

Evaluación Económica de pérdidas por enfermedades en bovinos: métodos de valuación de pérdida

Benito Amaro, Ignacio; Centro de Investigación en Economía y Prospectiva (CIEP), INTA-Universidad del CEMA. amaro.ignacio@inta.gob.ar

Resumen

Este trabajo busca sentar las bases para realizar una correcta valuación de los efectos de diferentes enfermedades y afecciones en ganado vacuno. Es esencial tener una correcta cuantificación del problema para tomar dimensión de lo que implica este. Partir de una cuantificación errónea de las magnitudes relevantes al problema, tanto de la intervención como de la enfermedad, puede llevar a lineamientos erróneos de importancia para combatir el problema. Una política pública errónea puede ser costosa tanto para la sociedad como para el productor, por ende, es fundamental partir de correctas valuaciones al momento de realizar los análisis sobre políticas a seguir.

En este trabajo se concluye que la tasa interna de retorno (TIR) de la actividad en estudio es la mejor tasa disponible a utilizar cuando se desea hacer estimaciones a nivel de productor. En lo respectivo a metodologías para cuantificar las pérdidas a nivel de productor, se presentan que tanto la metodología de diferenciales de precios como flujo de fondos son igualmente utilizables. Cual usar depende de la información disponible y capacidad de procesamiento. En los análisis en el agregado, a nivel de productor se recomienda utilizar diferenciales de precios y para el análisis de mercados el análisis de excedentes.

Abstract

This work seeks to lay the foundations for a correct assessment of the effects of different diseases and conditions in cattle. It is essential to have a correct quantification of the problem to take dimension of what it implies. Starting from an erroneous quantification of the magnitudes relevant to the problem, both the intervention and the disease, can carry out erroneous guidelines of importance to combat the problem. An erroneous public policy can be



costly both for society and for the producer, therefore, it is essential to start from correct valuations when carrying out the analysis on policies to be followed.

In this work, it is concluded that the IRR of the activity under study is the best available rate to use when estimating at the producer level. Regarding methodologies to quantify losses at the producer level, it is presented that both the methodology of price differentials and cash flow are equally usable. Which one to use depends on the available information and processing capacity. In the analyzes in the aggregate, a producer level is recommended to use price differentials and for the analysis of markets the analysis of surpluses.

Código JEL: Q1, D2, D4

Palabras Claves: Pérdidas por enfermedades, enfermedades bovinas, diferenciales de precios, análisis excedentes.

I. Introducción

En el sector ganadero, una gran fuente de pérdida de ingresos para los productores son las enfermedades que sufre el ganado. Conocer cuál es el valor de estas pérdidas permite a productores y/o hacedores de política conocer cuál es la dimensión del problema al que se enfrentan. Con una comprensión real del problema, luego se puede realizar una mejor evaluación de posibles estrategias para combatir las enfermedades.

Este trabajo busca sentar las bases para realizar una correcta valuación. Es esencial tener una correcta cuantificación del problema para tomar dimensión de lo que implica este. Esto permitirá comparar entre diferentes estrategias de intervención o buscar estrategias óptimas de control. Partir de una cuantificación errónea de las magnitudes relevantes al problema, tanto de la intervención como de la enfermedad, puede llevar a lineamientos erróneos de importancia para combatir el problema. Una política pública errónea puede ser costosa tanto para la sociedad como para el productor, por ende, es fundamental partir de correctas valuaciones en el momento de realizar los análisis sobre políticas a seguir.



Otte y Chilonda (2000) definen al efecto de las enfermedades animales en un sistema de producción dado como una reducción de la eficiencia con la cual los insumos/recursos son convertidos en productos. Es decir que las enfermedades disminuyen la productividad.

En la literatura se puede observar diferentes formas de valorar dichas cuestiones. En Rushton et al (1999) ellos presentan el costo de perder un animal a causa de una enfermedad como el valor de mercado de ese animal, ya que este debería reflejar los ingresos futuros esperados del animal. Sin embargo, adhiere que, si el animal puede venderse después de la muerte, existe la posibilidad de que este posea un valor de recupero.

Además, Rushton et al (1999) consideran que un animal sacrificado debido a una enfermedad probablemente tendrá un valor más bajo que si se sacrificara en el momento en que el productor lo planeó. Sin embargo, el sacrificio de animales enfermos reducirá las tasas de mortalidad y aumentará los ingresos, lo que puede hacer parecer que aumenta la productividad. Esto dado que los métodos que ellos utilizan están basados en análisis de márgenes brutos y de presupuestos.

Rushton et al (1999) consideran que es probable que una enfermedad tenga un efecto en los animales que sobreviven. Esto generalmente afectará el rendimiento de los animales en términos de: a) fertilidad b) demoras en alcanzar la madurez (para reproducción o venta) c) disminución de la producción de leche, huevos, lana, etc. d) disminución de la potencia de tiro disponible e) disminución en el peso de animales engordados o sacrificados. Si bien presentan estos posibles efectos, no discuten el cómo cuantificarlos.

Existen autores que si han presentado en forma práctica y/o teórica diferentes formas de valorar las pérdidas por enfermedades. Un caso es el de Bellows et al (2002) quienes realizan una revisión de la literatura y comentan que los costos de infertilidad se han definido generalmente para incluir el costo de reemplazo del animal descartado y los gastos de mano de obra, medicamentos o servicios veterinarios incluidos en el tratamiento y/o prevención de la enfermedad que causo el descarte.

Cabrera (2012) en su trabajo define el valor de cuestiones productivas que pueden ser fácilmente utilizadas a la hora de valorar afecciones del ganado. El valor de una nueva preñez



dentro de la formulación de su modelo se definió como la diferencia en el valor de una vaca preñada reciente y el valor de una vaca no preñada de similares características. El costo de una pérdida de preñez se definió como la diferencia en el valor de una vaca preñada y el valor de una vaca no preñada de similares características.

Reichel et al (2013) realizan una revisión muy interesante de literatura sobre neospora caninum donde analiza cómo se ha valuado las pérdidas generadas por esta enfermedad. En el caso de los abortos, comentan que en los rodeos lecheros se toma al costo del aborto como aquel que consiste en los gastos en los que se incurre en reponer la vaca que abortó por una de iguales condiciones productivas y en la misma etapa productiva que aquella que abortó. Mientras que en rodeo vacuno con destino a carne consideran que el costo del aborto es el ternero perdido más la diferencia en valor entre el animal sacrificado y su reemplazo. Podría aquí considerarse en este último caso que, al adherir el costo de reemplazo con el costo del ternero perdido, se podría estar incurriendo en una doble imputación de la pérdida.

Campero (2002) utiliza en su trabajo el valor del ternero destetado para evaluar las pérdidas producto de enfermedades infecciosas de la reproducción que reducen el porcentaje de preñez. Por lo que a la pérdida por problemas de preñez este autor le da el valor de un ternero de invernada. Al realizar esta valuación, está sobreestimando el valor de la pérdida, debido a que están contabilizando entre el momento de la pérdida y el momento en que se hubiera vendido el animal valor que nunca se generó.

Alvear Uvidia et al (2018) en su trabajo evaluaron casos de productores que tuvieron animales positivos en Brucelosis. Ellos consideraron para evaluar la pérdida del animal los costos incurridos en manutención de estos desde su nacimiento hasta que se detectó la enfermedad, la pérdida de leche del establecimiento, el recupero por tener que vender el animal positivo e incluso contabilizaron los costos en que se había incurrido de inseminar el animal. Por lo que en su trabajo se puede decir que incurrieron en una doble imputación dado que suman los costos en los que incurrieron para llevar el animal hasta el momento en que se efectiviza la pérdida con el lucro cesante que produjo el animal enfermo siendo esto dos formas de valorar lo mismo.

Por último, se puede ver en lechería el caso de Vissio et al (2015) que valoran las pérdidas como la multiplicación de las pérdidas físicas atribuidas a mastitis por el precio de la leche.

Luego de ver algunas de las diferentes formas en que se han valuado las pérdidas. Con el fin de realizar una correcta valuación, se propondrán diferentes metodologías y a diferentes niveles de agregación. En lo respectivo a metodologías para valorar las pérdidas, básicamente cuantificarlas a nivel de productor, se utilizarán dos enfoques. El primero de estos enfoques es uno inspirado en el concepto de precios hedónicos donde la metodología que se utilizara consiste en comparar animales de características similares, donde la presencia de determinado atributo es lo que difiere. La otra metodología que podrá utilizarse es la evaluación del flujo de fondos.

En lo respectivo a la metodología a utilizar en el caso donde se desea valorar las pérdidas a nivel agregado (región, provincia, país, etc.). La metodología es la de excedentes económicos, mediante la cual se podrá ver el efecto de la enfermedad sobre el agregado y su efecto en el bienestar.

Vale la pena aclarar que en este trabajo no se busca obtener las estrategias óptimas de control, sino brindar herramientas para realizar una correcta valuación de las pérdidas que ocasiona la enfermedad. En la práctica se puede comparar muchos métodos de control, pero si se parte de una valuación incorrecta de las pérdidas no se podrá nunca llegar a resultados certeros. Es por esto que, en este artículo, se busca sentar una base para discutir cual es la forma correcta de valorar la pérdida para en base a esto poder obtener una real dimensión del problema. De esta forma, poder luego si ir al paso siguiente que es buscar la estrategia óptima de control y/o comparar estrategias existentes.

El presente estudio estará conformado de la siguiente manera. A continuación, se presentarán los métodos (II. Métodos), y se mostrara la aplicación de los diferentes métodos a las problemáticas causadas por las enfermedades (III. Métodos aplicados). En la siguiente etapa se discutirán los métodos propuestos (IV. Discusión). Por último, se obtendrá las conclusiones



sobre los métodos utilizados para evaluar las pérdidas económicas por enfermedades en el ganado vacuno (V. Conclusiones).

II. Métodos

En este apartado se presentarán los diferentes métodos que luego se aplicarán. Método del diferencial de precios y método de flujos de fondos en lo que respecta a valorar el costo de la pérdida a nivel de productor. Método de excedentes económicos en lo respectivo al costo de la enfermedad sobre un área agregada (una región, un país). En el final se presentará una forma de estimar la tasa a la cual descontar las pérdidas.

Método diferencial de precios

Este método se basa en la comparación de un mismo animal donde la diferencia está en la presencia o no de determinado atributo. Obviamente para aquel que es conocedor del termino precios hedónicos esto le resultara familiar ya que este método propuesto está inspirado en ese concepto.

El enfoque de precios hedónicos se sustenta teóricamente en los trabajos de Lancaster (1966), Rosen (1974), y Ladd y Martin (1976). En ellos se percibe a un bien como un conjunto de características que son intrínsecas a él, y siendo los precios por estas características en conjunto las que conforman el precio del bien.

Este enfoque parte de suponer que el bien Z , puede descomponerse en un vector de n características medibles: $Z = (z_1, z_2, z_3, \dots, z_n)$ donde z_i es la cantidad de la característica i que posee el bien. En el mercado los compradores adquirirán los bienes en base a las características que estos posean, por lo que el precio puede reescribirse: $P(Z) = p(z_1, z_2, z_3, \dots, z_n)$ ya que los compradores estarán adquiriendo conjuntos de características y no bienes en sí.

En lo que concierne a este artículo, se quiere utilizar el precio que recibe un atributo determinado, que es aquel que afecta la enfermedad que se está valuando manteniendo lo demás constante. Básicamente al hacer esto lo que se está obteniendo es el costo de oportunidad del

animal de no tener el atributo. Por lo que en la práctica se está observando cómo se desvaloriza un activo para el dueño de este ya sea que realice la operación de transacción del animal o no.

Apelando a los postulados básicos de Harberger (1971) para aplicar bienestar económico: a) el precio de demanda competitivo para una unidad dada mide el valor de esta unidad para el demandante, b) el precio de oferta competitivo para una unidad dada mide el valor de esa unidad dada para el oferente, c) Cuando se evalúa el beneficio neto o costo de una acción, los costos y beneficios que se agregan para cada miembro del grupo relevante debería ser normalmente agregado sin considerar a los individuos de quienes provengan.

En base a estos postulados uno puede apoyar que al menos en el agregado el precio es una muy buena aproximación de las valuaciones de los productores, a punto tal que incluso algunos van al mercado y comercializan su ganado. Por lo que entonces al menos el valor de mercado representa el mínimo valor que posee tal animal para los productores, lo que brinda la pauta de que se puede utilizar esto como una buena aproximación para estimar las pérdidas ocasionadas.

Algo que se debe destacar de esta metodología es la poca necesidad de datos para poder ser llevada a cabo, dado que solo requiere del precio de los animales en el mercado. Mientras otras metodologías requieren estimaciones de costos, tasas a la que descuentan los productores, distribuciones de probabilidades de determinados eventos (las cuales muchas veces se encuentran condicionadas por la presencia o no de enfermedades), etc.

Método Flujo de fondos

Este método se basa en estimar el flujo de dinero que se pierde ya sea porque no se pudo realizar el objetivo o bien por qué se debió incurrir en costos extras para lograr el objetivo. La evaluación de los flujos de dinero en el primer caso puede estimarse de dos maneras distintas. Una que consiste en estimar el valor presente de los costos en que se incurrió previo a la pérdida para lograr el objetivo que quedó trunco (capitalizado al momento de la pérdida). O la segunda que consiste en estimar el valor actual del lucro cesante (descontado al momento de la pérdida).

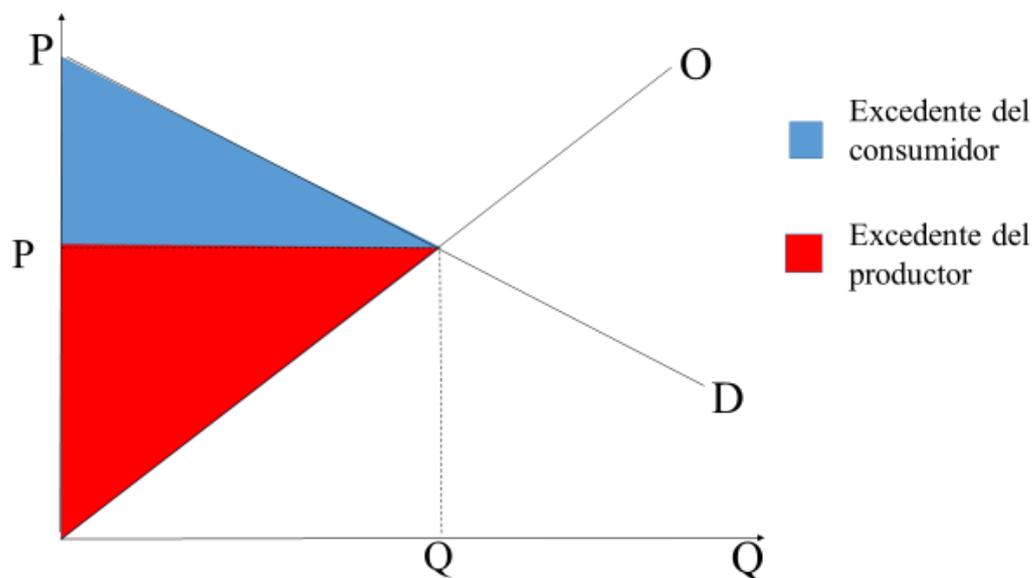


En caso de utilizar como tasa de descuento la TIR del proyecto productivo en esa cadena de generación de valor, las pérdidas estimadas con una u otra manera deben ser iguales. Debe aclararse que dentro de los costos en los que se incurrió debe considerarse la pérdida de valor de los activos involucrados en la producción del objetivo que quedó trunco.

Método excedentes económicos

Este enfoque es una de las bases del análisis económico. Toda persona que alguna vez tomo un curso de economía conoce el termino de excedente del consumidor y del productor. El excedente del consumidor surge de la diferencia entre la disposición a pagar por una determinada unidad del bien expresado a través de la curva de demanda y lo que finalmente ha pagado por dicha unidad (grafico 1). El excedente del productor surge de la diferencia entre lo que el productor esperaba obtener por una unidad dada expresado a través de la curva de oferta y lo que finalmente obtuvo por dicha unidad.

Grafico 1. Excedentes económicos



Fuente: elaboración propia.

Harberger (1971) sostiene que hay tres postulados básicos que son aceptados a la hora de aplicar análisis de bienestar económico:

- a) El precio de demanda competitiva para una unidad dada mide el valor de esa unidad para el demandante.
- b) El precio de la oferta competitiva para unidad dada mide el valor de esa unidad para el oferente.
- c) Cuando se evalúan los beneficios o costos netos de una acción determinada, los costos y beneficios que se acumulan para cada miembro del grupo relevante normalmente deben agregarse sin tener en cuenta a las personas a las que corresponden.

Estos supuestos son la base en la que se sustenta la teoría de excedentes económicos. Con esta metodología propuesta, se puede observar cual es el efecto real de la enfermedad en el mercado. También se puede observar quien gana y quien pierde y en que magnitudes debido a las políticas de intervención.

Esta metodología, consta en evaluar los cambios en los excedentes del consumidor y productor ya sea debido a desplazamientos de oferta o demanda. Por ejemplo, si ocurre un desplazamiento de la oferta hacia la derecha. Esta situación es compatible con lo que podría ser erradicación de una enfermedad, nueva tecnología de producción que reduce costos, etc. (Rushton et al 1999, Alston et al 1995).

El proceso de observar cómo realizar la correcta valuación de una enfermedad en el agregado se analizará en la diferencia en el bienestar de la sociedad medido a través de excedentes económicos por la existencia o no de la enfermedad y los costos de control en los que se deba incurrir. Se sugiere suponer que los desplazamientos tanto de la oferta como de la demanda ocurren en forma paralela a la curva anterior, a fin de simplificar la estimación. Un supuesto que está implícito en todo lo mencionado es que el efecto ingreso de las variaciones de precios es insignificante.

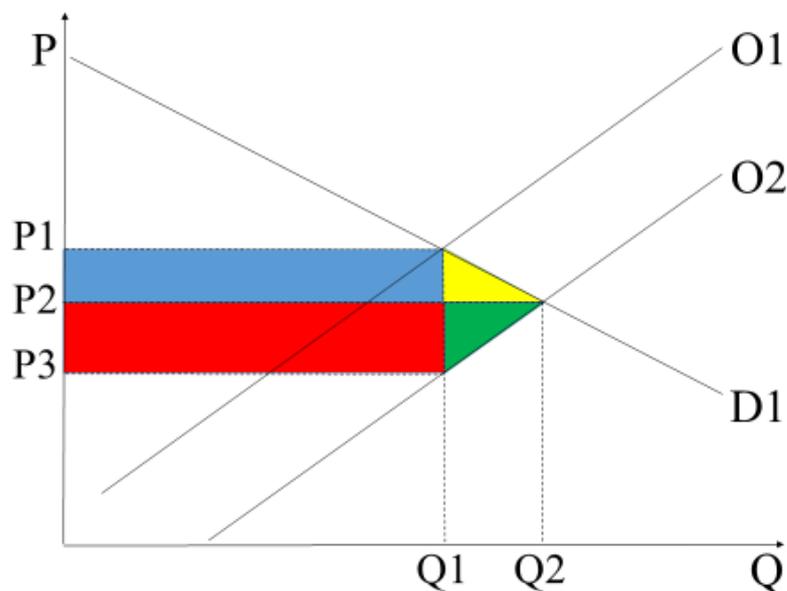
Básicamente la existencia de la enfermedad o el control de la misma puede generar 3 tipos de desplazamientos. Desplazamiento de la oferta, desplazamiento de la demanda o desplazamiento de ambos en forma simultánea.



Desplazamiento de oferta

En este caso se observa la diferencia entre tener o no la enfermedad cuando esto afecta solo a la oferta. Para analizar en forma gráfica, en primera instancia el gráfico 2 muestra los excedentes que genera un desplazamiento de la oferta a causa de la existencia de la enfermedad. Si el desplazamiento es a la derecha, podría representar el efecto que tendría haber controlado la enfermedad en periodos anteriores. Si el desplazamiento es a la izquierda, podría interpretarse como el efecto que se da por la existencia de la enfermedad.

Grafico 2. Análisis de pérdidas del productor por desplazamiento de la oferta



Fuente: elaboración propia.

Algo que debe quedar claro es que el área total (roja, verde, celeste y amarilla) es la pérdida de bienestar social de la economía por la existencia de la enfermedad. Obviamente la diferencia entre $P1$ y $P3$ para las $Q1$ unidades producidas no es más que las pérdidas generadas por los animales enfermos.

Por lo tanto, este valor es conocido a priori dado que es la pérdida estimada por animal con la metodología anteriormente propuesta (la aplicación de los métodos de diferencial de precios y flujos de fondos) sin considerar las variaciones de precio. Por lo que, si bien se

desconoce P3, este puede ser estimado en forma aproximada ya que se conoce el valor de la pérdida por animal enfermo. Por lo que conociendo la cantidad animales/kilos perdidos por la enfermedad (Q_e) y conociendo las cantidades totales comercializados (Q_1) es simple obtener el valor estimado de P3. Por lo que P3 es:

$$P3 = P1 - Perdida * \frac{Q_e}{Q_1}$$

La intuición detrás de esto es que, en el agregado se internaliza la pérdida por la enfermedad como un costo más de producción. Por lo que, en el precio de equilibrio, parte de este se halla explicado por la enfermedad, y como se muestra en el gráfico, la pérdida total por la enfermedad es internalizada como un costo constante por cabeza.

Lo desconocido para el análisis, es el triángulo formado entre Q1 y Q2 por la oferta y la demanda, que es ni más ni menos que la ganancia de eficiencia producto de haber controlado la enfermedad o la pérdida de eficiencia por la existencia de esta. Cuál de estas dos interpretaciones se haga dependerá de que es lo que se esté analizando, si evaluando las pérdidas por la enfermedad o evaluando una política de control. La estimación de Q2 está por fuera de este trabajo, pero hay basta literatura sobre como estimarlo usando estimaciones de oferta y demanda. Al obtener con estos métodos Q2, también se obtendrá por ende P2.

Una buena aproximación para estimar el “triángulo” formado por la oferta y la demanda entre Q1 y Q2, es considerar que verdaderamente este es un triángulo al suponer oferta y demanda lineales. Este supuesto, si bien es muy fuerte puede resultar en una aproximación coherente a fin de generar un valor medible. Por lo que al suponer esto se conoce el área de este.

$$\text{Triangulo de eficiencia} = \frac{(Q2 - Q1) * (P1 - P3)}{2}$$

Ya estimadas cuales son las pérdidas/ganancias de la economía, es momento de ver quien gana y quien pierde. Esto dado que los cambios en precios y cantidades afectan los excedentes que recibe cada uno de los grupos involucrados (consumidores y productores). En

el gráfico 2 puede notarse como parte de la pérdida por enfermedad al erradicarla es obtenida como ganancia por una parte para el productor y por otra para el consumidor.

El control de la enfermedad generó excedentes, el consumidor se llevó la parte que corresponde al área entre P1 y P2 (área celeste y amarilla), mientras que el productor se llevó el área que corresponde a entre P3 y P2 (área roja y verde). Estas mismas áreas que son ganancias al controlar la enfermedad, fueron sus pérdidas cuando la enfermedad se hizo presente.

En conclusión, cuando la pérdida afecta solo los costos, la ecuación para estimar las pérdidas ocasionadas en el agregado (una zona bajo estudio que puede ser desde una pequeña región a un país) no es más que:

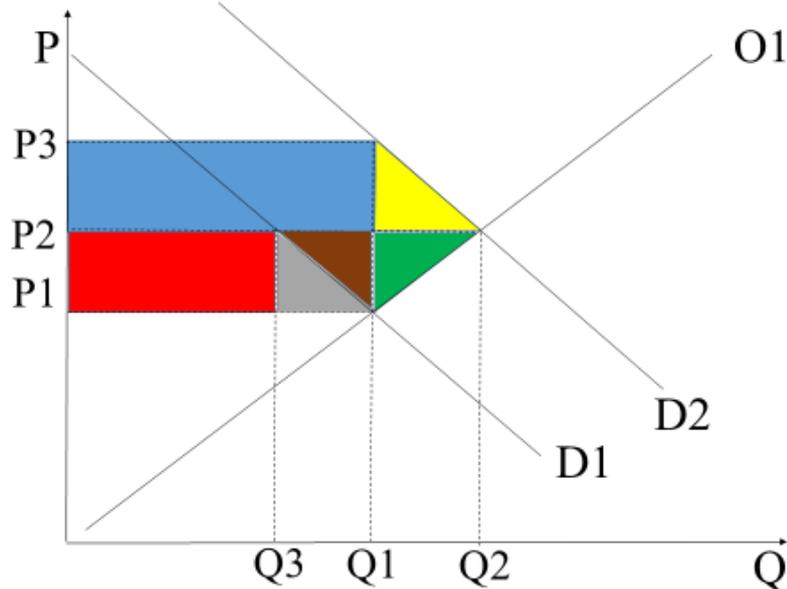
$$Perdida\ Zonal = Perdida * Q_e + \frac{(Q_2 - Q_1)}{2} * Perdida * \frac{Q_e}{Q_1}$$

Dónde: *Perdida* es la pérdida estimada para la afección por cabeza que manifiesta la enfermedad; Q_e es la cantidad de cabezas que manifiestan la enfermedad generando la pérdida; Q_2 es la cantidad de cabezas totales comercializadas sin existencia de enfermedad; Q_1 es la cantidad de Cabezas totales comercializadas con existencia de enfermedad.

Desplazamiento de demanda

Se analizará el caso donde la enfermedad afecta solo el acceso al mercado y no los costos. Para graficar tal situación, se recurre al gráfico 3, donde se analizarán las pérdidas de bienestar por la existencia de la enfermedad y los excedentes generados de controlarla.

Grafico 3. Desplazamiento de demanda



Fuente: elaboración propia.

La existencia o no de la enfermedad en este caso representa la existencia o no de un mercado más amplio. Aquí si no existe la enfermedad el mercado sería D2, mientras que con la existencia de la enfermedad el mercado es D1. La diferencia entre estar en un mercado o en otro se ve reflejada en el bienestar.

Se mantiene el supuesto de que los desplazamientos de la demanda son paralelos a la antigua. Este supuesto es muy importante para estimar el excedente del consumidor nuevo como se hará. Sin este supuesto, lo que se debería hacer es estimar el área entre la antigua demanda y la nueva entre el eje Y y curva de oferta. Aquí se aclara esto, dado que podría esperarse que exista un cambio en la pendiente de la demanda debido a la apertura/clausura de mercados.

En lo respectivo a ganadores y perdedores de un desplazamiento de la demanda. La diferencia de excedente del productor estaría comprendida por las áreas roja, gris, marrón y verde, esta sería la ganancia en caso de controlar la enfermedad o la pérdida por la aparición de la enfermedad.

En lo respectivo al bienestar de los consumidores, se puede notar que afectara de forma diferente a los que ya tenían acceso al mercado de a los nuevos consumidores. Los que tenían

acceso al mercado se ven perjudicados ante la apertura de nuevos mercados, ya que ahora deben pagar un precio más alto por los bienes, por lo que ellos sufren una pérdida de excedentes del consumidor, (esto en el caso donde se pasa de D1 a D2). Cuando lo que se ve es un cierre de mercados por la aparición de la enfermedad lo que ocurre es que la pérdida antes mencionada se convierte en ganancia. Esta comprende el área roja y el área gris. Las áreas azul, amarillo, rojo, y gris representa el excedente del consumidor que se llevan los nuevos mercados.

A la hora de otorgarle un valor a esta situación, se convierte en una difícil tarea ya que básicamente se debe realizar estimaciones completas de cada punto. Solo en este caso se conoce P1 y Q1, y para estimar P2, P3 y Q2 se requiere una considerable cantidad de información sobre como variara la demanda. Aquí por simplicidad se considerará que son conocidos, y aquel que pretenda aplicarlo seleccionara la mejor forma de estimar la nueva demanda generada a partir de la apertura de nuevos mercados con la metodología que más se adecue a la situación.

Suponiendo que P2, P3 y Q2 son conocidos y que el desplazamiento de la demanda es paralelo a la antigua curva de demanda, se valuará las pérdidas por la existencia de la enfermedad o las ganancias por controlar esta. La ecuación por lo tanto de bienestar social de controlar la enfermedad o bien la pérdida por la existencia de esta, está dada por la siguiente ecuación:

$$\Delta \text{Bienestar social} = (P3 - P1) * Q1 + \frac{(P3 - P1) * (Q2 - Q1)}{2}$$

Dónde: $\Delta \text{Bienestar social}$ representa la pérdida de bienestar social por la existencia de la enfermedad o la ganancia de bienestar social por el control de la enfermedad; Q1 es la cantidad comercializada en equilibrio con existencia de la enfermedad; Q2 es la cantidad comercializada de equilibrio con enfermedad controlada; P3 es el precio al que se hubieran comercializado Q1 unidades con la demanda en situación de enfermedad controlada; P1 es el precio de equilibrio con existencia de la enfermedad.

Ahora se estimará el excedente de los nuevos consumidores que accederán al producto:



$$\Delta Excedente NC = (P3 - P1) * Q1 + \frac{(P3 - P1) * (Q2 - Q1)}{2} - \frac{(Q2 - Q3) * (P2 - P1)}{2}$$

Donde a las variables ya mencionadas se le agrega $\Delta Excedente NC$ que representa la variación en el excedente de los nuevos consumidores, $P2$ que es el precio de equilibrio de la nueva demanda y $Q3$ que es la cantidad que se hubiera comercializado con la antigua demanda en el precio $P2$.

En lo que respecta a las ganancias/perdidas de los productores:

$$\Delta Excedente P = (P2 - P1) * Q1 + \frac{(Q2 - Q1) * (P2 - P1)}{2}$$

Donde la nueva variable es $\Delta Excedente P$ que representa la ganancia por controlar la enfermedad por parte de los productores o la pérdida por la existencia de esta. Mientras tanto los antiguos demandantes, ven modificarse sus excedentes de la siguiente forma:

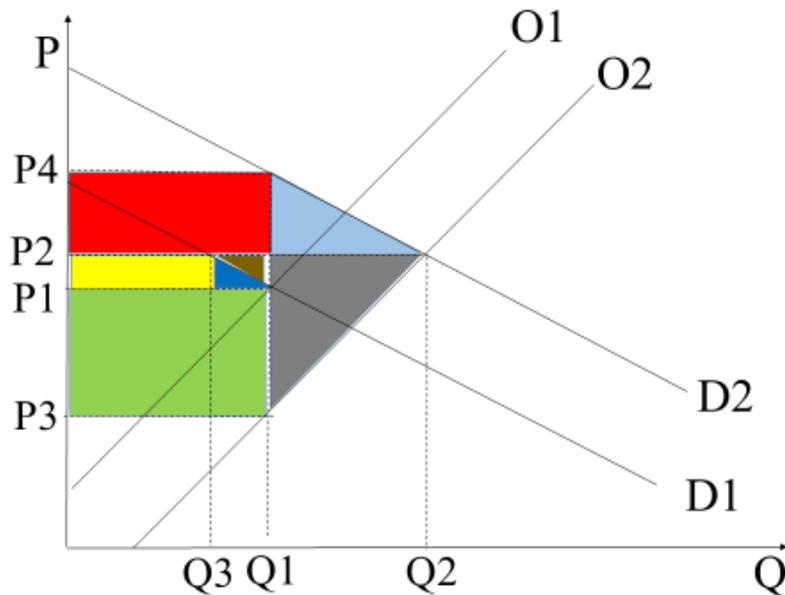
$$\Delta Excedente AC = (P2 - P1) * Q3 + \frac{(Q1 - Q3) * (P2 - P1)}{2}$$

Donde la única variable nueva en este caso es $\Delta Excedente AC$ que representa la pérdida de bienestar cuando se controla la enfermedad, y/o la ganancia de bienestar con la existencia de la enfermedad. Este excedente posee signo contrario a los otros dos excedentes generados.

Desplazamiento oferta y demanda

Caso donde la existencia de la enfermedad afecta oferta y demanda. Esto puede visualizarse en el gráfico 4. Los supuestos utilizados en este apartado son los mismo que se utilizaron para los demás apartados.

Grafico 4. Enfermedad que afecta la oferta y la demanda.



Fuente: elaboración propia.

En esta situación, la existencia de la enfermedad afecta tanto en la oferta como en la demanda. Se comenzará por ver cuál es la pérdida social. Esta está dada por toda el área pintada. La ecuación de esta área es la siguiente:

$$\Delta \text{Bienestar social} = (P4 - P3) * Q1 + \frac{(P4 - P3) * (Q2 - Q1)}{2}$$

Dónde: $\Delta \text{Bienestar social}$ representa la pérdida de bienestar social por la existencia de la enfermedad o la ganancia de bienestar social por el control de la enfermedad; $Q1$ es la cantidad comercializada en equilibrio con existencia de la enfermedad; $Q2$ es la cantidad comercializada de equilibrio con enfermedad controlada; $P4$ es el precio al que se hubieran comercializado $Q1$ unidades con la demanda en situación de enfermedad controlada; $P3$ es el precio al que se hubieran comercializado $Q1$ unidades con la oferta en situación de enfermedad controlada.

En lo que respecta a los nuevos consumidores, ellos obtienen como ganancia por la apertura de este mercado al que ellos pertenecen las áreas: roja, amarilla, celeste y azul. La ecuación de esta área, está dada por:

$$\Delta Excedente NC = (P4 - P1) * Q1 - \frac{(P2 - P1) * (Q1 - Q3)}{2} + \frac{(Q2 - Q1) * (P4 - P2)}{2}$$

Donde a las variables ya mencionadas se le agrega $\Delta Excedente NC$ que representa la variación en el excedente de los nuevos consumidores, $P2$ es el precio de equilibrio de la nueva demanda y oferta, y $Q3$ que es la cantidad que se hubiera comercializado con la antigua demanda en el precio $P2$. Esto es válido siempre y cuando $P2$ sea mayor a $P1$. Si ocurre lo contrario, el término $-\frac{(P2-P1)*(Q1-Q3)}{2}$ desaparece de la ecuación. Por lo que la variación en el excedente si $P1$ es mayor a $P2$ es:

$$\Delta Excedente NC = (P4 - P1) * Q1 + \frac{(Q2 - Q1) * (P4 - P2)}{2}$$

En lo que respecta a las ganancias/perdidas de los productores:

$$\Delta Excedente P = (P2 - P3) * Q1 + \frac{(Q2 - Q1) * (P2 - P3)}{2}$$

Donde las nuevas variables son $\Delta Excedente P$ que representa la ganancia por controlar la enfermedad por parte de los productores o la pérdida por la existencia de esta. Y la otra nueva variable es $P3$ que representa al precio que se hubiera comercializado $Q1$ con la curva de oferta en la situación donde la enfermedad no existe. Una aclaración que tal vez pueda llegar a ser útil, es que $(P1 - P3) * Q1$ sigue siendo la pérdida internalizada como un costo de producción.

Mientras tanto los antiguos demandantes, ven modificarse sus excedentes de la siguiente forma:

$$\Delta Excedente AC = (P2 - P1) * Q3 + \frac{(Q1 - Q3) * (P2 - P1)}{2}$$

Donde la única variable nueva en este caso es $\Delta Excedente AC$ que representa la pérdida de bienestar cuando se controla la enfermedad, y o la ganancia de bienestar con la existencia de la enfermedad. Nuevamente excedente del antiguo consumidor tiene signo opuesto al de los demás excedentes. Esto es cierto siempre y cuando $P2$ sea mayor a $P1$. Cuando $P2$ es menor a

P1 el signo del excedente del antiguo consumidor cambia y acompaña al signo de los demás excedentes.

Estimación Tasa de Descuento

La tasa de descuento es una cuestión fundamental para poder valorar las pérdidas dando un correcto valor al paso del tiempo. Es por esto que es importante otorgar un valor realista a dicha tasa para que las estimaciones sean lo más certeras posibles. Por eso, aquí se plantea que la tasa a la cual se descuenten los flujos no sea ni más ni menos que la tasa interna de retorno (TIR) de los flujos de fondos de cada actividad para el periodo en estudio.

La propuesta de utilizar la TIR no es menor, lo que se está proponiendo es utilizar aquella tasa que el productor implícitamente esperaba obtener de incurrir en los costos necesarios para lograr el objetivo productivo. Es por esto que dicha tasa sería la mejor alternativa a utilizar sobre cualquier otra tasa, como podrían ser las tasas a la que pueda financiarse y/o a la que pudiera reinvertir.

III. Métodos aplicados

Las aplicaciones de estas metodologías para evaluar las pérdidas económicas pueden ser percibidas a través de distintas etapas de la cadena productiva, desde que comienza el servicio del animal hasta que el ternero que este produce es enviado a faena. Para realizar este estudio de las herramientas disponibles, se consideran tres tipos de productores para la cadena de producción de ganado de carnes (criadores, recriadores y engordadores). En lo respectivo a lechería, esta se considerará como alternativa al eslabón de cría en la cadena de carnes.

Esta división mencionada en el párrafo anterior, permitirá realizar una correcta valuación considerando al objetivo que desea llegar cada tipo de productor. El criador busca obtener la mayor cantidad de terneros posibles, su negocio está en que cada vaca produzca un ternero y al mayor peso posible, aunque esta segunda cuestión se encuentra en un segundo plano a corto plazo dada la propia naturaleza de lograr tal cuestión (depende de cuestiones más que nada genéticas). Se considera en la definición que se utiliza de cría que esta actividad implica desde el servicio de la madre hasta el destete del ternero.



El objetivo del productor lechero es obtener la mayor cantidad de leche posible durante la época de lactancia. Se considera en la definición que se utiliza de productor lechero que esta actividad implica desde el fin de una lactancia hasta el fin de la siguiente lactancia.

El objetivo del recriador es que aquel animal post destete se desarrolle para luego este ser vendido a los engordadores y/o criadores. Aquí el objetivo es que el animal crezca logrando un mayor desarrollo acorde a lo necesario para en la etapa siguiente lograr el objetivo deseado. Por último, está el engordador, este agente se encarga de llevar a los animales a un peso y una condición corporal aceptada por el mercado de faena.

Cada situación productiva podrá ser abordada desde diferentes enfoques, o inclusive combinando estos métodos para mejorar la valuación del problema. A continuación, se presentarán variadas situaciones donde se presentarán diferentes formas de estimar las pérdidas económicas generadas por enfermedades o afecciones del ganado.

Estimaciones en la actividad de Cría

Se comenzará el análisis en primera instancia por el servicio del animal (momento de la concepción). Luego de confirmada la preñez se seguirá por evaluar el caso de los abortos, nacimientos de terneros muertos y muerte de estos a los pocos días de nacido. Estos tres últimos se pueden considerar un mismo problema. Se continuará por la muerte de un ternero en el periodo comprendido entre pasadas las primeras semanas de vida y el destete. Luego se realizará la valuación para la perdida de una vaca en cualquiera de todos sus estadios productivos. Se valorará el caso donde por una afección, el ternero llega al momento del destete con un peso inferior al esperado. En machos reproductores, se valorará únicamente su capacidad de trabajar.

En lo respectivo a la tasa de descuento a utilizar como ya se mencionó antes, lo recomendado es utilizar la TIR. La TIR de la actividad de cría, es aquella tasa que iguala el valor presente de los costos incurridos desde el servicio del animal hasta el destete del ternero producido con el valor actual de los ingresos esperados (venta del ternero de invernada). Por lo que la TIR será aquella tasa r que logre que la siguiente ecuación sea igual a 0.



$$0 = \frac{PVS_s}{(1+r)^s} + \frac{Ingresos_i}{(1+r)^i} - PVS_0 - \sum_{t=0}^i \frac{costos_t}{(1+r)^t}$$

Donde: PVS_0 es el precio de vaca/vaquillona seca en el momento del servicio inicial; PVS_s es el precio de vaca/vaquillona seca en el momento del próximo servicio; $Ingresos_i$ son los ingresos esperados por la venta del ternero; $costos_t$ son los costos esperados de incurrirse en la producción durante el ciclo; i es el número de periodos que dura el ciclo (puede considerarse días, semanas, meses); s es el número de periodos desde el servicio inicial hasta el momento en que ingresa nuevamente en servicio.

Perdida en servicio

El servicio es un momento crucial en la explotación ganadera dado que es el momento en el que los toros deben fecundar a las vacas que proveerán los terneros sobre los que la explotación se sustenta. Un fallo aquí puede representar importantes pérdidas para la explotación, siendo por esto tan importante dimensionar cual es la perdida que se puede generar por afecciones en este momento del ciclo productivo.

El momento en el tiempo sobre el que se realizará la valuación será al momento del tacto, algo que se espera ocurra de 3 a 5 meses del inicio del servicio. Esto dado que es el momento en el que se revela la información y se toma dimensión de la situación productiva. Esto es debido a que en este punto es en el que efectivamente de existir perdida esta es incorporada por el productor¹. Aclarado esto, se puede ya comenzar a analizar los diferentes métodos aplicados.

Para la evaluación de esta perdida, si se utiliza el método de diferencial de precios, el costo de oportunidad de no quedar preñado el animal está dado por la opción de venderlo como animal para entorar o como animal de invernada. La opción de venderlo como animal para entorar, es de esperar que tenga sentido para las vaquillonas de primer servicio. Es muy probable que no exista un mercado de vacas para entorar. La diferencia entre el valor que tendría

¹ Este momento puede ser modificado, dado que en establecimientos con detecciones más tempranas pueden tomar conocimiento de estas situaciones con mayor antelación. Se propuso de 3 a 5 meses porque es la práctica habitual en la actualidad.

el animal de estar preñado con el que tendría de no estarlo es lo que se considera como el valor de la pérdida económica. El costo del alimento brindado durante el periodo de servicio y hasta que el tacto es realizado para poder confirmar tal situación de preñez ya está contemplado dentro de la diferencia de valor, por lo que no debe volver a contabilizarse o se estaría incurriendo en una doble imputación. En esta metodología solo se utiliza el diferencial de precios.

Otra opción para valuar esta pérdida, que requiere mayor información, es utilizar el enfoque de flujos de fondos. Aquí al igual que en el caso anterior aparece la dicotomía, intentar volver a servir el animal o engordarlo para posterior venta. En el caso de los animales que ya han tenido 1 o más partos y que bajo método de diferencial de precios no tenían la opción de volver a servirse, con esta metodología si puede dársele la oportunidad de volver a preñarse.

La pérdida en caso de engordarlo estaría dada por la diferencia entre el valor del animal con garantía de preñez con respecto al flujo de fondos obtenido de engordar el animal posterior al tacto. El flujo de fondos de engordar el animal surge de la diferencia entre los ingresos generados por el animal vendido gordo y los costos incurridos en el engorde en valor presente. La ecuación del flujo de fondos de este animal gordo es el siguiente:

$$\text{Valor presente animal gordo} = \frac{\text{Ingreso}}{(1+r)^i} - \sum_{t=0}^i \frac{\text{Costo}_t}{(1+r)^t}$$

Donde: Costo_t representa los costos incurridos durante el periodo t en el animal; Ingreso representa los ingresos obtenidos en el momento de la venta del animal; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es el número de periodos durante los que se engorda el animal; Por lo que el valor de la pérdida por no quedar preñado, siendo PVP el precio de la vaquillona/vaca preñada, estaría dado por la ecuación siguiente:

$$\text{Pérdida} = PVP - \frac{\text{Ingreso}}{(1+r)^i} + \sum_{t=0}^i \frac{\text{Costo}_t}{(1+r)^t}$$

El valor presente de la pérdida cuando se evalúa volver a dar servicio al animal consta en el valor presente de los costos de alimentación incurridos hasta que el animal finalmente se preñe. En realidad, dado que se ignora cuándo este se va a preñar, para valorar el costo se debe estimar una probabilidad de quedar preñado el animal. Por lo que el flujo de fondos esperados sería la suma esperada de costos incurridos hasta que el animal finalmente se preñe. La ecuación sería la siguiente:

$$Perdida = \sum_{i=1}^{\infty} \left[\left(\sum_{j=1}^i \left(\frac{Costo_j}{(1+r)^j} \right) + PVP_0 - \frac{PVP_i}{(1+r)^i} \right) * \prod_{j=1}^{i-1} (1 - PPH_j) * PPH_i \right]$$

Donde: $Costo_i$ representa los costos incurridos durante el periodo j en el animal; PVP_0 es el valor del animal preñado en el momento esperado; PVP_i es el valor del animal preñado en el momento i ; r es la tasa a la que descuentan los agentes; PPH_i es la probabilidad de preñez esperada por el servicio en el periodo i . PVP_0 y PVP_i puede ser tanto el precio que el mercado le otorgue como el valor que le dé el productor.

Lo analizado hasta el momento ocurre si el productor está dispuesto de forma indefinida a intentar preñar la vaca, algo que en la realidad no ocurre. Por lo que se puede modificar la fórmula de forma tal de incorporar que en vez de intentar preñar el animal de forma indefinida le dé n oportunidades. Luego de no preñarse en las n oportunidades, la venta por el valor que tenga el animal bajo la condición que se comercialice en dicho momento (PF_n).

$$Perdida = \sum_{i=1}^n \left[\left(\sum_{j=1}^i \left(\frac{Costo_j}{(1+r)^j} \right) + PVP_0 - \frac{PVP_i}{(1+r)^i} \right) * \prod_{j=1}^{i-1} (1 - PPH_j) * PPH_i \right] + \prod_{j=1}^n (1 - PPH_j) * PF_n$$

Otra alternativa que es más compleja, es la de obtener el valor presente del lucro cesante. Aquí básicamente lo que se hace es, a fin de obtener el valor de la pérdida, traer a valor presente el ingreso que se esperaba obtener al vender el ternero al destete restándole los costos en los que no se incurrió también en valor presente. Obviamente los ingresos deben ser corregidos por

la probabilidad real de que el animal llegue al destete sobre el número total de animales servidos. La ecuación de la pérdida sería la siguiente:

$$Perdida = \frac{Ingreso}{(1+r)^i} * Pd - \sum_{t=0}^i \frac{Costo_t}{(1+r)^t} + \frac{PVS_s}{(1+r)^s} - PVS_c$$

Dónde: *Ingreso* representa los ingresos que se esperan obtener de vender el ternero al destete; $Costo_t$ representa los costos en los que se incurrió en el periodo t ; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es la cantidad de periodos entre la realización de la pérdida y el momento en que se iba a destetar el animal; Pd es el porcentaje normal de destete sobre cantidad de vacas/vaquillonas servidas; PVS_c es el valor del animal seco en el momento del tacto; PVS_s es el valor del animal seco en el momento del próximo servicio; s es el número de periodos entre el tacto y el próximo servicio.

Perdida en abortos, muertes al parto o en primeras semanas de vida del ternero

Luego de que la vaquillona/vaca logra quedar preñada, pasa a interesar que logre llegar a parir ese ternero. Por lo que ahora se valuará el caso de pérdidas por aborto, muerte al parto o en las primeras semanas de vida. Aquí se encuentra un animal el cual está en un estadio posterior al tacto con una preñez ya avanzada y confirmada o incluso que acaba de parir.

La metodología propuesta en este caso es igual al caso anterior del servicio, lo que es de esperar que cambien son los precios en los que se valúa el animal, dado que es un animal más cercano al parto que en el caso anterior. Por lo que el costo de oportunidad, para aquellos animales que aborten o pierdan sus terneros en las primeras semanas de vida, está dado por la diferencia entre el valor que hubiera obtenido de vender el animal preñado (o con el ternero recién nacido) y la opción de venderlo nuevamente como animal a entorar (cuando existe esta opción), o como animal de invernada. De la diferencia entre el valor que tendría el animal de estar preñado con el que tendría de no estarlo surge el valor de la pérdida económica.

Otra opción para valorar esta pérdida, que requiere mayor información, es utilizar el enfoque de flujos de fondos. En este caso se considera la opción de volver a darle la oportunidad

al animal de preñarse junto a la opción de engordar al animal y venderlo. La pérdida en caso de optarse por engordarlo estaría dada por la diferencia entre el valor del animal con garantía de preñez con el valor presente del flujo de fondos obtenido de engordarlo. La ecuación de la pérdida si se considera como alternativa engordar al animal es la siguiente:

$$Perdida = PVP - \frac{Ingreso}{(1+r)^i} + \sum_{t=0}^i \frac{Costo_t}{(1+r)^t}$$

Dónde: PVP es el precio de vaquillona/vaca con garantía de preñez; $Costo_t$ son los costos incurridos durante el periodo t en el animal; $Ingreso$ son los ingresos obtenidos en el momento de la venta del animal; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es el número de periodos durante los que se engorda el animal.

El valor presente de la pérdida cuando se evalúa volver a dar servicio al animal consta en el valor presente de los costos de alimentación incurridos hasta que el animal finalmente se preñe y logre un estadio de preñez como el que se perdió. En este caso se utilizara directamente la fórmula modificada donde se le da una cantidad determinada de oportunidades (n) y no la fórmula de infinitas oportunidades.

$$Perdida = \sum_{i=1}^n \left[\left(\sum_{j=1}^i \left(\frac{Costo_j}{(1+r)^j} \right) + PVP_0 - \frac{PVP_i}{(1+r)^i} \right) * \prod_{j=1}^{i-1} (1 - PPH_j) * PPH_i \right] + \prod_{j=1}^n (1 - PPH_j) * PF_n$$

Donde: $Costo_i$ son los costos incurridos durante el periodo j en el animal; PVP_0 es el valor del animal preñado en el momento esperado; PVP_i es el valor del animal preñado en el momento i ; r es la tasa a la que descuentan los agentes; PPH_j es la probabilidad de preñez esperada por el servicio en periodo j ; PF_n es el valor que posee el animal bajo la condición física que se comercializa en el momento n . PVP_0 y PVP_i puede ser tanto el precio que el mercado le otorgue como el valor que le dé el productor.

Está perdida es real si se observa los costos en valor presente en los que se tendría que incurrir para volver a preñar el animal. Pero no necesariamente es la fórmula más atinada para este caso, por lo que existe otra opción. Esta otra opción es considerar el valor presente de los costos en los que se incurrió previamente en la vaca para que desarrolle su preñez y llegue al parto. Valor que no se pudo realizar. Por lo que en realidad la perdida estaría dada por los costos en los que se incurrió antes del aborto o muerte del ternero. La fórmula sería la siguiente:

$$Perdida = \sum_{i=0}^n Costo_i * (1 + r)^i + PVS_0 * (1 + r)^n - PVS_d$$

Donde: $Costo_i$ representa los costos incurridos durante los i periodos que duro la preñez del animal; PVS_0 es el valor del animal en el momento del servicio; PVS_d es el valor del animal posterior al aborto o muerte del ternero recién nacido; r es la tasa a la que descuentan los agentes.

PVS_0 y PVS_d puede ser tanto el precio que el mercado le otorgue como el valor que le dé el productor. La inclusión de estos valores busca evidenciar la posible pérdida de valor del animal sin preñez. Aquí se está considerando que el animal no solo se desvalorizo por la pérdida de la preñez a través de los costos en los que se incurrió desde el servicio hasta el aborto o muerte del ternero recién nacido, sino que el animal también se desvalorizo como animal vacío.

Otra alternativa que es aún un poco más compleja, es la de obtener el valor presente del lucro cesante. Aquí básicamente lo que se hace es, a fin de obtener el valor de la perdida, traer a valor presente el ingreso que se esperaba obtener al vender el ternero restándole los costos en los que no se incurrió también en valor presente. Obviamente los ingresos deben ser corregidos por la probabilidad real de que el animal llegue al destete. La ecuación de la perdida sería la siguiente:

$$Perdida = \frac{Ingreso}{(1 + r)^i} * Pd - \sum_{t=0}^i \frac{Costo_t}{(1 + r)^t} + \frac{PVS_s}{(1 + r)^s} - PVS_d$$

Dónde: *Ingreso* son los ingresos que se esperan obtener de vender el ternero al destete; $Costo_t$ son los costos en los que se incurrió en el periodo t ; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es la cantidad de periodos entre la realización de la pérdida y el momento en que se iba a destetar el animal; Pd es el porcentaje normal de destete sobre cantidad de vacas/vaquillonas con garantía de preñez; PVS_d es el valor del animal seco en el momento de la pérdida; PVS_s es el valor que hubiera tenido el animal seco en el momento del próximo servicio; s es la cantidad de periodos entre la realización de la pérdida y el momento del próximo servicio.

Perdida por muerte del ternero entre primeras semanas de vida y el destete

En este caso, si el ternero posee un precio por parte del mercado, se le puede brindar este valor, pero para ello se debe considerar los costos en los que se tendría que haber incurrido en destetarlo y poner a dicho ternero en condiciones de ser vendido.

Otra alternativa es considerar utilizar los diferenciales de precios, donde se puede comparar la situación de una vaca con cría al pie con la de una vaca seca con destino a faena, de esa diferencia saldrá el valor que el mercado otorga al ternero de tal edad al pie de la madre. En este caso el ternero podría estar funcionando como señal de la capacidad reproductiva de la madre y es por esta causa que se podría sobreestimar el valor del ternero ya que podría implícitamente estar conteniendo el valor de la vaca como reproductora. Por esta cuestión, en la valuación de esta categoría con dicha metodología hay que ser cuidadosos.

La opción en base al flujo de fondos es traer a valor presente los ingresos que se hubieran generado de vender al ternero como invernada, restando el costo de alimentar al ternero el tiempo que faltaba para su destete. Por lo que la pérdida sería:

$$Perdida = \frac{PI}{(1+r)^i} - \sum_{t=0}^i \frac{Costo_t}{(1+r)^t}$$

Dónde: PI es el precio del ternero de invernada; r es la tasa de interés del periodo de tiempo considerado; i es la cantidad de periodos entre muerte del ternero y momento del destete;



$Costo_t$ son los costos incurridos en alimentar al ternero en el periodo t. En los casos donde exista un valor de aprovechamiento del animal fallecido, este debe incorporarse reduciendo la pérdida.

Perdida por muerte de vacas en todos sus estados productivos

Aquí la pérdida es realizada sobre un animal que ya posee valor en el mercado en base al fin último de la explotación. Por lo que el valor de la pérdida está dado por el costo que tiene reponer el animal por otro de similares características. Esto es cierto para muchas situaciones, pero en la situación de las vacas con ternero al pie esto no funciona en esa forma. Para estos animales, la muerte de la vaca no se puede únicamente tomar como la pérdida del valor de comprar una vaca con cría al pie dado que se vende el combo vaca-ternero.

Aquí se tienen dos opciones, por un lado, valuar la vaca por el precio que se recibe por una vaca seca. La otra alternativa es restar al precio de la vaca con cría al pie el valor que se le da a un ternero similar al que tiene utilizando alguna de las metodologías propuestas en el apartado *Perdida por muerte del ternero entre primeras semanas de vida y el destete*.

Perdida por menor peso del ternero al destete

Durante su corta vida, el ternero puede ser afectado o haber nacido con alguna afección que hace que, al momento del destete, no haya llegado al peso esperado o no esté en las condiciones necesarias para ser comercializado en la forma habitual. Para obtener el valor de dicha pérdida simplemente se estima la diferencia entre el ingreso que se hubiera generado de vender el animal en condiciones normales con el ingreso que realmente se obtuvo por el animal.

Perdida por problemas productivos del toro o muerte

En lo que respecta a las pérdidas causadas por un toro improductivo o muerte de este se abrirá un interesante debate. El toro en términos normales cubre entre 20 y 40 vacas, por lo que perderlo en el momento de trabajo representa pérdidas importantes para el productor. Por lo que, para evaluarlo de mejor forma, se debe considerar que no vale lo mismo la pérdida de un toro durante la época de servicio, que posterior a esta (descubrir que el toro durante la época de

servicios no pudo trabajar) o que durante las épocas donde no está trabajando (momento previo al servicio).

Para aquellos que no tienen servicios estacionados, se puede interpretar que el momento que es equivalente a la época de servicios, es la época donde entran en celo la mayor parte de su rodeo. El por qué esta aclaración es debido a que muchos productores no tienen servicios estacionales, sino los toros están en el rodeo durante todo el año. Pero, aunque mantengan los toros durante todo el año, siempre existe un momento o varios donde se da el grueso de los servicios, y es ese el momento crucial donde el toro no debe fallar o la pérdida será mayor a en otros casos.

Perdida por problemas productivos del toro o muerte: no época de servicio

Se comenzará por la situación menos conflictiva para el ganadero, que es descubrir que el toro no puede servir por alguna enfermedad o que este se murió fuera de la época de servicios. Esto es igual de válido que descubrir que posee una enfermedad que pueda transmitir al resto del rodeo y por ende el ganadero elegir que no trabaje por más que tenga las aptitudes para hacerlo.

Si el animal falleció, al igual que se ha propuesto antes, la alternativa es el valor que tendría comprar uno nuevo de similares características. La pérdida sería el valor de reponer el toro que falleció. En los casos donde exista un valor de aprovechamiento del animal fallecido, este debe incorporarse reduciendo la pérdida. Si se descubre previo al servicio que el toro no está en condiciones sanitarias para trabajar, el costo de la pérdida es la diferencia entre el costo de vender el toro que no puede trabajar y comprar uno de similares características que si lo pueda hacer.

En la práctica puede ocurrir que el toro a valorar (toro sobre el que se ocasiono la pérdida) no posea en el mercado un animal de características similares con el cual comparar. En los casos que esto ocurra, se deberá construir el precio del toro sobre el que se generó la pérdida. Para construir el precio del toro que posee la afección o falleció, debe utilizarse el enfoque de precios hedónicos.



Cada toro posee determinadas cualidades que son las que se espera que transmita a su descendencia. Estas características se pueden comparar con las que transmite otros toros a través de diferenciales esperados de progeñe (DEP). De unir los diferenciales de precios que recibe el toro por sus DEPs es que se obtendrá el precio del toro que se perdió. Las metodologías para estimar estos precios hedónicos en toros, puede apreciarse en artículos como los de Kerr (1984), Dhuyvetter et al (1996), Richards y Jeffrey (1996), entre muchos otros autores que han trabajado este tema en EEUU y Canadá.

En la situación donde el toro no posee, por sus cualidades genéticas, un precio en el mercado con el cual aproximarle dada sus características únicas, lo que debe hacerse es recurrir al enfoque de flujo de fondos. Básicamente con la metodología de flujo de fondos lo que se hace es obtener el valor implícito del animal para el productor. La fórmula para estimar este valor consiste en la diferencia entre el valor presente de los ingresos que se esperaba obtener de utilizar dicho toro durante su vida productiva con respecto al valor presente de los costos en los que se debiera incurrir para mantención del toro. La ecuación sería la siguiente:

$$Valor\ Toro = \sum_{t=0}^i \frac{Ingreso_t}{(1+r)^t} - \frac{Costo_t}{(1+r)^t}$$

Donde: $Ingreso_t$ es los ingresos que se obtendrán por el toro en el año t , $Costo_t$ es el costo en el que se incurrirá en el año t en el animal, r es la tasa a la que descuentan los agentes, i es la cantidad de periodos que permanecerá el toro en el establecimiento.

Dada muchas veces la dificultad para dilucidar que parte de los ingresos corresponde al accionar del toro y cual, de la acción de la vaca, es que se propondrá lo siguiente. Tomando en cuenta el valor del animal que adquiera de reemplazo, se puede construir cual fue el valor de la pérdida. Para eso, simplemente se establece cual es el producto objetivo de tal reproductor (producir animales de 7, 12, 15, 20 meses de determinado peso). Establecido esto, se podrá conocer cuál es el ingreso esperado de la progeñe de cada toro en base al peso logrado al objetivo.

Una vez estimados los ingresos que genera cada toro por cabeza producida, se debería multiplicar estos ingresos por cabeza, por la capacidad de servicio que el toro posea (la capacidad de servicio es cuantas vacas puede cubrir el toro durante el servicio), así obtendría los ingresos esperados de la prole del toro. Con estos ingresos esperados, se obtiene la diferencia entre ellos durante la vida útil de ambos.

Ese mayor peso que genere el toro, también puede generar pérdidas por problemas al parto en los animales. Por lo que también debe considerarse, la diferencia entre los costos que implica cada toro. Esta diferencia de costos durante la vida útil de ambos se lleva a valor presente. De la diferencia entre el valor presente de la diferencia de ingresos y los costos, se obtiene la diferencia de valor presente que genera el toro.

Esta diferencia de valor presente que genera el toro se suma al valor de reposición del toro, dando el verdadero valor del reproductor fallecido/descartado. Este valor será mayor al de reposición si el toro fallecido/descartado era superior genéticamente para el logro del objetivo o será menor al valor de reposición si el toro era genéticamente inferior. Por lo que la ecuación del valor del animal será la siguiente:

Valor Toro Antiguo

$$= \text{Valor Toro Nuevo} + \sum_{t=0}^i \frac{\text{Ingreso } TA_t - \text{Ingreso } TN_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=0}^i \frac{\text{Costos } TA_t - \text{Costos } TN_t}{(1+r)^t}$$

Dónde: *Valor Toro Antiguo* es el valor como reproductor que poseía el toro que posee la afección o falleció; *Valor Toro Nuevo* es el valor de adquisición del toro de reemplazo; *Ingreso TN_t* es el ingreso que se espera que genere el toro de reemplazo en el año t ; *Ingreso TA_t* es el ingreso que se esperaba genere el toro con descartado/fallecido en el año t ; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es la cantidad de periodos que se comparara, siendo esta la vida útil desde el momento de reemplazo hasta la vida útil mayor esperada de los dos reproductores; *Costos TA_t* es el costo que representa brindar servicio con el toro antiguo

en el año t , $Costos TN_t$ es el costo que representa brindar servicio con el toro actual en el año t .

Perdida por problemas productivos del toro o muerte: época de servicio

Una situación diferente a la anterior es la muerte o aparición de un problema en el toro que no le permita desarrollar su trabajo como corresponde en la época de servicio. En primera instancia y a simple vista, la pérdida es igual que en el caso anterior. En el caso del toro muerto la pérdida estaría dada por el precio de comprar uno de similares características. En el caso de aquel toro con problemas reproductivos estaría dado por la diferencia entre el precio de venta que se obtendría por él con el precio de reponerlo por uno de similares características.

Aquí viene la diferencia con el caso anterior, entre el momento donde fallese el toro o aparecen los síntomas de la enfermedad o problemas físicos que no le permiten trabajar hasta el momento donde logro efectivamente reponerlo, se está incurriendo en una pérdida por que el rodeo no está siendo cubierto durante ese momento. Dado que el rodeo no está siendo servido, no solo se debe considerar la pérdida por el toro que no puede reproducirse sino también por las vacas que vieron su servicio diferido en el tiempo. Además de esto, puede existir otra pérdida que es el castigo en el precio que recibiría el lote de internada por la menor uniformidad debido a este problema en el servicio. Lamentablemente esta última pérdida es muy difícil de evaluar, y no se la considerara en este trabajo.

La pérdida que si se puede valorar es la ocasionada por la pérdida de servicio durante los días que el rodeo estuvo sin cubrir. Aquí se debe recurrir particularmente a un dato técnico, las vacas son poliestricas con un ciclo estral en promedio cada 21 días. Por lo que aquella vaca que no queda preñada durante el momento que está en celo, debe esperar 21 días para volver a entrar en celo. Por qué se debe considerar tal dato, porque por más que el toro no cubra un solo día al rodeo, se tendrá que incurrir en el costo de alimentar aquellas vacas que entraron en celo tal día (las cuales se hubieran preñado en ese momento) por 21 días hasta que el toro pueda servir las. Puede este valor ser insignificante si los días que se tarda en reponer son pocos o pueden ser significativos si el tiempo que se tarda en la reposición son muchos.

La fórmula de la pérdida del toro en esta etapa es:



$$Perdida = \sum_{j=0}^{i+21} \frac{Costo_j}{(1+r)^j} + \frac{PT}{(1+r)^i} - PR$$

Dónde: i es el número de días del rodeo sin cubrir; $Costo_j$ son los costos incurridos en el rodeo en el día j ; r es la tasa a la que descuentan los agentes; PT es el precio del toro de remplazo; PR es el precio de recupero del toro con la afección (obviamente si el toro murió este valor es 0 o el de vender los restos del toro). A diferencia de la pérdida en lo que es hembras aquí dada la propia dinámica productiva si se entiende que pueda existir una ventana de tiempo entre que el animal fallese o expone su incapacidad para trabajar y es reemplazado.

Perdida por problemas productivos del toro o muerte: posterior a época de servicio

Para el final de este recorrido se ha dejado el caso más interesante de los tres, que es descubrir que el toro durante el servicio o parte de este no cubrió al rodeo por lo que se llega al tacto con un alto porcentaje de vacas vacías. Aquí mucho sentido no tiene considerar el caso de muerte del animal salvo que sea una explotación con poco control y no se hayan dado cuenta que el toro había muerto. Por lo que se evaluara el caso más realista que es donde no realizo su trabajo durante la época de servicio por que sufría algún problema físico o alguna enfermedad que lo imposibilitaba.

Aquí la pérdida estará dada por un lado por la diferencia en valor del precio al que se vende el animal que no puede trabajar y el valor de reponerlo por uno que pueda hacerlo. Por otro lado, la pérdida estará dada por el valor de las pérdidas encontradas por los no servicios. Estas pérdidas por los no servicios no son más que la multiplicación del número de vacas que no fueron servidas por culpa de la falla en el toro por el costo de la pérdida por vaca por no servicio. Para estimar estas pérdidas por no servicio por vaca se utiliza la metodología propuesta en el apartado de *Perdida en servicio*.

Estimaciones en Lechería

En esta etapa los terneros son un subproducto de la explotación siendo el principal producto la leche producida. Se puede definir el flujo de fondos anual de esta actividad desde



la última lactancia (con la vaca saliendo de esta ya preñada) hasta el final de la nueva lactancia. El flujo de fondos comienza con la inversión que debe hacerse en manutención del animal a fin de obtener el flujo de ingresos que se genera durante la lactancia y con el ternero logrado en el parto. En el caso del ternero, se supone que rápidamente es destetado siendo enviado a guacheras. Por lo que el ternero a corta edad pasa a valuarse con las metodologías propuestas para cría.

Lo que respecta a las valuaciones por problemas en lo que serían toros, se recomienda utilizar las metodologías propuestas en cría con la adecuación en caso que corresponda a lechería. Un punto importante que se plantea en esta sección y es no menor, es que en todas las valuaciones se consideró que el sistema lechero busca mantener una producción constante de leche a lo largo del año y por eso en algunos casos las valuaciones propuestas pueden diferir de otras que no requieran este supuesto. Esto por ende variara de sistemas más intensivos a sistemas que lo son en menor medida.

A continuación, se presentan las valuaciones para los casos de: Perdida en servicio y abortos; Perdida por muerte del ternero; Perdida por muerte de vacas en periodo seco (debe notarse la diferencia entre vaca seca y periodo seco, el primero es un animal que no se preño y el segundo es el periodo entre lactancias); Perdida por muerte de vacas en periodo de lactancia; y Perdida por problemas en producción en periodo de lactancia.

En lo respectivo a la tasa de descuento en lechería, es similar a la que se utiliza en cría, únicamente que debe incorporarse los ingresos de la lactancia. Por lo que la TIR en lechería estaría dada por aquella tasa que haga que el valor actual neto de la producción de un año sea 0:

$$0 = \frac{PV_1}{(1+r)^i} - PV_0 + \sum_{j=k}^i \frac{\text{Ingresos leche } j}{(1+r)^j} + \frac{PT}{(1+r)^k} - \sum_{t=0}^i \frac{\text{Costo}_t}{(1+r)^t}$$

Dónde: *Ingresos leche j* son los ingresos generados por la leche en el periodo j (este periodo puede ser por día, semana, etc.); *PT* es el ingreso por venta del ternero nacido al destetarlo y enviarlo a sistema de guachera; *Costo_t* representa los costos incurridos durante el

periodo t en el animal; i es el número de periodos desde que finalizó la última lactancia hasta que finaliza la nueva lactancia; k es el momento en que la vaca comienza el periodo de ordeño; PV_0 es el precio de la vaca con garantía de preñez al finalizar la anterior lactancia; PV_1 es el precio de la vaca que contemple la mejor alternativa de valor para esta al finalizar la actual lactancia. Puede ser el precio con garantía de preñez si debe permanecer en el sistema o el precio de descarte si se tratase de un animal que finaliza su vida útil.

Perdida en servicio y abortos

En este caso las pérdidas por no servicio del animal o por abortos en este rubro se estiman en igual forma dado que ambos se manifiestan sobre el periodo entre épocas de lactancias. La metodología propuesta en este caso está dada por la diferencia entre el valor que hubiera obtenido de vender el animal preñado y la opción de venderlo nuevamente como animal a entorar (cuando existe esta opción), o como animal de invernada. De la diferencia entre el valor que tendría el animal de estar preñado con el que tendría de no estarlo surge el valor de la pérdida económica.

Otra opción para evaluar esta pérdida, que requiere mayor información, es utilizar el enfoque de flujos de fondos. En este caso se considerará los flujos de fondos perdidos por la no preñez u aborto del animal. La ecuación de la pérdida es la siguiente:

$$Perdida = \sum_{j=k}^i \frac{Ingresos\ leche\ j}{(1+r)^j} + \frac{PT}{(1+r)^k} - \sum_{t=d}^i \frac{Costo_t}{(1+r)^t} + \frac{PV_1}{(1+r)^i} - PVS_d$$

Dónde: *Ingresos leche j* son los ingresos generados por la leche en el periodo j (este periodo puede ser por día, semana, etc.); PT es el ingreso por venta del ternero nacido al destetarlo y enviarlo a sistema de guachera; $Costo_t$ representa los costos incurridos durante el periodo t en el animal; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es el número de periodos desde que finalizó la última lactancia hasta que finaliza la nueva lactancia; k es el momento en que la vaca comienza el periodo de ordeño; d es el momento en que se revela la pérdida (ya sea detección de la no preñez o aparición del aborto); PV_1 es el precio de la vaca que contemple la

mejor alternativa de valor que se esperaba para esta al finalizar la actual lactancia; PVS_d es el valor de vaca seca en el momento de realizarse la pérdida.

Otra forma de ver este flujo es observar la sumatoria de los costos en los que se incurrió desde el fin de la última lactancia hasta el momento en que se revela la enfermedad. Aquí se considera que la vaca que sale de la anterior lactancia para ingresar en el ciclo de la actual lactancia lo hace preñada (PVP_0). Por lo que debe considerarse el valor presente de este animal preñado como un costo de producción.

$$Perdida = \sum_{t=0}^d Costo_t * (1 + r)^t + PVP_0 * (1 + r)^d - PVS_d$$

Perdida por muerte del ternero

En este caso, si el ternero posee un precio por parte del mercado, se le puede brindar este valor. La opción en base al flujo de fondos es traer a valor presente los ingresos que se hubieran generado de vender al ternero, restando el costo de alimentar al ternero el tiempo que faltaba para su destete. Por lo que la pérdida sería:

$$Perdida = \frac{Pd}{(1 + r)^i} - \sum_{t=0}^i \frac{Costo_t}{(1 + r)^t}$$

Dónde: Pd es el precio del ternero; r es la tasa de interés del periodo de tiempo considerado; i es la cantidad de periodos entre muerte del ternero y momento del destete; $Costo_t$ son los costos incurridos en alimentar al ternero en el periodo t ; En los casos donde exista un valor de aprovechamiento del animal fallecido, este debe incorporarse reduciendo la pérdida.

Perdida por muerte de vacas en periodo seco

Aquí la pérdida es realizada sobre un animal que ya posee valor en el mercado en base al fin último de la explotación. Por lo que el valor de la pérdida está dado por el costo que tiene reponer el animal por otro de similares características. La opción del flujo de fondos por su

parte consta en la sumatoria de los ingresos que se espera obtener de esta durante el resto de vida productiva que le restaba. La ecuación que representa el valor de esta pérdida es:

$$Perdida = \sum_{t=0}^i \frac{IT_t + Ingresos_t - Costo_t}{(1+r)^t} + ID_{i+1}$$

Donde: IT_t son los ingresos del ternero esperado en el año t ; $Ingresos_t$ son los ingresos esperados por venta de leche en el año t ; $Costo_t$ son los costos incurridos esperados durante el año t ; r es la tasa de descuento anual; i es la cantidad de años de vida útil esperados para el animal; ID_{i+1} es el ingreso de recupero esperado al final de vida útil. En los casos donde exista un valor de aprovechamiento del animal fallecido, este debe incorporarse reduciendo la pérdida.

Perdida por muerte de vacas en periodo de lactancia

En lo respectivo a este periodo, si existe comercialización de vacas lactantes, el costo de la pérdida estaría dado por el costo de reponer el animal por una vaca de características similares y en igual estado productivo, lo que debe compensarse es la pérdida de producción de leche durante el periodo comprendido entre que fallece el animal y se obtiene el nuevo para reemplazarlo. Esta ventana temporal es permitida en este caso, debido a que se comprende que existirá un periodo entre que fallece el animal y el productor pueda encontrar el reemplazo.

Otra opción simplemente es considerar la pérdida como la leche resignada de producir por el animal durante la lactancia vigente y el valor presente del costo de reemplazarlo por un animal con garantía de preñez para la próxima lactancia. Esto se puede escribir en la siguiente ecuación:

$$Perdida = \sum_{t=0}^i \frac{Ingresos_t - Costo_t}{(1+r)^t} + \frac{VP_i}{(1+r)^i}$$

Donde: VP_i es el precio de Vaca con garantía de preñez de similares características a la que falleció; $Ingresos_t$ son los ingresos por venta de leche en el periodo t ; $Costo_t$ son los costos incurridos en el periodo t ; r es la tasa de descuento anual; i es el número de periodos que

le restaban al animal para finalizar su lactancia a partir del momento de su deceso. En los casos donde exista un valor de aprovechamiento del animal fallecido, este debe incorporarse reduciendo la pérdida.

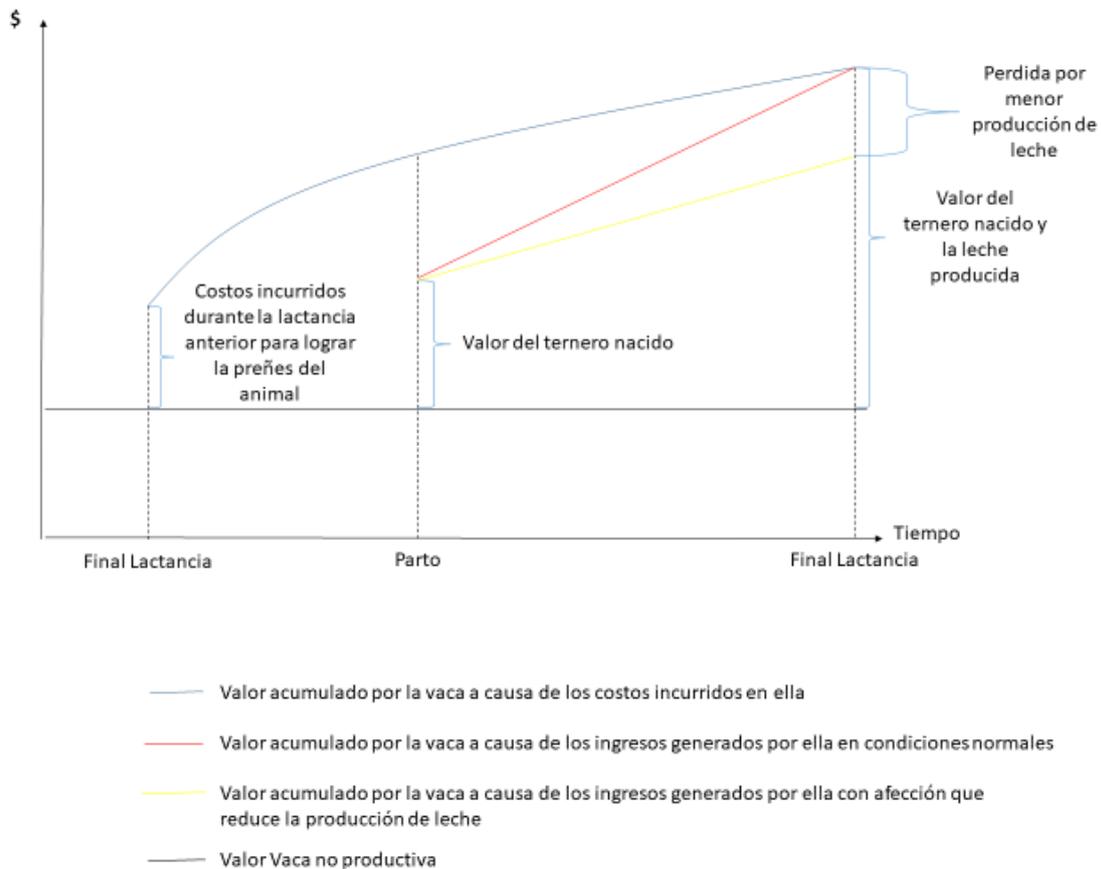
Perdida por problemas en producción durante periodo de lactancia

Aquí lo que se propone es realizar la suma en valor presente en el final de la lactancia de todos los ingresos perdidos de percibir durante el periodo de lactancia. Por qué se elige este periodo final, porque es el punto donde se espera que los costos e ingresos corrigiendo el valor tiempo se igualen en condiciones normales.

Como puede notarse en el grafico 5, la pérdida causada por la menor producción lechera se evidencia en la brecha que se crea entre los costos acumulados desde la finalización de la lactancia anterior hasta la finalización de la actual lactancia con respecto a los ingresos generados durante la actual lactancia. Considerando el valor del tiempo tanto para ingresos como para costos. Es esta brecha la pérdida real de valor por parte del productor por la menor producción lechera. Esta pérdida obviamente se debe valorar en dinero del momento de finalización de la actual lactancia. Costos e ingresos son capitalizados al momento de finalización de la lactancia para obtener la pérdida real.

Grafico 5. Valor en producción Lechera





La ecuación que representa esta pérdida está dada por:

$$Perdida = \sum_{j=a}^i PL * LNP_t * (1 + r)^{i-j}$$

Dónde: PL es el precio del litro de leche pagado al productor; LNP_t son los litros de leche no producidos en el periodo t a causa de la afección; a es el momento en el que la afección comienza a generar menor producción de leche; i es el número de periodos desde que finalizo la última lactancia hasta que finaliza la nueva lactancia.

Recriador

La recría es aquel momento en la vida del animal donde se fomenta el desarrollo del mismo con miras a en un futuro ingresar a una etapa superior. Esta etapa superior en el caso de

los animales que serán utilizados por el criador será la entrada en servicio ya sean vaquillonas como toritos. Si los animales tienen como destino ser engordados con destino a faena, esta recría es el paso previo a su ingreso en la etapa de engorde. Por lo que la concepción de recría que se tomara será la de considerar a esta como un paso previo de preparación hacia otro proceso, ya sea engorde o reproducción.

En base al párrafo anterior, se puede definir que el objetivo de la recría es llegar en determinada fecha con un animal en condiciones que le permitan luego realizar el objetivo superior para el cual se lo está preparando. En base a esto se puede separar las problemáticas que causan pérdidas en las siguientes tres situaciones: muerte del animal, afección que le impida lograr su objetivo de recría, afección que posponga en el tiempo su finalización de recría.

Antes de comenzar a observar las pérdidas, es momento de analizar como estimar la tasa a la cual descontar los flujos para recría. Obviamente como se viene proponiendo, la TIR es la mejor alternativa. Por lo que la fórmula para estimar la TIR para este caso, está dada por aquella tasa que logra la siguiente condición:

$$0 = \frac{\text{Ingresos}}{(1+r)^i} - PI - \sum_{t=0}^i \frac{\text{Costo}_t}{(1+r)^t}$$

Donde: Costo_t representa los costos incurridos en el periodo t en el animal; PI es el valor del animal cuando fue adquirido o cuando fue destinado a esta etapa productiva; Ingresos son los ingresos que se esperan obtener por el animal al finalizar esta etapa productiva; i es la cantidad de periodos que el animal vive dentro de la explotación.

Fallecimiento del animal

En caso de muerte del animal que estaba en proceso de recría, si existe en el mercado un precio para reponer un animal en igualdad de condiciones que este, se le da ese valor a la pérdida generada. Pero esto puede no ser así, por lo que aquí se discutirá que alternativas existen en caso de que este no tenga un precio en el mercado.



Como primera opción, surge la idea de traer a valor del momento del fallecimiento todos los costos en los que se incurrió desde el destete/adquisición del animal hasta dicho momento. El porqué de realizar este análisis desde el destete se debe a que se considera a este hecho como el inicio de la etapa de recría. Ahora bien, el análisis entonces partirá de que el primer costo en el que se incurrió fue la compra de dicho animal con el fin de criarlo.

Si el criador fuese el mismo productor que el criador, se le debe otorgar al animal el precio que corresponde al costo de oportunidad, que no es ni más ni menos que el ingreso que se hubiera generado de venderlo en el mercado como ternero de invernada posterior al destete y/o el precio de comprar un ternero similar en el mercado. Por cuestiones de rigideces del mercado producto de costos de transacción e impositivos sabemos que no es el mismo valor el que se paga por comprar un ternero al que se recibe por venderlo, por lo que cual usar dependerá del caso.

La fórmula para obtener el valor de la pérdida con este método es:

$$Perdida = PI * (1 + r)^i + \sum_{t=0}^i Costo_t * (1 + r)^t$$

Donde: $Costo_t$ representa los costos incurridos en el periodo t en el animal; PI es el valor del animal cuando fue adquirido o cuando fue destetado dependiendo el caso; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es la cantidad de periodos que el animal vive dentro de la explotación.

Luego de esta opción anteriormente propuesta, se analizará la opción que no se enfoca en los costos en los que se ha incurrido, sino que presta atención al lucro que se ha dejado de obtener por el fallecimiento del animal. Si el animal no hubiera perecido, este en un tiempo futuro hubiera generado un determinado ingreso. Dicho ingreso era el objetivo por el cual se lo estaba criando. Por lo que la pérdida estaría dada por el valor presente del ingreso que se dejó de percibir.

Debe considerarse que, como el animal falleció antes de lograr el objetivo, existieron costos asociados a la recría (costos de alimentación, sanitarios, etc.) en los que no se incurrió y estos deben considerarse como una ganancia del sistema que reduce la pérdida. Por lo que la ecuación de la pérdida es la siguiente:

$$Perdida = \frac{P_R}{(1+r)^i} - \sum_{t=0}^i \frac{Costo_t}{(1+r)^t}$$

Donde: $Costo_t$ representa los costos incurridos en el periodo t en el animal; P_R es el valor del animal al finalizar la recría; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es la cantidad de periodos que faltaban al animal para finalizar su ciclo de recría. En los casos donde exista un valor de aprovechamiento del animal fallecido, este debe incorporarse reduciendo la pérdida.

Este valor del animal al finalizar su ciclo de recría, en las vaquillonas está dado por el momento en que se convierten en una vaquillona para entorar, en el caso del torito en el momento en que puede entrar a un rodeo y comenzar a servir, y en el caso del animal que tiene por destino ser engordado consiste en el momento que entra a la etapa de engorde o finalización. Estos momentos de finalización de la recría es de esperar que tengan precio en el mercado para poder valorarlos.

Afección que impida a animal realizar su objetivo de recría

En este caso, lo que se propone es valorar esta pérdida en base a la diferencia entre el ingreso que se esperaba obtener de venderlo como animal reciado con el que se obtendrá realmente de vender el animal a otro destino. Esto independientemente de si era un animal para engorde o para reproducción, la metodología es la misma lo que diferirá serán los precios usados como destino del animal.

Aquí lo que puede llegar a diferir es, si la afección le impide al animal lograr una condición física apta como para lograr su objetivo, la opción alternativa será venderlo como descarte (generalmente como animal con destino a conservas). Si el problema es que no es apto a fines reproductivos, existirá la alternativa de comercializar esta recría como animal con destino a engorde y de ahí saldrá el diferencial de precios.



En cuanto al momento del tiempo en el cual valorar la pérdida, se propone hacerlo en el momento en que se hubiera vendido de no existir este problema. Si la venta del animal con la afección ocurre antes del momento en que se esperaba venderlo, se lleva el valor capitalizándolo al momento de venta esperado. Si el momento de venta ocurre posterior al momento de venta esperado, se lleva a valor presente del momento de venta esperado descontando el valor del tiempo.

Si debe incurrirse en costos extras o se evitan realizarse costos, estos deben ser considerados en el primer caso amplificando la pérdida como en el caso de *Afección que pospone en el tiempo la llegada al peso y condición física para finalizar la recría*, o reduciéndola en el segundo caso.

Afección que pospone en el tiempo la llegada al peso y condición física para finalizar la recría

Aquí se analizará cómo evaluar cuando lo que ocurre es que se debe seguir alimentando el animal por un tiempo que sobrepasa al esperado a fin de lograr el objetivo productivo. El momento en el que la pérdida se efectiviza es cuando el animal debería finalizar su recría y no lo hace por el efecto de esta afección. Es en este punto en el que se valuará la pérdida.

En este caso, lo que se propone es considerar como pérdida la diferencia entre el valor que se hubiera obtenido de venderlo en el momento esperado con el valor actual que se obtendrá de vender el animal en una fecha posterior. A esta pérdida además se le debe adherir los costos extra de recría en los que se deberá incurrir durante el tiempo extra. La fórmula de la pérdida es la siguiente:

$$Pérdida = PR_0 - \frac{PR_1}{(1+r)^i} + \sum_{t=0}^i \frac{Costo_t}{(1+r)^t}$$

Donde: $Costo_t$ representa los costos de recría en los que deberá incurrir en el periodo t ; PR_0 es el valor del animal que debería haber tenido al finalizar la recría en el momento

esperado; PR_1 es el valor del animal al finalizar la recría que requirió tiempo extra; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es la cantidad de periodos extras que debe criarse.

Engordador

Por último, se llega al caso de los engordadores, productores que tiene como fin lograr que los animales tengan un peso y condición física óptima para el mercado de faena. Los problemas que se pueden encontrar aquí son: muerte del animal, afección que le impida ganar peso y lo deje estancado en una condición corporal inadecuada, y afección que le provoque posponer su finalización.

Antes de comenzar a observar las pérdidas es momento de analizar como estimar la tasa a la cual descontar los flujos para engorde. Dadas sus similitudes con recría, se utilizará el mismo procedimiento, lo que cambia es los valores que se introducen en cada caso. Por lo que la fórmula para estimar la TIR para esta etapa, está dada por el r que logra cumplir la siguiente condición:

$$0 = \frac{\text{Ingresos}}{(1+r)^i} - PI - \sum_{t=0}^i \frac{\text{Costo}_t}{(1+r)^t}$$

Donde: Costo_t representa los costos incurridos en el periodo t en el animal; PI es el valor del animal cuando fue adquirido o cuando fue destinado a esta etapa productiva; Ingresos son los ingresos que se esperan obtener por el animal al finalizar esta etapa productiva; i es la cantidad de periodos que el animal vive dentro de la explotación.

Fallecimiento del animal

Esta cuestión ya se ha visto en otros puntos del trabajo, pero aquí toma realmente sentido discutir la metodología propuesta ya que no existe en el mercado un precio de un animal a medio engordar. Esto imposibilita la opción de utilizar el enfoque de diferencial de precios, por el simple hecho de no existir tal precio.

Como primera opción, surge la idea de traer a valor del momento del fallecimiento todos los costos en los que se incurrió desde el ingreso del animal a engorde hasta su deceso. Este análisis parte de que el primer costo en el que se incurrió fue en la compra de dicho animal.

Si el engordador fuese el mismo productor que el recriador, se le otorga al animal el precio que corresponde al costo de oportunidad. El costo de oportunidad en este caso está dado por el valor que hubiera obtenido de vender el animal recriado a otro engordador y/o el costo de adquirir un animal recriado. Al igual que se discutió en recria, la elección de cual usar dependerá del caso.

Por lo que la fórmula para obtener el valor de la pérdida con este método es:

$$Perdida = PI * (1 + r)^i + \sum_{t=0}^i Costo_t * (1 + r)^t$$

Donde: $Costo_t$ representa los costos incurridos en el periodo t en el animal; PI es el valor del animal cuando fue adquirido o cuando finalizo su recria dependiendo el caso; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es la cantidad de periodos que el animal vive dentro de la explotación.

Luego de esta opción anteriormente propuesta, se analizará la opción que no se enfoca en los costos en los que se ha incurrido, sino que presta atención al lucro que se ha dejado de obtener por el fallecimiento del animal. Aquí lo que se observa es que, si el animal no hubiera perecido, este en un tiempo futuro representaría una fuente de ingreso que era el objetivo por el cual se lo estaba engordando. Por lo que la pérdida estaría dada por el valor presente del ingreso que se dejó de percibir. Se debe considerar también que como el animal falleció antes de lograr el objetivo, existieron costos asociados al engorde (costos de alimentación, sanitarios, etc.) en los que no se incurrió y estos deben considerarse como una ganancia del sistema que reduce la pérdida. Por lo que la ecuación de la pérdida es la siguiente:

$$Perdida = \frac{P_G}{(1 + r)^i} - \sum_{t=0}^i \frac{Costo_t}{(1 + r)^t}$$



Donde: $Costo_t$ representa los costos en los que se hubiera incurrido en el periodo t en el animal; P_G es el valor del animal al finalizar el engorde; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es la cantidad de periodos que faltaban al animal para finalizar su ciclo de engorde. En los casos donde exista un valor de aprovechamiento del animal fallecido, este debe incorporarse reduciendo la pérdida.

afección que le impida ganar peso y lo deje estancado en una condición corporal inadecuada

En este caso, lo que se propone es valorar esta pérdida en base a la diferencia entre el ingreso que se esperaba obtener de venderlo como animal gordo con el que se obtendrá realmente de vender el animal a otro destino en el momento en que se hubiera vendido de no existir este problema.

Si la venta del animal con la afección ocurre antes del momento en que se esperaba venderlo, se lleva el valor capitalizándolo al momento de venta esperado. Si el momento de venta ocurre posterior al momento de venta esperado, se lleva a valor presente del momento de venta esperado descontando el valor del tiempo. Si debe incurrirse en costos extras o se evitan realizarse costos, estos deben ser considerados en el primer caso amplificando la pérdida como en el caso de *afección que le provoque posponer su finalización*, o reduciéndola en el segundo caso.

afección que le provoque posponer su finalización

Aquí se analizará cómo evaluar cuando lo que ocurre es que se debe seguir alimentando el animal por un tiempo que sobrepasa al esperado para lograr el objetivo productivo. El momento en el que la pérdida se efectiviza es cuando el animal debería finalizar su engorde y no lo hace por el efecto de esta afección. Es en este punto donde se valorará la pérdida.

En este caso, lo que se propone es considerar como pérdida la diferencia entre el valor que se hubiera obtenido de venderlo en el momento esperado con el valor actual que se obtendrá de vender el animal en una fecha posterior. A esta pérdida además se le debe adherir los costos

del engorde en los que se deberá incurrir durante el tiempo extra. La fórmula de la pérdida es la siguiente:

$$Perdida = PG_0 - \frac{PG_1}{(1+r)^i} + \sum_{t=0}^i \frac{Costo_t}{(1+r)^t}$$

Donde: $Costo_t$ representa los costos a incurrir en el periodo t en el animal; PG_0 es el valor del animal al finalizar el engorde en el momento esperado; PG_1 es el valor del animal al finalizar el engorde que requirió tiempo extra; r es la tasa a la que descuentan los agentes; i es la cantidad de periodos extras que debe engordarse el animal.

IV. Discusión

Presentados los métodos que pueden utilizarse para evaluar las pérdidas generadas, es hora de discutir que tan validos son estos métodos para estimar las perdidas. Para eso se debe conceptualizar la idea principal detrás de estos métodos a nivel de productor. Esta idea es que el animal a lo largo del tiempo que se encuentra en la explotación va acumulando valor hasta el momento de la realización de este. Este concepto es igual de valido para cualquiera de los métodos propuestos.

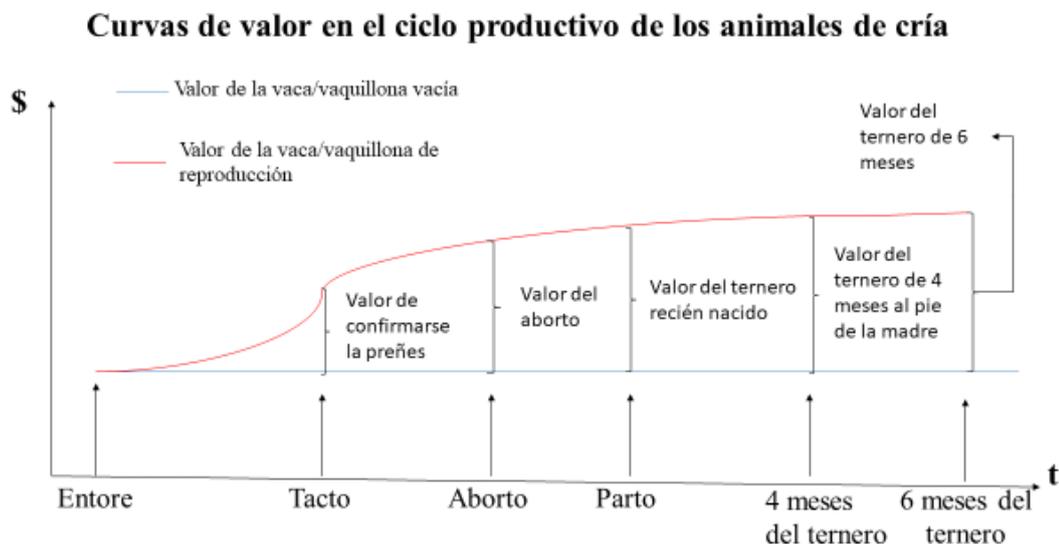
Este momento de realización, en condiciones normales, es el objetivo de la explotación. Ocurre que muchas personas creen que es este momento el que debe utilizarse para valuar la pérdida producto de las afecciones generadas por la enfermedad. Es aquí donde toma relevancia los métodos plateados en este trabajo. Porque cuando se ha planteado los diferentes métodos a lo largo de este trabajo, no solo se ha presentado una forma de cuantificar la pérdida, sino cuidadosamente se ha presentado en qué momento se debe valuar esta. Esto dado que el momento en que se realiza la pérdida difiere en ocasiones del momento en que, en condiciones normales, se hubiera realizado el valor en la explotación.

Para ejemplificar como es la acumulación de valor a lo largo del ciclo productivo y los diferentes momentos en que se realiza la pérdida en base a diferentes afecciones del ganado, a continuación, se presentan dos imágenes. Una de las imágenes mostrara la acumulación de valor

en el ciclo de cría y los momentos de realización de la pérdida en esta actividad. La segunda imagen mostrara lo mismo, pero para las actividades de engorde y recría que, aunque entre ellas difieren en plazos y valores, coinciden en el tipo de pérdidas que se generan a través de su ciclo.

En el caso de los animales de cría, este valor comienza a acumularse desde el momento del servicio hasta realizarse en el momento del destete como puede verse en la grafico 6. En este grafico puede verse claramente en que momentos del tiempo ocurren estas pérdidas, siendo ese el momento correcto para valuarlas y no el destete.

Grafico 6. Curvas de valor en el ciclo productivo de los animales de cría

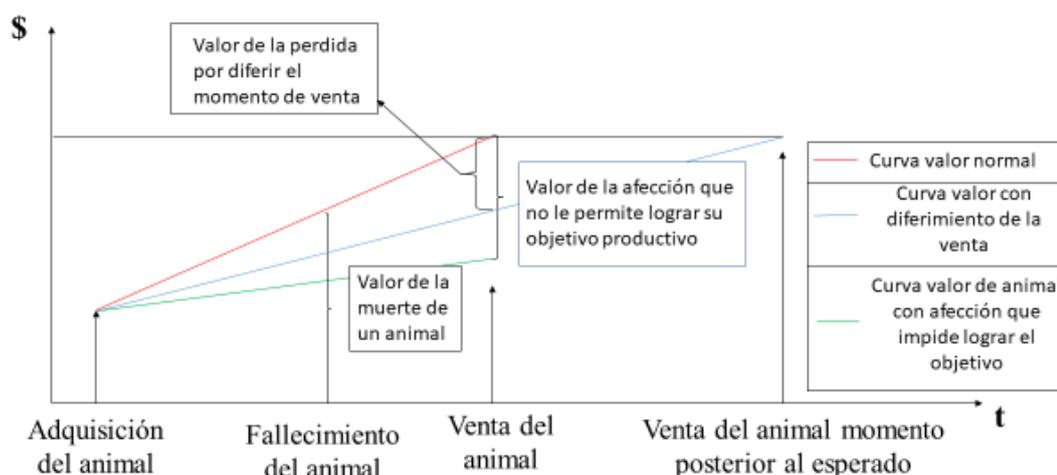


Fuente: elaboracion propia.

En la Grafico 7 se puede observar como es la acumulacion de valor a lo largo del ciclo productivo de animales de recría y engorde. Ademas se puede observar el momento adecuado para valuar las perdidas generadas por las diferentes afecciones.

Grafico 7. Curvas de valor en el ciclo productivo de animales de recría o engorde

Curvas de valor en el ciclo productivo de animales de recría o engorde



Fuente: elaboración propia.

Independientemente del método que se utilice, es de vital importancia para una buena cuantificación de las pérdidas valorarlas en el momento en el que estas se realizan y no en otro. Esto porque las pérdidas deben ser valuadas en el momento en que son generadas y los valores monetarios de cada pérdida deben estar en dinero del momento en que se realizó. Llevar las pérdidas a valor presente de otro momento dentro del mismo año desvirtuaría el valor de esa pérdida.

Se debe comprender que, cuando se agreguen las pérdidas de un año productivo para internalizarlas como costo de producción, estas si deben ser llevadas a valores futuros de momento de fin del ciclo productivo. Igualmente, cuando se desea evaluar un método de control para evitar esta pérdida, el valor de esta debe llevarse a valor presente del momento donde se invertirá en evitarla para realizar el análisis costo-beneficio de la intervención.

Discutido ya la importancia del momento de valuación, es momento de continuar por discutir los métodos en sí. Por lo que en primera instancia se discutirá el método del diferencial de precios y luego el método del flujo de fondos.

Para comprender mejor la metodología propuesta de diferenciales de precios, es necesario que primero se comprenda en que consiste. Esta metodología consiste en contrastar

los precios de mercado que se le da a un animal de similares características donde solo 1 atributo difiera. Ese atributo al ser el único responsable del diferencial de precios es el que está revelando su valor.

Se debe tener en cuenta que el diferencial de precios condensa toda la información necesaria. Esto es importante tenerlo en cuenta para no incurrir en doble imputación. En el precio, que es obtenido a través del equilibrio del mercado, esta condensada la información de lo que ocurre habitualmente. Pero, puede ocurrir que la afección sobre la que se está valuando las pérdidas este internalizada en los precios de mercado debido a ser un problema habitual. En este caso el diferencial de precios ya estaría condensando la pérdida de la afección y sería necesario quitarla de la esperanza del diferencial de precios para así poder contabilizarla.

El enfoque de precios hedónicos, al utilizar los precios como herramienta, trabaja sobre valores marginales. El hecho de que trabaje sobre valores marginales es muy relevante dado que este es el punto donde los productores están indiferentes entre vender el animal o conservarlo (comercializar el conjunto de atributos condensados en el animal o mantenerlo en su propiedad). Por lo que variaciones en los valores marginales afectan la asignación de recursos y esto genera diferentes niveles de producción.

Luego de analizar y discutir cuestiones propias de esta metodología, se puede hacer una salvedad. Se puede buscar hacer un puente entre el método de flujos de fondos para utilizar la metodología de diferencial de precios en base a la valoración del productor y no al valor de mercado. En caso de que la persona que está utilizando esta metodología crea que el precio del animal con fines de reproducción no representa el verdadero valor, siempre tendrá la opción disponible de estimar el valor presente del flujo de fondos que espera obtener del animal y reemplazar el precio por este. La ecuación no es más que:

$$Valor\ del\ animal = \sum_{i=0}^t \left(\frac{Ingresos_i}{(1+r)^i} * Pp_i - \frac{Costo_i}{(1+r)^i} \right)$$

Dónde: t es la cantidad de periodos que se espera que el animal se encuentre en la explotación; $Ingresos_i$ son los ingresos generados por el animal en el periodo i ; $Costo_i$ son

los costos generados en el periodo i por el animal; r es la tasa a la que descuentan los agentes; Pp es la probabilidad de que el animal genere el ingreso en el periodo i .

En lo que respecta a la metodología del flujo de fondos, esta brinda resultados trabajando sobre la situación promedio. Su gran ventaja radica en el hecho de que los parámetros que se le introduzca pueden representar los datos del promedio de los productores. Esto lo diferencia del método de diferencial de precios que trabaja sobre los valores marginales (los precios).

El gran problema de este enfoque radica en la cantidad de información que se requiere para estimarlo y la sensibilidad de este enfoque a la variación de los parámetros. Cambios en el flujo de ingresos o de costos, o cambios en la tasa de descuento pueden llevar a diferentes valores de pérdida para un mismo ejercicio. En el afán de tratar de contemplar la heterogeneidad de sistemas productivos que pueden existir, puede llevar a construir modelos productivos erróneos y por ende valuaciones de pérdidas equivocadas.

Una cuestión que afecta ambos métodos es el efecto en los valores de las pérdidas por las variaciones de los precios del ganado. Es importante marcar este punto ya que el valor de las pérdidas económicas varía cada vez que se modifican los precios del ganado. A lo largo de un año el valor de las pérdidas puede mostrar estacionalidad si los precios del ganado así lo presentan. Incluso puede ocurrir que la enfermedad en vez de generar pérdida ofrezca una ganancia si la relación de precios favorece la comercialización del animal enfermo y su reposición. En el enfoque de flujo de fondos, además influirán las variaciones en los precios de los insumos utilizados para producir.

Otra cuestión importante, es diferenciar la pérdida generada por la enfermedad de la pérdida por un mal manejo del rodeo posterior a la realización de la pérdida. Se debe ser conscientes que una cosa es el valor de la pérdida por enfermedad y otra cosa son las pérdidas por manejo, como puede ser volumen de ganado para comercializar insuficiente, problemas financieros, falta de control, etc.

Es muy importante que quede claro que en este trabajo el interés es obtener el verdadero valor de la pérdida independientemente de las ineficiencias que pueda poseer el productor.



Puede que estas ineficiencias aumenten en algunos casos como en otros reduzcan las pérdidas por enfermedad. Es por esto que lo importante de este trabajo es valorar la pérdida por enfermedad aislándola del manejo que no esté relacionado a la pérdida.

Luego de esta discusión previa, referida a la forma correcta de valorar la pérdida, se puede discutir como funcionaria en la práctica. En lo que respecta al análisis de las pérdidas a nivel productor, tal vez lo más adecuado es un mix entre flujo de fondos y método de diferencial de precios tal que se ajuste a los requerimientos del problema en estudio. En este trabajo se trató de generar un abanico de opciones para valorar la pérdida tal que el productor/hacedor de políticas que quiere utilizar estos métodos pueda ajustarlo a su realidad.

En lo que concierne a la evaluación de las estrategias de control de la afección que genere la pérdida, los métodos aquí propuestos pueden utilizarse sin ningún problema para la estimación de las pérdidas/ganancias de las políticas de intervención o del plan sanitario llevado a cabo por el productor. A este nivel, dado que el productor es tomador de precios, con su accionar individual para controlar la enfermedad en su rodeo no afectara los precios. Si debe considerarse que los precios pueden si modificarse por cuestiones estacionales, o por variaciones en los precios debido a otros factores.

A modo de resumen de lo discutidos, se puede notar que a nivel de productor las metodologías propuestas se ajustan muy bien y le dan la flexibilidad necesaria para el planteo de estrategias de valuación adecuadas a su sistema productivo.

En lo respectivo al análisis de pérdidas a nivel nacional/regional, se debe establecer dos pasos. En el primer paso se valorará las pérdidas a nivel de productor, para en un segundo paso realizar la valuación de las pérdidas con la metodología de análisis de excedentes. Esta última metodología además permite visualizar los efectos de las políticas públicas si los costos son cargados sobre el productor y/o el demandante.

La metodología que se recomendaría utilizar en el primer paso para evaluar afecciones o enfermedades del ganado sería prioritariamente el enfoque de diferenciales de precios. Esto por dos cuestiones, la primera porque con el método del diferencial de precios se observa magnitudes que afectan a todos por igual, y estimando la pérdida con valores marginales. La



segunda cuestión por la que se recomienda valorar la pérdida con el método del diferencial de precios es debido a que es más fácil de estimar en lo que a información requiere y reduce la posibilidad de errores en la estimación, especialmente dobles imputaciones, compatibilizaciones de modelos productivos heterogéneos, estimación de una tasa de retorno, etc.

En el segundo paso, se aplicará la metodología de excedentes, donde simplemente se estiman la oferta y la demanda sobre las cuales se produce el desplazamiento de una, otra o ambas producto ya sea de la aparición de una enfermedad, la erradicación de la misma o el efecto de una política de intervención.

Una cuestión que puede generar duda es porque se piensa en una demanda con pendiente y no perfectamente elástica dado que el bien carne es transable. La cuestión aquí es que los productores no producen carne, sino producen los animales que se convertirán en esta pasando por varias etapas. Los que sí podría pensarse que perciben la demanda perfectamente elástica son las industrias frigoríficas, las cuales derivan esta demanda incorporando las rigideces propias del eslabón. Estas rigideces existen en todos los eslabones productivos, por lo que cada vez que la demanda es traducida de un eslabón al anterior, este eslabón adhiere a la demanda que el percibe sus propias rigideces.

En lo respectivo a como se propone estimar el nuevo equilibrio, si bien ya se explicó más adelante que existen métodos econométricos, Buhr et al (2009) prácticamente realizan lo que se propone en este trabajo. Utilizan un modelo de desplazamiento del equilibrio basado en una representación lineal de la oferta y la demanda, con respuestas de comercialización basadas en elasticidades estimadas con modelos econométricos existentes en la literatura. Luego con el modelo planteado y considerando el mercado con sus interacciones, estiman el nuevo equilibrio mediante simulaciones. Con este nuevo equilibrio realizan un análisis de excedentes.

Una duda que puede surgir en el lector sobre el modelo propuesto, es ¿por qué no se ha considerado en el desplazamiento de la oferta los costos incurridos en el control de la enfermedad? La no consideración de esta cuestión en el desplazamiento de la oferta se debe a



que se desconoce quién financiara la intervención. Se supuso que los costos correrían por parte del estado a fin de simplificar la exposición del punto.

Si el costo corre por parte del productor, o la intervención afecta a otros mercados generando variaciones en precios relativos, la nueva oferta debe considerar los costos de la política de intervención. Por lo que, en dicho caso, el desplazamiento de la oferta contemplaría los costos del programa como un costo extra. Esto se vería reflejado en una curva de oferta que se desplazaría en menor medida hacia la derecha (a causa de que los costos corren por parte del productor) que la que se observaría si estos no se cargaran sobre este. Incluso, la política de control de la enfermedad puede, si es más costosa que los beneficios que logra, desplazar la curva de oferta a la izquierda. Siendo en este último caso el control peor que la enfermedad.

El valor máximo que puede cargarse al productor para controlar la enfermedad sin reducir los incentivos a producir es conocido. Este valor es la diferencia entre P_1 y P_3 en valor del momento donde debe controlarse la enfermedad. Esto porque no hay que olvidarse que P_1 y P_3 están en valores del momento del logro del objetivo. Por lo que sí, el costo de control de la enfermedad es igual al valor presente de la diferencia entre P_1 y P_3 , la producción no se modificaría. Si es mayor el costo de control, la producción caerá. Si es menor el costo, la producción aumentará.

Hasta aquí básicamente se ha discutido los alcances de las metodologías propuestas. Una cuestión que en este trabajo no se ha discutido, es el área de las externalidades. Estas no fueron discutidas por la complejidad que presentan al momento de ser valuadas. En caso de ser incorporadas, se podría estudiar el modelo propuesto por Harrison (1996) en el cual utiliza el enfoque de capital humano. La base de este enfoque es que las enfermedades humanas y la pérdida de vidas suponen un costo económico para la sociedad, Winpenny (1991). Este costo se puede determinar con referencia a la pérdida de ganancias, pérdida de ganancias futuras potenciales y costos de hospitalización y tratamiento médico. Además, la mejora de la nutrición infantil debido a una mayor disponibilidad o asequibilidad de los productos animales (incluida la leche) en la dieta puede tener un impacto en el futuro bienestar y productividad de una comunidad, por lo que podría imputarse un valor.



Después de discutir los métodos con sus alcances, extensiones y limitaciones, se puede observar cómo se podrían haber aplicado estos en la práctica. Para ver tal cuestión se recurrirá a los trabajos que en primera instancia se presentaron en la introducción. En ellos se observan diferentes cuantificaciones de problemas que enfrentan los productores.

En uno de los casos que Rushton et al (1999) presentan, el sacrificio de animales enfermos reduciría las tasas de mortalidad y aumentaría la extracción, lo que podría hacer parecer que aumenta la producción. Esto debido a los métodos que ellos utilizan, basados en análisis de márgenes brutos y de presupuestos. Con estos métodos muy asiduamente se solapan los efectos producto de técnicas de manejo con los efectos producto de la afección. Utilizar esta metodología hace que sea muy difícil obtener una cuantificación pura del efecto de la enfermedad. Vale aclarar que esto no es ni bueno, ni malo, solo depende del espíritu del análisis que uno quiera llevar a cabo.

Por qué se hace hincapié en la separación de los efectos entre puro de la enfermedad y del manejo, esto quedara más claro con un ejemplo. Suponga un productor que tiene 100 vacas de cría, donde habitualmente obtiene 85 terneros al año. De pronto viene una afección que le genera que 30 vacas aborten por lo que decide seleccionar todas las que abortaron y comercializarlas. Con esta metodología uno podría ver que ese año la ganancia aumenta como dice el mismo autor. Lo que haría pensar que la ganancia fue superior, cuando en realidad fue una liquidación sanitaria.

Esto es observable en una buena cantidad de trabajos, donde mezclan el efecto del objeto de estudio ya sea una nueva tecnología o una enfermedad. Incluso por seguir con el ejemplo podría presentarse la siguiente situación. Dado que aborto, el productor no solo venderá las 30 que abortaron, sino que también las 15 vacías, y las repondrá por 45 vacas con garantía de preñez. Por ende, ese año obtendrá 100 terneros. La pérdida por enfermedad de comparar un año común con el cual ocurrió la enfermedad la atribuirán a el reemplazo de todo el lote y los beneficios a los 100 terneros recibidos, e incluso podrían incorporar que a futuro el rodeo se vuelve más fértil obteniendo mejores tasas de preñez.



Se puede notar como en el armado de tal margen bruto o presupuesto, por la forma en que se construye tal metodología es muy difícil que se separe los efectos propios de la enfermedad de los efectos de manejo. El costo desde la metodología propuesta en este trabajo simplemente se obtiene de reemplazar las 30 que abortaron por 30 vacas de similares características utilizando el enfoque de diferenciales de precios.

En Bellows et al (2002) se observa como en las valuaciones, los costos de infertilidad se han definido generalmente incluyendo el costo de reemplazo del animal descartado y los gastos de mano de obra, medicamentos o servicios veterinarios incluidos en el tratamiento y/o prevención de la enfermedad que causo el descarte. Aquí se está sobredimensionando la perdida. La perdida por la infertilidad es el costo de reponer el animal por uno sano. Mientras que los costos incurridos en el tratamiento, y/o prevención de la enfermedad que causo el descarte forman parte de los costos de producción.

Suponga por ejemplo una enfermedad reproductiva que genere abortos, la cual recibe una vacunación pre-servicio. Se vacunan 100 animales, de los cuales 5 abortan. El costo de la vacunación no se debe incluir en la perdida por tener que reponer los 5 animales que abortaron dado que al reponerlos va a seguir produciendo 100 terneros y el costo de producir ese ternero ya tendrá implícito el costo en su producción de una dosis de la vacuna contra tal afección.

¿Qué pasa si esto no se considera así? Las pérdidas se sobredimensionan en el costo de la vacuna, por ende, la sobredimensión aquí es en un monto fijo. Pero que ocurre con el costo por ternero, este a medida que vaya aumentando el número de abortos se irá reduciendo. Esto dado que, con 5 abortos, de imputar el costo de la vacuna a la perdida por el aborto, se divide el costo de vacunar 95 animales por 100 cabezas. En el caso de 20 abortos se estaría dividiendo el costo de vacunar 80 cabezas por 100 animales. Se puede notar como aquí el error de imputación de costos haría que mientras más abortos allá el costo de producir un ternero se reduzca.

Cabrera (2012) es un ejemplo de cómo valorar bien una perdida. El para obtener está perdida recurrió a un modelo muy complejo, aquí se propone algo más simple, pero que brinda el mismo resultado. El valor de una nueva preñez dentro de la formulación de su modelo se



definió como la diferencia en el valor de una vaca preñada reciente y el valor de una vaca no preñada de similares características. El costo de una pérdida de preñez se definió como la diferencia en el valor de una vaca preñada y el valor de una vaca no preñada de similares características. Se puede notar que no hay diferencia alguna con el método propuesto de diferencial de precios.

En Reichel et al (2013) se observa que en rodeos lecheros la pérdida estimada es como se propone en este trabajo. Mientras que en un rodeo vacuno con destino a carne considera que el costo del aborto es el ternero perdido más la diferencia en valor entre el animal sacrificado y su reemplazo. Aquí se ve que incurren en una doble imputación, dado que en el precio de reemplazo está incluido el valor del ternero que dará la vaca con la que se reemplazó. Además, la opción de valorar un aborto en base al precio de un ternero requiere que se lleve el precio de este a valor del momento del aborto descontando los costos que aún no se habían incurrido y considerando las probabilidades de no logro del ternero normales.

Campero (2002) utiliza en su trabajo el valor del ternero destetado para evaluar la pérdidas producto de enfermedades infecciosas de la reproducción que reducen el porcentaje de preñez. Por lo que a la pérdida por problemas de preñez este autor le da el valor de un ternero de invernada. Al realizar esta valuación, está sobreestimando el valor de la pérdida, debido a que están contabilizando entre el momento de la pérdida y el momento en que se hubiera vendido el animal valor que nunca se generó. Esto dado que hay gran cantidad de costos que nunca se incurrieron, y además entre el servicio y el destete del animal el valor tiempo es muy grande y debe considerarse.

Alvear Uvidia et al (2018) consideraron para evaluar la pérdida del animal los costos incurridos en manutención de estos desde su nacimiento hasta que se detectó la enfermedad, la pérdida de leche del establecimiento, el recupero por tener que vender el animal positivo e incluso contabilizaron los costos en que se había incurrido de inseminar el animal. En su trabajo se puede decir que incurrieron en una doble imputación dado que suman los costos en los que incurrieron para llevar el animal hasta el momento en que se efectiviza la pérdida con el lucro cesante que produjo el animal enfermo siendo esto dos formas de valorar lo mismo. Pero aun no



solo eso, incurren en el error de no llevar los montos monetarios a dinero del momento en que se efectiviza la pérdida.

Por último, se puede ver en lechería el caso de Vissio et al (2015) que valoran las pérdidas como la multiplicación de las pérdidas físicas atribuidas a mastitis por el precio de la leche. En este caso la metodología es la correcta, solo agregar que podría llevar a valor de fin de la lactancia los montos de dinero desde la metodología propuesta en este trabajo.

V. Conclusión

La motivación de este trabajo fue que, en el sector ganadero, una gran fuente de pérdida de ingresos para los productores son las enfermedades que sufre el ganado. Por ende, conocer cuál es el valor de estas pérdidas permite a los productores y/o hacedores de política conocer cuál es la dimensión del problema al que se enfrentan. Con una comprensión real del problema, luego se puede realizar una mejor evaluación de posibles estrategias para combatir las enfermedades.

La gran primera conclusión que puede obtenerse del trabajo es que la TIR de la actividad en estudio es la mejor tasa disponible a utilizar cuando se desea hacer estimaciones a nivel de productor. Esto dado que la TIR es aquella tasa que el productor implícitamente esperaba obtener de incurrir en los costos necesarios para lograr el objetivo productivo.

En lo respectivo a metodologías para cuantificar las pérdidas a nivel de productor, se puede concluir que en un establecimiento donde existan registros exhaustivos y se cuente con mayor información sobre costos, ingresos y otro parámetro del negocio agropecuario, el mejor método en cuanto a exactitud es el de flujos de fondos. En un establecimiento con menor cantidad de información, o donde se pretenda no complejizar tanto el análisis puede optarse por utilizar el enfoque de diferenciales de precios. Esto dado que los resultados serán similares y el costo de obtener dichos valores en tiempo de procesamiento y cantidad de información necesaria son menores.

Cuando lo que se desea es ver en el agregado el valor de la pérdida a nivel de productor. Esto en los casos donde se quiere hacer análisis de incentivos o cuantificar las pérdidas por



parte de un investigador y/o hacedor de política, lo recomendable es siempre que sea posible utilizar el enfoque de diferenciales de precios debido a que representa el valor marginal de las pérdidas. Además, a esto, se adhiere la mayor simplicidad en su estimación.

En lo respectivo a la valuación de las pérdidas en el agregado, el único enfoque propuesto es el de análisis de excedentes. Este análisis se llevará a cabo conociendo dos cuestiones cuando la oferta se ve afectada. Estas cuestiones son el equilibrio en el que se está con la enfermedad, y la diferencia entre curva de oferta con enfermedad y sin enfermedad en el punto de equilibrio. Con esos datos si bien son insuficientes para estimar el nuevo equilibrio, brindan el punto de inicio desde el cual se debe partir para llegar al próximo equilibrio. En el caso que la demanda es la única que se ve afectada, se parte únicamente del punto de equilibrio.

Luego de ser presentado el análisis de excedentes, se puede notar como dicho análisis es la mejor herramienta disponible para evaluar los cambios en oferta y/o demanda analizando los cambios en el bienestar tanto sociales en general como de cada uno de los agentes envueltos en particular.

Se puede concluir que con las herramientas desarrolladas en este trabajo ya se cuenta con lo necesario para realizar una correcta valuación de las pérdidas que ocasiona la enfermedad. Luego a estas valuaciones realizadas con estos métodos ya se las puede utilizar para obtener las estrategias óptimas de control y/o comparar entre estrategias de control.



Bibliografía

- Alston J.M., Norton G.W. & Pardey P.G. (1995). *Science under scarcity*. Cornell University Press, Ithaca and London, 585 pp.
- Alvear Uvidia, E. L.; Espinoza Castillo, D. D.; Salazar Tenelanda, M. V.; Alvear Haro, P. F.; y Pazmiño Garzón, D. L. (2018). Evaluación de las pérdidas económicas causadas por brucelosis bovina en las comunidades de Chaguarpata y Launag en el Cantón Chunchi provincia de Chimborazo - Ecuador. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*.
- Bellows, D.S.; Ott, S.L.; y Bellows R.A. (2002). Cost of reproductive and conditions in cattle. *The Professional Animal Scientist*, 18(1), pp. 26-32.
- Buhr, B.; McKeever, K; & Adachi, K. (2009). Economic Impact of Bovine Tuberculosis on Minnesota's Cattle and Beef Sector. *Staff Papers 55446*. University of Minnesota, Department of Applied Economics.
- Cabrera, V.E. (2012). A simple formulation and solution to the replacement problem: A practical tool to assess the economic cow value, the value of a new pregnancy, and the cost of a pregnancy loss. *Journal of Dairy Science*, 95(8): 4683–4698.
- Campero, C. M. (2002). Pérdidas ocasionadas por las enfermedades venéreas de los bovinos. *Revista IDIA*, 21(2):127-31.
- Dhuyvetter, K.C.; Schroeder, T.C.; Simms, D.D.; Bolze, R.P. y Geske, J. (1996). Determinants of Pure Breed Beef Bull Price Differentials. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 21,2: 396–410.
- Harberger, A. (1971). Three Basic Postulates for Applied Welfare Economics: An Interpretive Essay. *Journal of Economic Literature*, 9(3): 785-797.
- Harrison, S.R. (1996). Cost-Benefit analysis with applications to Animal Health Programmes: Valuation of Non-Market Costs and Benefits. *Research Paper or Report No.22*, Department of Economics, University of Queensland, Brisbane, Australia.
- Kerr, W. A. (1984). Selective Breeding, Heritable Characteristics and Genetic-Based Technological Change in the Canadian Beef Cattle Industry. *Western Journal of Agricultural Economics*, 9(1): 14-28.



- Otte M.J. y Chilonda P. (2000). *Animal Health Economics: an introduction*. Animal Production and Healthy Division (AGA), FAO, Rome, Italy. 12 pp.
- Reichel M.P.; Ayanegui-Alcerreca M.A.; Gondim L.F.P.; Ellis J.T. (2013). What is the global economic impact of neospora caninum in cattle the billion dollar question. *International Journal for parasitology* 43: pp. 133-142
- Richards, T. J. y Jeffrey, S. R. (1996). Establishing Indices of Genetic Merit Using Hedonic Pricing: An Application to Dairy Bulls in Alberta. *Canadian Journal of Agricultural Economics* 44: 251-264.
- Rushton, J., Thornton, P. K., & Otte, M. J. (1999). Methods of economic impact assessment. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 18(2), 315–342.
- Vissio, C., & Agüero, DA., & Raspanti, CG., & Odierno, LM., & Larriestra, AJ. (2015). Pérdidas productivas y económicas diarias ocasionadas por la mastitis y erogaciones derivadas de su control en establecimientos lecheros de Córdoba, Argentina. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 47(1),7-14.
- Winpenny, J.T. (1991). *Values for the environment: a guide to economic appraisal*. London: HMSO.