos@oie.int))

Version 07 - Enero 2009

**BORRADOR PRELIMINAR: NO CIRCULAR**

---

<sup>1</sup> Este documento constituye un borrador. Las ideas y conceptos planteados son de los autores y no de la OIE ni de SENASAG, siendo el objetivo reunir antecedentes para que personal de SENASAG Bolivia elabore su propio documento sobre Costo-Beneficio. Se agradece la eficaz colaboración de personal del Dr. Erick Bruckner, el Lic. Antonio López Furoy y otros integrantes de SENASAG.

## **Análisis Costo-Beneficio del Programa de Erradicación de Fiebre Aftosa en el departamento del Beni**

**Dr. Marcos Gallacher (gmg@cema.edu.ar)**  
**Dr. Luis O Barcos (l.barcos@oie.int)**

**Version 08 – Febrero 2009**

### **I. Introducción y Objetivos**

La producción agropecuaria constituye uno de los pilares de la economía boliviana. La importancia de este sector se refleja en lo relativo a generación de empleo y, por supuesto, aporte al consumo de alimentos para la población. En efecto, más del 40 por ciento de empleo del país es generado en el sector agropecuario. Este sector produce casi la totalidad de los alimentos consumidos en el país, siendo las importaciones de estos productos relativamente reducidas.

La Fiebre Aftosa (FA) constituye una seria amenaza en lo relativo a la oferta aumento de producción de estos productos. En definitiva, y sin temor a exageración, se puede decir que el progreso de la economía y del bienestar de los bolivianos depende de sobremanera de lo que ocurra con la producción primaria agropecuaria, de la que la producción ganadera vacuna y porcina constituye una parte importante. El consumo de proteína animal por habitante en Bolivia es considerablemente menor al que existe en países con mayor grado de desarrollo, lo cual enfatiza la importancia de la producción animal en lo que hace a calidad de la alimentación.<sup>2</sup>

Importantes desafíos rodean a la producción agropecuaria de Bolivia. Entre otros, la pobreza rural, problemas de tenencia de la tierra, falta de infraestructura básica, escasez de tecnologías adaptadas a ecosistemas particulares, problemas de financiación y de acceso a mercados son algunos de ellos. Claramente, tanto el sector público como

---

<sup>2</sup> Al respecto, ver estadísticas de FAOSTAT: [www.fao.org/statistics/yearbook/vol\\_1\\_2/pdf/Bolivia.pdf](http://www.fao.org/statistics/yearbook/vol_1_2/pdf/Bolivia.pdf)

el privado deberán, en los próximos años, realizar importantes inversiones a fin de eliminar o al menos morigerar algunas de las restricciones que el sector enfrenta.

La necesidad de inversión, sin embargo, tropieza con el problema de la restricción en la disponibilidad de recursos. En efecto, estas restricciones de capital pueden ser aún más marcadas en Bolivia que en países con un mayor grado de desarrollo económico. Es en esta circunstancia que cobra relevancia el análisis de la rentabilidad de los recursos invertidos en diversos programas en los cuales el sector público y el privado se involucran.

Este documento tiene como objetivos:

- Resumir aspectos relevantes relativos al control y erradicación de la FA en Bolivia,
- Estimar la rentabilidad de los recursos privados y públicos invertidos en un programa de control y erradicación de FA
- Estimar – a través del uso de simulación – la variabilidad que puede esperarse en la rentabilidad de estos recursos.

En el trabajo se presentan evidencias relacionadas a la rentabilidad de inversión de recursos en el Programa Nacional de Erradicación de la Fiebre Aftosa (PRONEFA) administrado por el Servicio Nacional de Sanidad Animal e Inocuidad Alimentaria (SENASAG). Se centra atención en el departamento del Beni, aún cuando las conclusiones del trabajo son también aplicables al departamento de Pando y la provincia de Iturrealde del departamento de La Paz. Las existencias bovinas (unas 3 millones de cabezas) representan casi el 50 por ciento de las existencias vacunas del país. La importancia de la región en cuanto a producción ganadera es mayor que lo que la cifra anterior indica, ya que la casi totalidad de los animales en proceso de engorde del departamento de Santa Cruz (el mas importante departamento de engorde de ganado de Bolivia) proceden de la amplia región en la cual se focaliza atención en este estudio (Departamento del Beni).

## **II. Fiebre Aftosa en Bolivia: Antecedentes**

La importancia del control de la FA en esta región puede analizarse desde dos puntos de vista. El primero de ellos toma en cuenta productores y consumidores de Bolivia. La

población boliviana ronda en las 9 millones de personas. A su vez, la población vacuna es de aproximadamente 6.5 millones de cabezas. La relación entre stock animal y población humana es de aproximadamente 0.72 cab/habitante, considerablemente menor a la existente en países típicamente exportadores de la región como Argentina, Brasil y Uruguay. En consecuencia, la posibilidad tanto de aumentar el consumo de carne por parte de los habitantes, como de acceder a mercados internacionales dependerá en forma importante de los aumentos de productividad que puedan ser logrados. El control de enfermedades animales (entre ellas la fiebre aftosa) constituye una herramienta para esto.

La población ganadera del departamento del Beni ronda en las 3 millones de cabezas, es decir casi el 50 por ciento de la población animal del país. A su vez, la producción ganadera del esta región totaliza unas 76.000 toneladas lo cual representa un valor anual de unos 152 millones de dólares.<sup>3</sup> El hecho de que esta región transfiera a otras ganado en pie para su posterior terminación, regiones donde además de producirse carne se produce leche implica que la cifra anterior constituye solo uno de los eslabones de la cadena de valor que puede ser puesta a riesgo por la aparición de un brote de FA.

La otra dimensión relevante a considerar es la importancia de la región en lo relativo a control de FA a nivel del sub continente americano. En efecto, esta zona limita con Brasil hacia el norte y este, y Argentina y Paraguay hacia el sur y este. Lo anterior resulta de enorme importancia dada la magnitud de la población ganadera en estos países (casi 300 millones de cabezas), y dado el crecimiento exportador que – especialmente Brasil y Paraguay han evidenciado en los últimos años.

En definitiva, y como ha sido planteado en numerosas oportunidades, la sanidad animal en lo relativo a enfermedades altamente contagiosas o denominadas transfronterizas, constituye un “bien público global” donde los beneficios los recibe no solo el país o región que realiza esfuerzos de control/erradicación sino otros países o regiones.

La creación de PANAFTOSA en 1951, de la Comisión Hemisférica de Erradicación de Fiebre Aftosa (COHEFA) del Plan Hemisférico de Erradicación de Fiebre Aftosa (PHEFA) en 1988 y del Grupo Interamericano de Erradicación de Fiebre Aftosa (GIEFA) en 2004, el compromiso del CVP (Comité Permanente Veterinario del Sur) a la OIE de la formación de un área de alta vigilancia en las fronteras de Argentina,

---

<sup>3</sup> Estimaciones realizadas por SENASAG – FEGABENI en base a Catastro 2004 del Departamento del Beni.

Bolivia, Brasil y Paraguay, y el GF TADs con su coordinación de actividades en la Oficina Regional de la OIE de las Américas, constituyen algunos de los mecanismos institucionales a través de los cuales la coordinación y asignación de recursos regionales se efectiviza.

Análisis preliminar de focos de FA Bolivia muestran para el período 1964 – 2003 una cantidad variable de focos anuales (en general entre 10 y 80), alcanzándose un pico de 144 en 2001, reduciéndose la aparición de estos a 18 en el 2002 y 16 en el 2003. Cabe destacar que el Programa Nacional de Erradicación de Fiebre Aftosa (PRONEFA) se crea en 2001.<sup>4</sup> En el período 2001 – 2003 el pico de focos/mes ocurre en el período Julio – Septiembre, momento que coincide con mayor intensidad de movimiento de animales. Asimismo, en este período más del 40 por ciento de los focos fueron registrados en la región de Amazonía, siguiendo a esta los Valles (27 por ciento), Altiplano (26 por ciento) y Chaco (3 por ciento). Dado el tamaño de las explotaciones, el número de animales afectados o expuestos *por foco* es considerablemente mayor en la región amazónica que en las restantes, y especialmente el Altiplano caracterizada por pequeños productores.<sup>5</sup> En la Amazonía, por ejemplo, 22 por ciento de los focos ocurre en explotaciones de más de 1000 animales y solo 10 por ciento en explotaciones de menos de 20 animales. En contraste, en el Altiplano casi el 80 por ciento de los focos ocurre en rebaños de menos de 20 animales.<sup>6</sup>

### **III. Economía y ganadería en la región del Beni**

El área en estudio pertenece a la región ecológica conocida como las “Savannas del Beni”, la cual constituye el tercer complejo de savannas más extenso de Sud América.<sup>7</sup> La región comprende savannas y humedales caracterizados por intensas lluvias y frecuentes inundaciones en el período de Octubre a Marzo y seca el resto del año. Durante el período de inundaciones el ganado se concentra en “alturas” y semialturas” que permanecen algunos centímetros por arriba del nivel de aguas. Los sistemas de producción permiten solo una rudimentaria intensificación de uso de recursos de capital y atención gerencial. La relación tierra-vacunos oscila en general entre 3 y 8 hectáreas

---

<sup>4</sup> Para más detalles sobre la creación y organización del SENASAG ver Apéndice 1.

<sup>5</sup> En esta región, sin embargo, la producción animal constituye una parte importante de la economía regional y familiar

<sup>6</sup> Datos obtenidos de un documento producido por el Área de Epidemiología Veterinaria de SENASAG.

<sup>7</sup> Encyclopedía of the earth, Beni savanna. [www.eoearth.org](http://www.eoearth.org)

por cabeza de ganado vacuno.<sup>8</sup> Como se comenta en la sección correspondiente, la tecnología de producción de la zona resulta un elemento relevante en lo relativo a la estimación tanto de costos como de beneficio de proyectos de control de FA, así como también de la partición de estos costos y beneficios entre productores, por un lado, y consumidores y gobierno, por otro.

El Departamento del Beni es de lejos el más importante de la región en lo relativo a población animal, totalizando unas 3 millones de cabezas. Los países limítrofes a la zona propuesta están libres con vacunación (Acre y Rondonia del Brasil) y libres sin vacunación (Madre de Dios y Puno del Perú). La característica netamente ganadera de la región queda evidenciada por la relación entre población vacuna (3 millones) y población humana (377 mil personas) o sea mas de 7 vacunos por habitante, contra una relación de menos de un vacuno por habitante para Bolivia en su conjunto.<sup>9</sup> En el departamento del Beni, la relación tierra/población vacuna es de 7 hectáreas por cabeza de ganado, lo cual ilustra la característica extensiva del sistema de producción imperante.

La región bajo estudio presenta una forma aproximadamente trapezoidal (orientándose las bases del trapecio en el eje nor-oeste/sud-este). En forma aproximada, y en sentido norte-sur, la distancia entre el sur del departamento del Beni y el norte del de Pando (límite con Brasil) es de 700 kms. En sentido nor-oeste/sud este es de unos 900 kms. La longitud de la fronteras de Pando/Beni con Brasil, y Pando/Iturrealde con Bolivia son, respectivamente 1000 y 500 kms. La región cuenta con una red caminera cuya transitabilidad está fuertemente condicionada por las lluvias. El acceso a energía eléctrica y comunicación (teléfono, Internet) es relativamente rudimentario. Por ejemplo, a Enero (2009) sólo 8 de las mas de 25 oficinas de veterinarios de campo contaban con acceso confiable a Internet.<sup>10</sup> Esta situación puede mejorar en un plazo relativamente breve, lo cual constituye un aporte importante para un sistema de recopilación, transferencia y análisis de datos en plazos acotados de tiempo.

La característica extensiva de los sistemas de producción, las posibles economías de escala, unidas a la baja densidad de población humana tienen como resultado una distribución de tamaño de predios donde predominan (en número de vacunos) unidades de cierto tamaño. En efecto (ver Cuadro 1) casi el 50 por ciento de los vacunos se

---

<sup>8</sup> Vera, Raul R.(año), Perfil de recursos forrajeros – Bolivia. FAO

<sup>9</sup> Catastro 2004 Departamento del Beni

<sup>10</sup> Comunicación personal con veterinario de campo de SENASAG.

ubicar en predios de mas de 1200 cabezas vacunas. Los predios de estos estratos totalizan unas 460 unidades. Al estrato de predios “pequeños” (menos de 100 cabezas) corresponde aproximadamente el 2 por ciento de las cabezas vacunas del departamento, totalizando unos 1300 predios en esta categoría. Los costos y beneficios de un programa de erradicación de FA pueden distribuirse en forma distinta según estrato de tamaño de predio.<sup>11</sup> Lo anterior, unido a las ventajas (y desventajas) de subsidiar costos de vacunación a productores de estratos menores sugiere la conveniencia de que el análisis de un programa de erradicación de FA contemple el impacto de este sobre predios de distinto tamaño.

#### **IV. El mercado de carne vacuna en la zona en estudio**

En forma muy aproximada, la extracción anual del departamento del Beni es de aproximadamente 400.000 – 420.000 cabezas. De estas unas 100.000 se destinan al mercado de La Paz (15 por ciento va directamente a mataderos, 15 por ciento en pie para terminación y el 75 por ciento va faenado en cámara). Otras 200.000 - 220.000 cabezas van a Santa Cruz directamente a faena (menos cantidad) o a engorde. El saldo restante de 100.000 cabezas se faena directamente en el Beni. El peso promedio (peso gancho) de faena es de unos 180 kgs, siendo este peso en Santa Cruz algo mayor (200 – 220 kg). La producción total de carne (gancho) del departamento del Beni es de unas 76.000 toneladas. Esta producción, valuada a precios recibidos por el productor de 2008, alcanza un valor total de unos US\$ 156 millones.

Razones de tiempo impidieron analizar la cadena comercial y de transformación entre la producción de cría, por un lado, y la de recría, engorde, faena y consumo, por otro. A grandes rasgos, una proporción relativamente pequeña de los animales que se extraen de los rodeos de cría pasan a las etapas de recría y engorde por remates formales. En algunos casos, intermediarios privados conectan oferentes (criadores) con demandantes de las etapas de recría y engorde. En otros casos, las etapas están integradas dentro de una misma empresa (integración vertical) razón por la cual no se lleva a cabo transacción comercial alguna entre las etapas mencionadas. En cuanto a la etapa de faena, tampoco se analizaron datos de número de plantas y volumen faenado

---

<sup>11</sup> Las explotaciones incorporadas al Cuadro 2 comprenden 2 de los casi 3 millones de cabezas del departamento de Beni.

por planta. La faena total corresponda a plantas de tamaño (en comparación con países ganaderos como Argentina y Uruguay) relativamente reducido.

Las características mencionadas de la cadena de valor de ganadería cría en el Beni y recría/engorde fundamentalmente en Santa Cruz) tiene dos implicancias. La primera es la menor disponibilidad (en comparación con la existente en mercados más des-integrados) de información de precios de ganado en distintas etapas de la cadena. La segunda tiene relevancia a las alternativas posibles de financiación de un programa de erradicación de FA. En efecto, en algunos países parte del funcionamiento de los servicios veterinarios se genera a partir de tasas aplicadas sobre distintos eslabones de la cadena: por ejemplo, transporte de animales, ventas en remates-feria y/o faena final. Estas tasas son de aplicación mas dificultosa en una cadena comercial donde (a) una parte importante del ganado no pasa por mercados de concentración formales y (b) una parte importante de la faena se realiza en predios de tamaño reducido.

Los movimientos inter departamentales de ganado, por ejemplo, tributan a favor de FEGABENI un monto de aproximadamente US\$ 2 por cabeza en concepto del “Documento de Conducción de Animales y Carne para el Control de Marcas-Señales y de Abigeato”.<sup>12</sup>

Los precios tanto de los insumos empleados como del producto generado resulta de importancia en lo relativo a evaluación C/B de un programa de control y erradicación de FA. En el período 2006-2008 el precio por kg (gancho) de la hacienda del característica de Beni osciló en los US\$/kg 1.10 y US\$/kg 2.0. Los precios mas altos de la serie corresponden al año 2008.

## **V. EL PRONEFA**

El PRONEFA (Programa de Erradicación de Fiebre Aftosa) se crea en el 2001. Como fue comentado en la introducción, el número de focos de FA en Bolivia alcanzó un máximo en 2001 descendiendo luego en forma marcada en los dos años siguientes. En el período 2004-2005 el PRONEFA realiza muestreo serológico, como consecuencia del cual se declara (a nivel nacional) a los departamentos del Beni y de Pando y a la provincia de Iturralde como zona libre de aftosa con vacunación. Otra serología realizada en 2006 confirma estos resultados.<sup>13</sup>

---

<sup>12</sup> Estimación propia a partir de guía de movimiento de animales en el departamento del Beni.

<sup>13</sup> RR – Américas. Proyecto Costo/Beneficio. Informe 01 de SENASAG Bolivia (borrador).



Las acciones básicas llevadas a cabo por el PRONEFA incluyen (a) fiscalización y en algunos casos ejecución de inmunización (vacunación), (b) educación sanitaria y comunicación social, (c) capacitación técnica, (d) laboratorio, (e) control de movimiento de animales y (f) atención de focos. Las acciones (a) – (e) pueden considerarse **preventivas**, mientras que la acción (f) constituye una **acción de respuesta** a un foco declarado. En otras palabras, las acciones preventivas **reducen la probabilidad** de que el virus entre a la zona o infecte un animal en ésta, mientras que la acción de respuesta **reduce la extensión de un foco infeccioso declarado**.

Para el caso del departamento del Beni, los recursos empleados por el PRONEFA incluyen: (a) un coordinador, (b) dos epidemiólogos, (c) 23 veterinarios de campo y (d) tres encargados de puestos de control.<sup>14</sup> El programa cuenta con unas 23 camionetas y 11 motos o cuatriciclos. Los costos de funcionamiento del programa pueden dividirse en: (a) costos privados (fundamentalmente vacunación) y (b) costos públicos asociados a la labor de PRONEFA en sí. A su vez, estos últimos se pueden dividir en (b.1) gastos recurrentes anuales y (b.2) bienes durables. El Cuadro 2 muestra una aproximación a los costos mencionados.

De este cuadro surge que el programa de control y erradicación utiliza recursos **totales** (privados + públicos) recurrentes del orden de los 3.9 millones de dólares. De estos, 3.36 millones corresponden a costos privados (fundamentalmente vacunación), mientras US\$ 546.000 corresponden a costos recurrentes del PRONEFA. De esta forma, el 86 por ciento de los costos recurrentes son privados, y el 14 por ciento restante son públicos. Se considera aquí como “público” el presupuesto anual del PRONEFA – Beni aún cuando en años anteriores (2001 – 2005) existió un aporte anual de unos US\$ 100.000 por parte de la asociación de ganaderos del Beni (FEGABENI). Este aporte se halla en estos momentos interrumpido.<sup>15</sup>

Los costos recurrentes totales (3.9 millones) representan aproximadamente el 2.5 por ciento del valor de la producción anual de carne del departamento del Beni (unos 156 millones). Para el productor, las erogaciones privadas representan algo así como el 2.1 por ciento del valor de la producción.

El programa PRONEFA del departamento del Beni utiliza además bienes de capital cuyo valor totaliza unos US\$ 517.000.

<sup>14</sup> El Apéndice 1 presenta información sobre los recursos utilizados por el PRONEFA a nivel nacional.

<sup>15</sup> El otro aporte interrumpido es el de la Prefectura de Trinidad (US\$ 100.000 por año). Este aporte, a diferencia del anterior, es “público” en el sentido que se origina de recursos del Estado provincial.

## **VI. Análisis Costo/ Beneficio**

### **VI.1 Antecedentes**

Se ha podido acceder a cuatro trabajos sobre aspectos económicos de problemas de sanidad animal en Bolivia. Tres de ellos tratan sobre FA. El tercero trata sobre aspectos sanitarios en camélidos, por lo que no se comentará este aquí.<sup>16</sup>

El primer trabajo analiza el impacto del brote de FA del año 2003 en el departamento de Chuquisaca.<sup>17</sup> Este evento estuvo conformado por 11 brotes sucesivos, entre el 3 y el 11 de Julio de este año. Fueron afectadas directamente 3 de las 10 provincias del departamento, zona donde residen unas 23.000 familias, unas 170.000 cabezas bovinas y 230.000 porcinas. Estas cifras representan en forma aproximada el 38 por ciento de las existencias animales del departamento. Se estima unas pérdidas totales de unos US\$ 760.000 de las cuales US\$ 44.000 corresponden a SENASAG (vacunación, administración, no emisión de guías), US\$ 75.000 a pérdidas directas de producción, US\$ 139.000 a pérdidas de industria (mataderos y balanzas), US\$ 450.000 ferias y US\$ 52.000 a transportistas. Las pérdidas anteriores hacen un promedio de US\$ 1.9 por cabeza de existencia animal (vacuno + porcino).

El segundo trabajo analiza el posible impacto de una zona libre de FA en el departamento de Oruro.<sup>18</sup> En este departamento se encuentra el 50 por ciento de la población de camélidos de Bolivia. El trabajo estima los costos necesarios para lograr la erradicación de la FA de Oruro. El programa – de cuatro años de duración – requiere una inversión total de unos US\$ 570.000, o sea US\$ 142.000 por año. Se calculan posibles incrementos de ingresos asociados al proyecto. En análisis supone un aumento significativo (150 por ciento) en el precio de carne de camélidos, resultado de apertura de mercados de exportación. El VAN del proyecto ( $r = 7.33\%$ ) alcanza los US\$ 2.7 millones, con una relación Beneficio/Costo de 7.2.

---

<sup>16</sup> SENASAG – Unidad Nacional de Sanidad Animal - Programa Nacional de Camélidos Sudamericanos (PROSACA).

<sup>17</sup> SENASAG –Unidad de Sanidad Animal (2003?), El impacto del brote de Fiebre Aftosa en el Departamento de Chuquisaca.

<sup>18</sup> SENASAG - Evaluación económica del proyecto de zona libre de fiebre aftosa en el departamento de Oruro.

El tercer trabajo contabiliza los costos que resultaron del brote de FA ocurrido en Santa Cruz de la Sierra en el año 2007.<sup>19</sup> El 24 Enero de este año se notifica la sospecha de existencia de FA. Realizados las observaciones y análisis serológicos correspondientes, el 6 de Febrero de este año se declara la emergencia sanitaria. Se terminan confirmando cinco focos, con 338 animales bovinos afectados, unos 10.000 expuestos en la zona de focos, 60.000 en la de peri-foco y 44.000 en la zona tapón. A estos se suman cantidades significativas de ovinos y porcinos. Se terminan vacunando unos 100.000 bovinos y 26.000 animales de otras especies. Los costos asociados a este foco incluyen unos US\$ 241.000 de aportes directos (privados y públicos). Esto no incluye costos generados por caídas en la productividad animal, restricciones de movimientos caídas de precios u otros factores relevantes. Asimismo del trabajo anterior interpretamos que se realizó faena sanitaria a los animales infectados, y que los costos de esta acción no se incluyen en el monto anterior.

Los tres trabajos analizados constituyen antecedentes de valor en lo relativo a análisis Costo/Beneficio de la FA en la zona en estudio. Sin embargo, resta un considerable camino a recorrer en lo relativo a comprender los aspectos económicos de este problema. Por de pronto, los trabajos se refieren a zonas distintas a la que analizamos aquí. Pero además, los objetivos y metodologías empleados difieren: el trabajo de FA en Chuquisaca analiza toda la cadena comercial sumando pérdidas en distintos eslabones de esta (este procedimiento amerita evaluación crítica ya que podrían estar computándose varias veces el mismo costo). Este trabajo, además, no centra atención en la *rentabilidad* de dedicar recursos a un programa como el PRONEFA. Por otro lado, el trabajo de Oruro (Camélidos) plantea posibles aumentos de precio resultantes de un programa de FA, aspecto sin duda importante pero que también requiere mayor precisión. Por último, el trabajo de costos del brote en Santa Cruz de la Sierra constituye un útil antecedente para la estimación de costos asociados a brotes ocurridos en otras regiones. Pero, nuevamente, esto resulta sólo uno de los aspectos relevantes en un análisis Costo/Beneficio

---

<sup>19</sup> SENASAG - Unidad Nacional de Sanidad Animal – PRONEFA (2007), Informe final de la emergencia sanitaria por la ocurrencia de Fiebre Aftosa en Santa Cruz - Bolivia.

## **VI.2 Marco conceptual para el análisis Costo/Beneficio**

Los costos asociados a un programa de control y erradicación de FA pueden evaluarse con mayor facilidad que los beneficios. En efecto, en la sección V de este trabajo se presenta información de los costos tanto privados como públicos asociados al PRONEFA. La estimación de beneficios (ingresos adicionales), sin embargo, resulta más dificultosa. Un primer análisis del problema permite distinguir los siguientes aspectos.

### **Comparación con la “situación base”**

El análisis de “beneficios” requiere especificar claramente con respecto a que situación base se harán las comparaciones. Las enfermedades altamente contagiosas como la FA requieren, para su control y eventual erradicación: (a) mecanismos coercitivos tal que el productor individual está obligado a llevar a cabo mecanismos de control y (b) mecanismos de coordinación que implican aspectos desde prestar servicios (por ejemplo, asegurar cadena de frío en transporte de vacunas) hasta recolección, análisis de información de muy diverso tipo. Bajo el punto de vista económico, las acciones anteriores se justifican ya que existe una fuerte divergencia entre las decisiones “óptimas” que toman los productores individuales y las que son “óptimas” para la región, zona o país (o inclusive continente) donde el productor se encuentra. Se justifican, además, por el hecho de que la provisión de los servicios de coordinación y control está sujeta a economías de escala relativamente marcadas. Estos hechos, aparentemente obvios, tienen importantes consecuencias para el accionar público. *La pregunta relevante entonces no es si es necesaria o no la acción centralizada de coordinación y control, sino la magnitud de recursos que debe ser asignada a ésta.* Un aspecto adicional, de importancia pero cuya respuesta está subordinada al punto anterior es quien financiará los costos necesarios.

### **Alternativas de control/erradicación**

En forma simplificada, podemos postular que esta coordinación/control puede llevarse a cabo de dos formas a denominar aquí “Tecnología A” y “Tecnología B”. La primera, acompañada de acciones de vacunación, vigilancia y prevención dirigidas por el

Servicio Veterinario y en un trabajo conjunto y coordinado con los productores, permite en principio transitar un camino hacia la eventual (plazo a definir) erradicación de la FA.

A su vez, la tecnología B se basa en un Servicio Veterinario que no implementa adecuadamente las acciones de vacunación, vigilancia y coordinación con los productores y en cambio, permite sólo mantener la FA “controlada” en el sentido de que si bien no aparecen uno o varios focos masivos en la población animal, siguen ocurriendo con cierta frecuencia focos de la enfermedad. Estos ocurren por diversos motivos: se mantienen activos “nichos” con animales infectados que mantienen el virus circulando (tal vez en zonas de difícil acceso, donde los animales no son vigilados en forma frecuente), ingresan animales de otros territorios, o el virus ingresa a través de otros mecanismos como ser el tránsito humano o de mercaderías. La Tecnología B resulta en menos costos que la A. Sin embargo, es importante enfatizar que: (a) aún con la tecnología B los productores incurren en costos de vacunación (tal vez marginalmente menores a los que incurrirían si fueran controlados con la tecnología A) y (b) la implementación aún de la Tecnología B implica costos: el sistema de control “primitivo” requiere una mínima cantidad de recursos para poder funcionar, si estos son iguales a cero lo que tenemos es una situación de ausencia total de control y coordinación, y por lo tanto epidemia masiva y recurrente de la enfermedad. La Tecnología B puede en forma aproximada asimilarse a la situación existente en Bolivia antes de la creación del SENASAG (ver historia de focos en Sección II). El costo considerado aquí de un programa como el PRONEFA *es el incremento de costo* (privado mas público) asociado al cambio de tecnología (Tecnología B es reemplazada por Tecnología A).

La Tecnología A permite idealmente que la región transite eventualmente de: (a) situación de FA endémica a (b) situación libre de FA con vacunación y eventualmente a (c) situación libre de FA sin vacunación. En el caso de la Tecnología B, en cambio, menor intensidad del accionar del SV resulta en la imposibilidad de pasar del estado (a) al (b) y por supuesto de este a (c).

### **Costos evitados**

Pasar de la Tecnología B a la A resulta además en una reducción (y eventualmente una eliminación permanente) de episodios sanitarios asociados a FA. Un “evento” sanitario

(o foco) se manifiesta con la sospecha y alerta al SV de posibles animales infectados con FA. Esta alerta la pueden generar productores, transportistas, veterinarios o auxiliares. La alerta misma genera costos, si la infección posterior se verifica los costos por supuesto se incrementan. Los costos directos del foco son de diversos tipos. En forma resumida, estos pueden dividirse en (a) control de focos y (b) saneamiento de focos.<sup>20</sup> Estos costos son incurridos por productores (por ejemplo pago de vacunación obligatoria) y por el sector público (movilización de recursos de SV).

### **Aumento de ingresos – producción**

La presencia de un foco de FA resulta en dos tipos de pérdidas de producción: (a) menor producción en animales infectados debido a impacto directo del virus de FA y (b) menor producción (o mayor costo de mantenimiento) en animales sanos debido a restricciones en movimiento o en comercialización. Parte de las pérdidas de producción pueden ser temporarias (por ejemplo pérdida de peso que luego es compensada por mayor ganancia de peso en un período posterior). Parte de las pérdidas, sin embargo, son permanentes (por ejemplo, reducción de porcentaje de preñez de vacas de cría o mastitis irreversibles en vacas lecheras). En el caso analizado aquí (Departamento del Beni) se supondrá que las pérdidas se refieren sólo a producción de carne, ya que la producción lechera es de relativa poca importancia.

### **Aumento de ingresos – precios**

Puede suponerse que el hecho de que la FA sea endémica no afecta – más allá de su posible impacto en la producción – a precios recibidos en los mercados domésticos. Sin embargo si lo hace en relación a los mercados de exportación. En efecto, los mercados internacionales de carne vacuna se dividen de acuerdo a que esta carne provenga de países: (a) que no han sido declarados libres de FA, (b) declarados libres de FA con vacunación y (c) declarados libres de FA sin necesidad de vacunación. Existen trabajos que comparan precios internacionales entre estas situaciones. Según algunos de estos, el diferencial de precio que se puede lograr de acceder al circuito de carne libre de aftosa

---

<sup>20</sup> El trabajo citado sobre emergencia sanitaria en Santa Cruz presenta un buen detalle de estos costos.

podría alcanzar 40 por ciento.<sup>21</sup> Para el caso de Brasil, la posibilidad de acceder al circuito libre de aftosa podría implicar aumentos de precio del 50 por ciento.<sup>22</sup> Algunos países (por ejemplo Japón) limitan la importación de carnes frescas a países de la categoría (c), contrario de los estándares de la OIE, que establece que la carne fresca deshuesada de un país libre de aftosa con vacunación se puede comerciar bajo una certificación del Servicio Veterinario.

### **VI.3 Caso 1: Costos y Beneficios del PRONEFA suponiendo ausencia de exportaciones**

Este primer caso centra atención en el mercado interno. El *foco* es el evento básico sobre el cual realizar el análisis del impacto de FA. Un foco es un evento aleatorio, es decir ocurre con cierta probabilidad. Un mejoramiento en el accionar del SV, resultante de pasar de la tecnología B a la A tiene como consecuencia una reducción en la probabilidad de la ocurrencia de estos eventos. Esta reducción de probabilidad puede inclusive resultar en que la probabilidad de ocurrencia de foco se acerque a 0, en cuyo caso la región en cuestión progresa hacia la erradicación de la enfermedad. El pasaje de la Tecnología B a la A también puede resultar en que la respuesta a la aparición de un foco sea más rápida y la duración del foco también sea menor, con lo que las pérdidas se reducen.

Corresponde enfatizar que el costo del PRONEFA supuesto aquí está constituido por la *diferencia de costo entre un SV operado de acuerdo a la tecnología A y otro operado a la B* y no por el total de *costo total* representado por la tecnología A (la que actualmente utiliza el PRONEFA). Este supuesto es razonable: si se tomase como costo relevante del PRONEFA el costo total de la tecnología A, se estaría suponiendo que la situación de base es una donde no existe ningún SV, y donde la opción de vacunar o no queda sólo sujeta a la voluntad individual de los productores. Parece claro que esta situación resultaría en una frecuencia y severidad de focos de FA similares tal vez a los existentes antes de que esfuerzo alguno se haya hecho para controlar FA en el

---

<sup>21</sup> Jarvis, L.S., J.P.Cancino y J.E.Bervejillo (2005), The effects of Foot and Mouth disease on trade and prices in the international beef markets. Manuscrito presentado en la Universidad de Nebraska, Diciembre 2005.

<sup>22</sup> Correa, E. y J.Naranjo (2005), Las perspectivas de la erradicación de la Fiebre Aftosa y su reflejo en el precio de la arroba de buey. Centro Panamericano de la Fiebre Aftosa. Agosto 2005.

continente, una situación mucho mas grave que la existente (por ejemplo) en las décadas del '80 y '90, situación con respecto a la cual se hacen las comparaciones aquí.

El costo anual resultante de focos de FA ( $CA_{FA}$ ) puede expresarse como el producto del número de focos ( $F$ ) multiplicado por el costo que resulta la aparición de cada uno de estos ( $C_f$ ):

$$(1) CA_{FA} = F \cdot C_f$$

Donde  $F$  es una variable aleatoria sujeta a una distribución de frecuencia. A fin de simplificar el análisis, supóngase que  $F$  queda adecuadamente representada por una distribución triangular caracterizada por un número de focos mínimo, uno más probable y uno máximo. Estos tres parámetros son distintos para el caso de que el SV emplee la Tecnología A o la B. A su vez, el costo por foco ( $C_f$ ) está compuesto por un costo directo de control, limpieza y vacunación preventiva ( $C_{cl}$ ) mas un costo relacionado a pérdidas de producción ( $C_{pp}$ ) pérdidas éstas que incluyen lo causado por restricción de movimientos.

$$(2) C_f = C_{cl} + C_{pp}$$

Es de esperar que estas categorías de costos también sean afectadas por el accionar del SV: mayor eficiencia de este implican menor período de tiempo entre la aparición del primer animal infectado y las acciones de control necesarias para que animales susceptibles pero no infectados pasen al estado de infectados. La naturaleza “explosiva” de epidemias como la FA tiene como consecuencia que  $C_{cl}$  y  $C_{pp}$  (y por lo tanto  $C_f$ ) aumentan exponencialmente con el paso del tiempo. Por lo tanto, reducir en  $x$  por ciento el tiempo de reacción y la duración del foco (a través de mayor eficiencia del SV) resulta en una reducción más que proporcional en los costos totales por cada foco de FA.

Los  $C_{cl}$  están compuestos por el valor de los recursos humanos y materiales necesarios para contener y limpiar el foco. A su vez, los  $C_{pp}$  incluyen eventuales sacrificios anticipados (ya sea con destino a faena o a decomiso en el caso de aplicarse este) como así también pérdidas de reproducción, lactancia, crecimiento o engorde que



no sean compensadas con “crecimiento compensatorio” luego de que los animales pasan de los síntomas clínicos a estar sanos.<sup>23</sup>

Si el SV emplea la tecnología B no ocurre “progreso” en lo relativo a reducción a lo largo del tiempo en la frecuencia y gravedad de los focos. El empleo de la tecnología A, en cambio, tiene como consecuencia la eventual erradicación de FA de la región en cuestión. La tecnología A implica, entre otras cosas, un paulatino “cambio cultural” y aprendizaje no solo entre productores sino también entre los propios integrantes de SV, lo cual tiene como consecuencia eficiencia creciente en el accionar a lo largo del tiempo. La erradicación *definitiva* de la FA, junto *con el aislamiento total de la zona de zonas linderas que puedan albergar el virus de la FA* tiene como consecuencia no sólo apertura de mercados internacionales (factor que se analiza en la próxima sección) sino también reducción de costos debido a la discontinuación de necesidad de vacunación.<sup>24</sup> *Este “premio”, merece recalcar, sólo puede obtenerse con acción persistente y eficaz a lo largo de varios años, por otro lado puede resultar por demás contraproducente anticipar, sin la base técnica suficiente (tal vez por razones “políticas”) la interrupción de rutinas de vacunación largamente implementadas, permitiendo que una introducción de virus destruya años de paciente labor.* De todos modos, en lo relativo a análisis Costo/Beneficio, no debe ignorarse la posibilidad de que el accionar de un SV eficiente permita que dentro de “n” años se elimine un significativo costo como lo es la vacunación. Pero, aún cuando se deje de vacunar, no debe desconocerse la fuerte inversión en vigilancia y medidas de prevención que significan un costo permanente que debe ser tenido en cuenta.

El impacto económico del PRONEFA puede ser evaluado utilizando los conceptos anteriores. Concretamente, y suponiendo un horizonte futuro de 20 años el Valor Presente resultante de la tecnología A (VPTA) puede ser planteado como:

---

<sup>23</sup> El término “crecimiento compensatorio” se refiere a que bajo ciertas condiciones una pérdida de peso (o menor ganancia de peso) en un período de tiempo puede ser compensado – al menos parcialmente – con una ganancia de peso superior a lo “normal” en el período siguiente. En cierta literatura, este término se usa en el contexto de restricción nutricional a animales en crecimiento. Se hace mención de este tema aquí sólo para alertar sobre la posibilidad de que algunas pérdidas de producción debidas a problemas sanitarios puedan compensarse parcialmente a lo largo del tiempo.

<sup>24</sup> Debe enfatizarse que una zona “libre de FA” normalmente requiere continuación de vacunación a fin de mantener este status. .

$$(3) VPTA = \sum_{t=1}^{20} \left[ \begin{array}{l} \{ CA_{FA_t}(TB) - CA_{FA_t}(TA) + CV_t(TB) - CV_t(TA) + \\ CF_t(TB) - CF_t(TA) + VR_t(TB) - VR_t(TA) \} / (1+r)^t \end{array} \right]$$

Donde:

$CA_{FA}(\cdot)$  = Costos resultantes de FA para TA y TB

$CV(\cdot)$  = Costos variables (recurrentes) de SV que utilizan TA y TB

$CF(\cdot)$  = Inversiones de capital de SV que utilizan TA y TB

$VR(\cdot)$  = Valor Residual de inversiones de capital de SV que utilizan TA y TB.

El cálculo de  $CA_{FA}$  requiere utilizar supuestos relativos a costos de limpieza y control de focos ( $C_{cl}$ ), de costos de pérdidas de producción ( $C_{pp}$ ) y de la distribución de frecuencia de focos ( $F$ ) resultante de cada una de las tecnologías que puede emplear el SV. El Apéndice 2 justifica, hasta donde resulta posible, los supuestos empleados para estas variables en este trabajo<sup>25</sup>

El Cuadro 3 muestra resultados del ejercicio. En base a los supuestos empleados (que no se consideran definitivos sino sólo una primera aproximación al tema) la Tasa Interna de Retorno (TIR) del programa PRONEFA sin considerar posible apertura de mercados resulta alrededor del 21.5 por ciento, con un Valor Actual Neto ( $r = 0.12$ ) de US\$ 19.6 millones.

El análisis de riesgo realizado muestra que la probabilidad de obtener una TIR “baja” (por ejemplo, menor al 12 por ciento, lo cual podría considerarse el límite inferior por debajo del cual el proyecto no debería ser realizado) es reducida (ver

<sup>25</sup> Como fue mencionado, el análisis realizado en esta sección abstrae de posibles incrementos de precio resultantes de apertura de mercados. Este punto se detalla en la sección siguiente.

Cuadro 3)<sup>26</sup>. Por lo tanto, los fondos invertidos en el PRONEFA parecen mostrar retornos “seguros” en el sentido de que existe una probabilidad relativamente alta de que el retorno resultante sea mayor que el costo de oportunidad de los recursos empleados.

Los resultados anteriores pueden ser algo menores si se toma en cuenta que seguir empleando la tecnología A puede requerir “para siempre” costos de mantenimiento” (vigilancia epidemiológica, controles sanitarios, entrenamiento permanente, etc) mayores que los que requiere la tecnología B. El hecho de que estos mayores costos ocurrirían sólo luego de finalizado el período analizado aquí sugiere que este punto puede, por el momento, ser dejado de lado. Sin embargo, se deja sentado que un análisis mas detallado debería prestar atención a esta posibilidad.

#### **VI.4 Costos y Beneficios suponiendo apertura del mercado libre de FA**

Obtener la condición de “libre de FA” (con o sin vacunación) puede tener como consecuencia la apertura de nuevos mercados. Si bien es cierto que la apertura no impactará de la misma forma a los productores de ganado de alta calidad que a los que producen ganado de calidad baja, resulta posible simplificar el análisis suponiendo que esta apertura implica un aumento generalizado de precio de ganado vacuno. El impacto de este aumento de precios sobre la relación Costo/Beneficio de un programa de control y erradicación de FA dependerá, entre otras variables de:

- La magnitud del aumento de precios que resulta del acceso al mercado libre de FA.
- En qué momento ocurre este aumento de precios, en otras palabras cuanto tiempo transcurre desde el momento en que se inicia el proyecto de control y erradicación de FA y el momento en que se logra el incremento de precios fruto de la apertura de nuevos mercados.
- El impacto que este aumento tiene sobre los volúmenes de producción y de consumo internos

---

<sup>26</sup> El análisis de riesgo consiste en simulación aleatoria de resultados. La misma se realizó con el programa “@Risk”, utilizando como fuentes de riesgo las distintas distribuciones de probabilidad de aparición de focos de FA según se emplee un SV caracterizado por Tecnología A o B.

- Los impactos “indirectos” (externalidades positivas) que resultan de mayor integración al mercado internacional

En relación al primer punto, existen en la bibliografía algunos antecedentes orientativos. Como punto de partida, supondremos aquí que el acceso de Bolivia al circuito libre de FA resultaría en un incremento general de precios de la carne del 15 por ciento. Asimismo, supondremos que sólo una parte (80 por ciento) de este aumento se trasladará a los consumidores debido al hecho de que estos en general demandan cortes de carne vacuna distinta a la demandada por la exportación.<sup>27</sup> Supondremos también que el status de país libre de FA se obtiene luego de 10 años de operación del SV, caracterizándose este con la tecnología que denominamos aquí “A” (estructura actual de costos del PRONEFA). Los costos de la tecnología A, sin embargo, se mantienen aún cuando el país logra el status sanitario mencionado. Esto ocurre por la necesidad de llevar a cabo múltiples acciones (vigilancia, control de movimientos, auditorías técnicas, etc).

En relación al tercer punto, supondremos aquí que un 10 por ciento de incrementos de precio tiene como consecuencia, en la savanna del Beni, un aumento de producción del 7 por ciento. Suponemos entonces una respuesta de producción menos que proporcional al aumento de precios. Por último, al presentar los resultados del análisis haremos algunas consideraciones sobre impactos adicionales que resultan de mayor integración de la ganadería boliviana al mercado exterior.

Cuando se incorpora el acceso a nuevos mercados, se adiciona a la expresión (3) el valor que resulta de la apertura de mercados (VAM):<sup>28</sup>

$$(4) \text{ VPTA}^+ = \text{VPTA} + \text{VAM}$$

Los resultados obtenidos (Cuadro 3) muestran que al considerar la posibilidad de acceder al mercado externo libre de FA la TIR se duplica, pasando de 25.1 a 51.3 por ciento. A su vez, el VAN pasa de US\$ 19.6 millones a US\$ 109.9 millones.

---

<sup>27</sup> Lo anterior resulta razonable, sin embargo no debe desconocerse el hecho de que un aumento de precios de carnes de mayor en relación a la de menor calidad hará que con el tiempo los productores aumenten la producción de la primera en desmedro de la segunda. Esto tiene como consecuencia algún aumento de precios de esta última.

<sup>28</sup> El Apéndice 2 detalla la metodología de cálculo del VAM

Enfatizamos que los resultados son sólo orientativos, sirven más para “comprender mejor” las ventajas de un programa de control y erradicación de FA como el PRONEFA, que para obtener números precisos relativos a retornos. Pese a lo anterior, las cifras sugieren alto retorno a este proyecto aún para el caso en que el mismo no resulta en apertura de nuevos mercados. Si la apertura de mercados se concreta, los retornos (una TIR mayor al 50 por ciento) pasan a ser sumamente importantes.

### **VI.5 Partición de beneficios del programa de control y erradicación de FA**

Una pregunta relevante relativa a la inversión de recursos públicos es cómo se distribuyen los costos y beneficios resultantes del proyecto en cuestión. Si el proyecto no tiene como resultado apertura de nuevos mercados, los beneficios recaen básicamente sobre los consumidores. Estos se benefician por el hecho de que se reducen las pérdidas de producción, aumenta la disponibilidad de producto y bajan los precios

Los cálculos realizados aquí arrojan que la caída de producción que resulta de un brote de FA en la savanna del Beni representa para los consumidores una pérdida *anual* de “excedente de los consumidores” del orden de los US\$ 375.000.<sup>29</sup> Reiteramos que esta cifra surge de los supuestos empleados en el cálculo, por lo tanto tiene valor sólo ilustrativo. El productor cuyo rodeo sufre un brote de FA por supuesto se perjudica, sin embargo *a nivel agregado* esto no ocurre para el sector ganadero en su conjunto: en ausencia de exportaciones, menor producción agregada (fruto del brote de FA) resulta en precios algo mayores. Dados los supuestos aquí empleados, el aumento de precio recibido más que compensa la caída de producción. Por lo tanto, vale reiterar, en este primer caso los principales beneficiarios son los consumidores.

Ocurre algo distinto una vez que se abre el mercado de exportación. Aquí el aumento de precios beneficia a los productores, pero no ocurre lo mismo con los consumidores: estos deben pagar un precio más alto por el mismo producto que antes consumían. Este análisis ignora aspectos más sutiles del mercado de carne, como por ejemplo el hecho de que los consumidores domésticos y los del mercado internacional pueden no consumir el mismo tipo de carne. De todos modos, no debe ignorarse que el

---

<sup>29</sup> El “excedente de los consumidores” es un concepto microeconómico que representa el beneficio neto (valorizado) que los consumidores obtienen al participar de un mercado. Puede ser interpretado como la diferencia entre la valuación que hacen del producto que consumen y el precio que pagan por éste.

acceso a nuevos mercados algún impacto tendrá sobre los precios que pagan los consumidores, aún para cortes “populares” de carne. *Pese a lo anterior, lo que ganan los productores como resultado del acceso a mercados es superior a lo que pierden los consumidores. El Estado puede, a través de mecanismos de diversa índole hacer que parte de la ganancia de los productores vaya a compensar la pérdida de los consumidores.*

## **VI.6 Beneficios indirectos del programa PRONEFA**

Las estimaciones anteriores no toman en cuenta aspectos “cualitativos” que pueden ser de singular importancia. En primer lugar, los recursos del PRONEFA permiten a SENASAG no solo realizar acciones sobre FA, sino mejorar el monitoreo de toda la situación sanitaria de la población animal de la región. Este impacto puede ser de creciente importancia a lo largo del tiempo, en la medida que se focaliza atención en otro tipo de problemas sanitarios. Los SV, en efecto, son “organizaciones multiproducto”, como tales están sujetos a considerables economías en lo relativo a generación y uso de todo tipo de información. Como ejemplo de esto, realizar serología de brucelosis es mucho más económico existiendo el PRONEFA que si este no existiera: en ciertos momentos del año recursos humanos (veterinarios de campo, epidemiólogos, personal administrativo) uso de computadoras y de otros bienes de capital pueden re-asignarse temporariamente de un proyecto a otro sin que ninguno sufra por este hecho. Lo mismo ocurre con todos los otros problemas sanitarios en los que se involucra un SV.

El segundo impacto indirecto se relaciona a la apertura de nuevos mercados. Los cálculos “fríos” presentados en la sección anterior tienen en cuenta solo los aumentos de precio y de producción resultantes de esta apertura. Ahora bien: la integración a mercados altamente exigentes tiene otras consecuencias cuya importancia no debe ignorarse. Producir carne para exportación requiere recursos humanos (tanto técnicos como gerenciales, tanto a nivel de la producción misma como de la industria) de mayor capacitación que producir carne para el mercado local. La o las plantas de faena deberán adecuar instalaciones para cumplir con exigencias sanitarias y regulatorias de distinto tipo. Todo esto implica “costo”, pero también resulta en aprendizaje privado y público. Este aprendizaje es lo que en definitiva facilita la transformación de una economía. En definitiva: un programa como el PRONEFA tiene – de mantener

adecuados estándares de excelencia profesional – consecuencias que van más allá de la TIR o VAN calculado en forma convencional.

## **VII. Conclusiones**

El desarrollo de la ganadería constituye una alternativa de importancia no sólo para la región del Beni, sino para Bolivia en su conjunto. En efecto, este desarrollo permitirá aumentar los niveles de producción y por lo tanto la oferta de alimentos de alta calidad para la población del país. La sanidad animal constituye uno de los pilares en los cuales se asienta la posibilidad de una ganadería que muestre productividad creciente a lo largo del tiempo. La sanidad es también condición necesaria para el acceso a mercados de exportación.

Los resultados presentados en este trabajo muestran que resulta rentable la inversión de recursos públicos en un programa de control y erradicación de FA. En efecto, la TIR de esta inversión supera el umbral habitualmente considerado como mínimo para proyectos de esta naturaleza. La TIR aún es atractiva para el caso en que no se logren – fruto de apertura de nuevos mercados - mayores precios de exportación. En otras palabras, la reducción de productividad resultado de un brote de FA, unido a los costos en los que debe incurrirse para controlar un brote resultan motivos suficientes para encarar un programa de erradicación de la enfermedad.

El control y la erradicación de la FA constituyen un típico caso de provisión de “bien público”. Estos bienes se caracterizan por el hecho requieren – para ser producidos a niveles óptimos - arreglos institucionales apropiados. En ausencia de estos arreglos la provisión del bien público será menor a la óptima. En lo relativo a la provisión de este tipo de bienes, el papel del Estado es importante. En efecto, es el Estado quien puede poner en marcha las acciones y los incentivos necesarios para que el sector productor tome las decisiones, en relación a la FA, que resultan adecuadas. La coordinación realizada en forma espontánea por el mercado es en este caso claramente insuficiente.

Este trabajo analiza resultados económicos y no aspectos veterinarios. Sin embargo, la impresión que surge del caso analizado es el potencial que el mismo tiene para impactar en la mejora de la economía ganadera de Bolivia. En efecto, los incrementos de producción a obtener pueden lograrse a partir de (a) usar mas recursos (sean estos forrajeros, inversión en infraestructura etc) o (b) usar los recursos con los

cuales se cuenta en forma mas eficiente. Claramente, tanto (a) como (b) resultan necesarios. Sin embargo, los países que enfrentan severas restricciones presupuestarias (entre los cuales se cuenta Bolivia) deben prestar especial atención a la alternativa (b). Y es en este sentido que un proyecto basado en conceptos modernos de administración de sanidad animal (caso del PRONEFA) tienen mucho para contribuir.

Este trabajo no computa en el cálculo Costo-Beneficio, los beneficios que reciben otros países de la región (en especial, Perú, Paraguay, Brasil, Argentina y Chile) de la mejora en el control y erradicación de la FA en Bolivia. Estos beneficios pueden potencialmente ser de mayor magnitud que los obtenidos en la misma Bolivia. En efecto, la erradicación definitiva de la FA en esta región permitirá - cuanto menos - reducir aún parcialmente la inversión en vigilancia, y por supuesto reducir también la probabilidad de aparición de nuevos brotes. Un programa como el PRONEFA apunta entonces a la *producción de bienes públicos globales*, y como tal resulta de particular interés.



**Cuadro 1: distribución de tamaño de predios**

Estrato (cabezas/predio)	Predios	Vacunos	Predios	Vacunos
	n	n	%	%
< 50	925	16242	24,5	0,8
50 - 99	341	23794	9,0	1,2
100 - 299	711	131449	18,9	6,5
300 - 599	658	281778	17,5	13,9
600 - 1199	677	565756	18,0	28,0
1200 - 2499	347	575285	9,2	28,5
2500 - 4999	99	336827	2,6	16,7
> 5000	12	90563	0,3	4,5
<b>Total</b>	3770	2021694	100,0	100,0

**Fuente:** Elaboración propia en base a Catastro Departamento del Beni (2005)

Rehacer este cuadro con datos de Base completa

Cuadro 2: Costos del PRONEFA

<b>Costos Privados Recurrentes (US\$/año)</b>	<b>U\$/dosis</b>	<b>Dosis/año</b>	<b>Población Animal (millones)</b>	<b>U\$/año</b>
Biológico (vacuna)	0,35	2	3	2100000
Vacunación	0,07	2	3	420000
Transporte vacuna y otros	0,14	2	3	840000
Sub-total costos privados				3360000
<b>Costos Públicos Recurrentes (US\$/año)</b>				
Servicios básicos (Comunicaciones, electricidad, agua, Internet)				18000
Transporte y seguros (pasajes, viaticos, fletes)				58000
Alquileres				4000
Mantenimiento y reparaciones				33000
Servicios profesionales (salarios veterinarios, auxiliares, contratados)				262000
Alimentos				2000
Papel e imprenta				7000
Textiles y vestido				9000
Combustibles, lubricantes, neumaticos				67000
Varios				86000
Sub Total Públicos Recurrentes				546000
<b>Costos Públicos - Bienes de Capital</b>				
	<b>Número</b>	<b>Valor Unitario US\$</b>		<b>Total US\$</b>
Camionetas	23	15000		345000
Motos/cuatriciclos	11	2000		22000
Computadoras	30	1000		30000
Otros ??				
Otros ??				
Sub Total Públicos Bienes de Capital				397000

**Cuadro 3: Resultados de Simulación**

	<b>Acceso a Nuevos Mercados</b>	
	<b>No</b>	<b>Si</b>
<b>Tasa Interna de Retorno (%)</b>		
<b>Promedio</b>	22	52
<b>Mínima</b>	18	45
<b>Máxima</b>	42	65
<b>Probab TIR &lt; 12 %</b>	casi 0	casi 0
<b>Valor Actual neto (US\$ millones)</b>	19.6	109.9

## **APENDICES**

### **Apéndice 1: Marco Institucional, Organizacional y Financiero del SENASAG**

Los programas de control de FA Bolivia dependieron, hasta fines de 1999 de una pequeña repartición del Ministerio de Agricultura. El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) se crea en Marzo del año 2000. Constituye una unidad operativa del Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y de Medio Ambiente. Un año después se crea el Programa Nacional de Erradicación de Fiebre Aftosa (PRONEFA). La estructura original prevista para el programa incluye un director general, 9 coordinadores (uno por departamento), 113 veterinarios y 12 administrativos (ver Cuadro A 1.1). La Resolución Administrativa 005/1 establece en su Artículo 13 las fuentes de financiamiento del organismo como las siguientes: (a) gobierno central y préstamos internacionales, (b) prefecturas departamentales, (c) gobiernos municipales, (d) productores ganaderos y (e) industria cárnica y lechera. Las fuentes (b) – (e) de financiación resultarán de gestiones entre los jefes distritales con, respectivamente, municipios, productores ganaderos y la industria cárnica y lechera.

La Resolución 005/01 también establece a nivel nacional la Comisión Nacional de Erradicación de la Fiebre Aftosa (CONEFA) asociaciones de ganaderos (2) industria frigorífica, productores de leche, colegio profesional veterinario y representante de municipios. Estructuras similares son creadas a nivel departamental (CODEFA), y a nivel provincial (COPEFA). Estas comisiones tienen carácter de asesoramiento, y buscan reforzar los vínculos entre el sector público y el privado.

El reglamento técnico del PRONEFA establece, entre otras cosas, el tipo de vacuna a usar, los mecanismos de licitación para la provisión de esta, la licitación y adjudicación de procedimiento de vacunación (veterinarios, asociaciones, empresas), la obligación de informar presencia de enfermedad vescicular, el radio de áreas bajo interdicción en caso de aparecer un foco, los permisos de movimiento de ganado, las sanciones y otras medidas.

El establecimiento inicial del SENASAG fue catalizado por un préstamo de 11 millones de dólares del BID. En el caso específico del Departamento de Beni, en el

período 2000 – 2006 la Prefectura de Trinidad y la Federación de Ganaderos del Beni aportaron cada una de ellas unos US\$ 100.000 por año. Estas fuentes de financiamiento se interrumpieron en el 2007 por razones políticas. Fuentes adicionales de financiamiento para el PRONEFA incluyen la FAO (US\$ 500.000 en el período 2006/2007, estos fondos fueron utilizados principalmente para subsidiar en un 100 por ciento costo de vacunas para pequeños ganaderos), y el programa PL 480 del Departamento de Agricultura de los EEUU. Un nuevo préstamo del BID (por US\$ 11 millones) está bajo consideración para el funcionamiento del SENASAG.

El aporte del Tesoro Nacional al funcionamiento del SENASAG depende de los ingresos fiscales por lo que no pueden ser previstos con precisión. El programa PAMA de MERCOSUR ha aportado fondos en forma de donación. Asimismo, Brasil ha aportado 1 millón de dólares en concepto de vacunas.

**Cuadro A.1.1 Estructura Orgánica del PRONEFA**  
(según Res 005/01 de Ley 25729 de creación del PRONEFA)

	Coord (vet)	Vet Epi	Vet campo + PC	Otros Prof	Auxiliar admin
<b>Jefatura Nacional</b>	1	3	1		3
<b>Chuquisaca</b>	1	1	5		1
<b>La Paz</b>	1	1	5		1
<b>Cochabamba</b>	1	1	12		1
<b>Santa Cruz</b>	1	1	33		1
<b>Potosí</b>	1	1			1
<b>Tarija</b>	1	1	11		1
<b>Oruro</b>	1	1	4		1
<b>Beni</b>	1	1	30		1
<b>Pando</b>	1	1			1
<b>TOTAL</b>	10	12	101	0	12

**Fuente:** Base jurídica del SENASAG. La Paz Junio 20001

## **Apéndice 2: Supuestos para modelo Costo/Beneficio**

El análisis Costo/Beneficio emplea un modelo convencional de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR). Se realiza también una simulación de análisis de riesgo, detalles de la cual se presentan mas adelante. La expresión (3) del texto resume las variables relevantes en lo que hace a resultados. Se presentan a continuación un justificativo de los supuestos empleados en el análisis.

**Costos Control y Limpieza** ( $C_{cl}$ ): el informe sobre el brote de FA ocurrido en el Departamento de Santa Cruz en el 2007 estima costos de control y limpieza. El total de estos fueron para el evento fueron de US\$ 241.000 (ver sección V). A fin de realizar una estimación “conservadora” de C/B, estimamos aquí  $C_{cl}$  de US\$ 150.000 para el caso de la tecnología B, y del 80 por ciento de este valor para la A. Suponemos que la mayor eficiencia del SV en el caso de esta ultima tecnología permite ahorrar en  $C_{cl}$ .

**Costos de Pérdidas de Producción** ( $C_{pp}$ ): suponemos que el animal infectado pierde (deja de ganar) de su producción anual mientras dura la infección. Esta infección dura 20 días en el caso de Tecnología A y 30 en el de la B. Suponemos además que un foco implica que se infecta el 0.2 % del stock de animales con tecnología A, y el 0.3 % en el de la B. Para el Beni (stock animal de unas 3 millones de cabezas) estos valores resultarían, respectivamente, en 600 y 900 cabezas infectadas como consecuencia del foco. Suponemos además que por cada animal infectado hay tres expuestos a la enfermedad. Estos experimentan pérdidas de producción por restricción a los movimientos equivalentes al 25 por ciento de las pérdidas experimentadas por los animales infectados. Por último, para estimar  $C_{cl}$  se supone una anual equivalente al 14 por ciento del stock, un peso de faena de esta extracción (gancho) de 180 kgs, y un precio de carne en US\$/kg (gancho) de 1.5. Este es el precio promedio aproximado de la producción del Beni en el período 2006-2008.<sup>30</sup> El impacto de un brote de FA sobre el mercado interno se estima calculando los cambios de Excedente de los Consumidores y de los Productores. Estos se calculan como:

---

<sup>30</sup> Datos de FEGABENI

$$\Delta \text{ExcCons} = \Delta \text{ precio} \times (Q1 - Q0)/2$$

$$\Delta \text{Excprod} = \{\Delta \text{ precio} \times Q1\} - \{P0 \times (Q1 - Q0)\}$$

Donde:

Q1 = cantidad producida sin foco

Q2 = cantidad producida con foco

P0 = precio existente sin foco

P1 = precio existente con foco

$\Delta \text{ precio} = P1 - P0$

Se supone para estos cálculos una elasticidad de demanda de  $-0.80$  y una oferta (en el período del foco) de  $0$ .

**Número de focos:** si se usa la tecnología A, durante los primeros 4 años el número de focos sigue una distribución triangular con parámetros  $(0; 0,2; 0.5)$ . A partir del año 4 se supone ausencia de focos. Si se usa la tecnología B, los focos siguen – para los 20 años - esta misma distribución pero con parámetros  $(0,8; 1; 1.5)$ . Estas distribuciones de probabilidad dan lugar (a través de simulación) a la ocurrencia o no de focos. Se utilizó el programa @RISK para realizar estas simulaciones.

**Costos Recurrentes de Tecnologías A y B:** se usa el presupuesto actual (para el año 2009) del PRONEFA como estimación de costos recurrentes (en US\$/año). Estos costos se obtienen del Cuadro 2. El costo recurrente de la tecnología B se estima en el 40 % del de la A. Se supone además que con la tecnología B el porcentaje de cobertura de vacunación baja un 5 por ciento por deficiente control del SV. Este aparente “ahorro” por supuesto tiene como consecuencia mayor probabilidad de focos.

**Costos de capital durable de Tecnologías A y B:** para la Tecnología A, el stock actual de capital usado por el PRONEFA (valuado a nuevo) constituye la estimación empleada de activos fijos (ver Cuadro 2). La tecnología B se supone emplea el 40 por ciento de estos recursos.



### **Apéndice 3: Valor del status libre de FA**

Se supone la existencia de 3 millones de cabezas. Se supone que el cambio de precios ocurre a perpetuidad. Los supuestos empleados son:

Producción inicial de carne	=	75.600 toneladas
Aumento de precios de carne al productor	=	15 %
Aumento de precios de carne al consumidor	=	12 %
Elasticidad de oferta	=	0.7
Elasticidad de demanda	=	0.8
Año en que se logra status libre de FA	=	10
Tasa de descuento para cálculo de perpetuidad	=	12 %

Utilizando un modelo elemental de mercado, se calculan los cambios de excedentes de consumidor y productor. Estos cálculos suponen que en la situación actual demanda domestica iguala a oferta doméstica.

El valor presente de la perpetuidad resulta igual al monto anual de la perpetuidad dividido la tasa de descuento empleada ( $V/r$ ). Este criterio se utiliza aquí para valorar el cambio de excedente neto logrado. Este valor se supone que “ingresa” al proyecto en el período de tiempo en que se logra el status de libre de FA.

Obsérvese que no se supone durante los 20 años del proyecto aumento de producción por cambios en productividad. Si estos cambios existieran los retornos del proyecto serían mayores a los calculados aquí. No se contemplan además “beneficios indirectos” (externalidades positivas) del PRONEFA.