

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

FACULTAD DE ZOOTECNIA Y ECOLOGÍA

SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



**VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS PASTIZALES EN EL
SISTEMA PRODUCTO BOVINOS CARNE DEL ESTADO DE
CHIHUAHUA**

POR:

L. E. A. SALVADOR CASTILLO BADILLO

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS CON ÁREA MAYOR EN RECURSOS NATURALES



Valoración económica de los pastizales en el sistema producto bovinos carne del Estado de Chihuahua. Tesis presentada por Salvador Castillo Badillo como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ciencias, ha sido aceptada y aprobada por:

Ph. D. Carlos Ortega Ochoa
Director de la Facultad de Zootecnia y Ecología

Ph. D. Alma Delia Alarcón Rojo
Secretario de Investigación y Posgrado

D. Ph. Agustín Corral Luna
Coordinador Académico

Dr. Mario Edgar Esparza Vela
Presidente

30 de Agosto de 2017

Fecha

Comité:

Dr. Mario Edgar Esparza Vela
Ph. D. Alicia Melgoza Castillo
Dr. Eduardo Santellano Estrada
Ph. D. Carmelo Pinedo Álvarez

© Derechos Reservados
SALVADOR CASTILLO BADILLO
DIRECCIÓN: PREFIFÉRICO FRANCISCO
R. ALMADA KM. 1, CHIHUAHUA,
CHIH., MÉXICO C.P. 31453.
AGOSTO DE 2017

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a Jesucristo por tantas bendiciones que me han dado, muchas de ellas sin merecerlas.

A la Universidad Autónoma de Chihuahua y en particular a la Facultad de Zootecnia y Ecología por haberme dado la oportunidad de estudiar en esta institución.

Al CONACYT por el apoyo económico otorgado para llevar a cabo los estudios de posgrado.

Al Centro de Vinculación para el Desarrollo Sustentable de la Facultad de Zootecnia y Ecología, así como al Programa de Extensionismo Rural por el apoyo económico para la realización de la fase de campo del proyecto de investigación.

A mis asesores: Ph. D. Alicia Melgoza Castillo, Dr. Eduardo Santellano Estrada, D. Ph. Carmelo Pinedo Álvarez; y muy en especial al Dr. Mario Edgar Esparza Vela por sus valiosas y muy atinadas aportaciones en el presente trabajo; así mismo al Dr. Ricardo David Valdez Cepeda, al Ing. Iván Alejandro González Andazola y la Lic. Edith Julieta Hernández González por sus sugerencias y apoyo.

Al Ing. Lorenzo Trejo y a mis compañeros del COLPOS, por ser quienes me impulsaron a dar este paso en mi vida académica y profesional.

A mis maestros, en especial al Dr. Carlos Morales Nieto por su entusiasmo y profesionalismo con el que imparte su cátedra; así como a mis compañeros: Obed, Irelyli y Gabriela por su apoyo incondicional.

DEDICATORIA

A Dios y a Jesucristo por haberme dado la oportunidad de superarme y dar este paso tan importante en mi vida.

A mi hijo Salvador Castillo Pérez por ser la fuente de inspiración en todo lo que he emprendido, por ser mi mejor maestro y porque sin duda es el mejor regalo que me ha dado la vida.

A mi esposa Elba, por compartir tantos momentos juntos.

A mi padre Francisco Castillo Velázquez (q.e.p.d.) por ser el prototipo de ser humano a seguir, siempre fue un ejemplo de vida y un sinónimo de honestidad y honradez cabal.

A mi madre Ma. Concepción Badillo Vázquez por ser la persona que siempre me ha motivado a seguir adelante, hacer lo correcto y aún y que el mundo entero me dé la espalda, sé que ella siempre estará de mi lado.

A mis abuelos Consuelo Vázquez y Socorro Badillo (q.e.p.d.) porque también fueron como unos padres para mí.

A mis amigos: Joaquín, Becky, mi compadre Oscar Rafael, Frank y mi carnal Luis porque las grandes historias jamás se olvidan y los grandes amigos tampoco...

CURRICULUM VITAE

El autor nació el 20 de enero de 1983 en la ciudad de Loreto, Zacatecas, México.

- | | |
|------------------------|---|
| 2002 - 2006 | Estudios de Licenciatura en el Departamento de Economía Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo. |
| Junio 2008-Junio 2012 | Coordinador Operativo en la Institución Portadora del Colegio de Postgraduados. |
| Julio 2012-Julio 2013 | Asesor y Evaluador de los Centros Estatales de Capacitación y Seguimiento de la Calidad de los Servicios Profesionales en los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y San Luis Potosí. |
| 2013 - 2015 | Estudios de Maestría en Ciencias con área mayor en Manejo de Recursos Naturales en la Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua. |
| Agosto 2014-Julio 2015 | Formador en el Centro de Extensión e Innovación Rural (CEIR Noroeste). |
| Agosto 2015 a la fecha | Coordinador de extensionistas en el marco del Componente de extensionismo en Chihuahua. |
| Agosto 2015 a la fecha | Formador independiente de candidatos a certificarse en estándares de competencia laboral bajo el modelo del CONOCER. |

RESUMEN

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS PASTIZALES EN EL SISTEMA PRODUCTO BOVINOS CARNE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

POR:

LIC. SALVADOR CASTILLO BADILLO

Maestría en Ciencias en Producción Animal

Secretaría de Investigación y Posgrado

Facultad de Zootecnia y Ecología

Universidad Autónoma de Chihuahua

Presidente: Dr. Mario Edgar Esparza Vela

En México y en particular en Chihuahua la producción vaca-becerro es uno de los principales sistemas de producción pecuaria, el cual está basado en los pastizales como fuente principal de alimentación; sin embargo, actualmente estos pastizales se han ido deteriorando. El objetivo del presente trabajo fue valorar económicamente el pastizal que sustenta el sistema de producción bovinos carne del Estado de Chihuahua. La metodología utilizada fue la de paneles de expertos. Se desarrollaron 11 paneles distribuidos en las 7 regiones principales y esta información se complementó con datos de gabinete para su caracterización; se corrieron modelos de regresión lineal múltiple para identificar las principales variables que inciden en la rentabilidad del sistema de producción; además, se estimó la valoración económica de los pastizales donde se consideró sustitutos cuasi perfectos que tienen precio de mercado. Las principales variables que influyen en la rentabilidad fueron los costos de alimentación (suplementos), porcentaje de pariciones, porcentaje de mortandad de vientres en edad

reproductiva, grado de capitalización en bienes raíces, índice de inversión en el pastizal e índice de mantenimiento del pastizal. El valor económico de una hectárea de pastizal en Chihuahua es de \$ 397.40 por año y el valor económico total de la superficie de los pastizales del Estado asciende a \$ 6,954,500,428.85 anuales. Si se considera el valor económico de los pastizales, el costo de producción se eleva un 13 %, por lo tanto, se reduce la rentabilidad en la misma proporción.

ABSTRACT

ECONOMIC ASSESSMENT OF PASTURES IN THE PRODUCT ASSESSMENT SYSTEM MEAT CATTLE IN CHIHUAHUA STATE

BY:

SALVADOR CASTILLO BADILLO

In Mexico, particularly in the northern state of Chihuahua, the production cow – cattle it is one of the main systems of production, which it is based on the grasslands as the principal source of feeding; nevertheless, actually, these grasslands has been affected over the years. The main objective of this thesis was to economically value the grassland, which supports the cattle – meat production system in the state of Chihuahua. The methodology used was the expert panels. There were developed 11 panels distributed in the 7 principal regions; this information was complemented with office data for the characterization. Multiple linear regression was used to identify the main variables that influence the cost effectiveness of the production system; and, the economic valorization of the grasslands was estimated, where it was considered almost perfect substitutes which have market price. The main variables, which influence on the cost effectiveness, were the feeding costs, parities percentage, and mortality percentage of wombs in reproductive ages, real state capitalization grade, inversion rating of the grasslands and grassland maintenance index. In Chihuahua, the economic value of one hectare of grassland is \$ 397.40 per year and the total economic value of the surface of the grasslands in the state raises up to \$ 6,954,500,428.85. If the economic value of the grasslands is considered,

the production cost raises up to 13%, by which, the cost effectiveness reduce in the same proportion.

CONTENIDO

| | Página |
|---|---------------|
| RESUMEN..... | vi |
| ABSTRACT..... | viii |
| LISTA DE CUADROS..... | xiii |
| LISTA DE GRÁFICAS..... | xiv |
| LISTA DE FIGURAS..... | xv |
| LISTA DE ABREVIACIONES..... | xvi |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| REVISIÓN DE LITERATURA..... | 3 |
| Caracterización de los Sistemas de Producción..... | 3 |
| Factores que Inciden en la Rentabilidad del Sistema de Producción Vaca-Cría..... | 4 |
| La Valoración Económica como Instrumento para el Cuidado y Conservación de los Pastizales..... | 5 |
| Caracterización de las Principales Regiones Productoras de Bovinos Carne en Chihuahua..... | 10 |
| Región Casas Grandes..... | 12 |
| Región Chihuahua..... | 12 |
| Región Cuauhtémoc..... | 14 |
| Región Guachochi..... | 15 |
| Región Guerrero..... | 16 |
| Región Ojinaga..... | 17 |

| | |
|---|----|
| Región Parral..... | 18 |
| MATERIALES Y MÉTODOS..... | 21 |
| Descripción del Área de Estudio..... | 21 |
| Etapa I. Caracterización Técnica y Económica de las URP Bovinos Carne de Cada Región Prioritaria del Estado de Chihuahua..... | 22 |
| Etapa II. Identificación de las Variables que Influyen en la Rentabilidad de las URP Bovinos Carne en el Estado de Chihuahua..... | 24 |
| Etapa III. Valoración Económica de los Pastizales de las URP Bovinos Carne en el Estado de Chihuahua..... | 26 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 30 |
| Etapa I. Caracterización Técnica y Económica de las URP Bovinos Carne en el Estado de Chihuahua..... | 30 |
| NCGBC50..... | 30 |
| CHIBC30..... | 32 |
| BACBC30..... | 33 |
| CUSBC40..... | 35 |
| RPABC30..... | 36 |
| GUABC35..... | 38 |
| GUEBC28..... | 39 |
| NAMBC30..... | 41 |
| OJIBC40..... | 42 |

| | |
|---|----|
| JIMBC30..... | 44 |
| PARBC30..... | 45 |
| Etapa II. Identificación de las Variables que Influyen en la Rentabilidad de las URP Bovinos Carne en el Estado de Chihuahua..... | 47 |
| Etapa III. Valoración Económica los Pastizales de las URP Bovinos Carne en el Estado de Chihuahua..... | 49 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 59 |
| LITERATURA CITADA..... | 61 |

LISTA DE CUADROS

| Cuadro | | Página |
|--------|---|--------|
| 1 | Identificación territorial de las unidades representativas de producción..... | 25 |
| 2 | Variables utilizadas en la regresión lineal múltiple..... | 27 |
| 3 | Resultados de los modelos de regresión lineal múltiple..... | 48 |
| 4 | Valor económico del pastizal natural por cada panel..... | 51 |
| 5 | Valor económico promedio del pastizal natural por región de acuerdo al plan sectorial de Gobierno del Estado..... | 53 |
| 6 | Valor económico promedio del pastizal natural por región ecofisiográfica..... | 54 |
| 7 | Comparación de los valores económicos de una hectárea de pastizal en diferentes lugares del mundo..... | 68 |

LISTA DE GRÁFICAS

| Gráfica | | Página |
|---------|---|--------|
| 1 | Costos de producción de un kg de carne en las regiones del Estado de Chihuahua..... | 52 |

LISTA DE FIGURAS

| Figura | | Página |
|--------|--|--------|
| 1 | Métodos de valoración y su utilidad..... | 11 |
| 2 | Regionalización del Estado de Chihuahua, de acuerdo con el Plan Sectorial 2010-2016 del Gobierno del Estado..... | 13 |
| 3 | Ubicación de las unidades representativas de producción..... | 23 |

LISTA DE ABREVIACIONES

| Abreviación | Nombre completo |
|---------------|--|
| AGROPROSPECTA | Red de Investigación en Análisis de Políticas Agroalimentarias |
| BACBC30 | Panel en Bachíniva; Sistema Bovinos Carne tipificado con 30 Vientres |
| BySA | Bienes y Servicios Ambientales |
| CHIBC30 | Panel en Chihuahua; Sistema Bovinos Carne tipificado con 30 Vientres |
| CUSBC40 | Panel en Cusihuirachi; Sistema Bovinos Carne tipificado con 40 Vientres |
| GUABC35 | Panel en Guachochi; Sistema Bovinos Carne tipificado con 35 Vientres |
| GUEBC28 | Panel en Guerrero; Sistema Bovinos Carne tipificado con 28 Vientres |
| JIMBC30 | Panel en Jiménez; Sistema Bovinos Carne tipificado con 30 Vientres |
| MexSim | Modelo de simulación Económica |
| NAMBC30 | Panel en Namiquipa; Sistema Bovinos Carne tipificado con 30 Vientres |
| NCGBC50 | Panel en Nuevo Casas Grandes; Sistema Bovinos Carne tipificado con 50 Vientres |
| OJIBC40 | Panel en Ojinaga; Sistema Bovinos Carne tipificado con 40 Vientres |
| PARBC30 | Panel en Parral; Sistema Bovinos Carne tipificado con 30 Vientres |
| RPABC30 | Panel en Riva Palacio; Sistema Bovinos Carne tipificado con 30 Vientres |
| TIR | Tasa Interna de Retorno |
| URP | Unidad Representativa de Producción |
| VAN | Valor Actual Neto |
| VE | Valor de Existencia |
| VET | Valor Económico Total |
| VIU | Valor de Uso Indirecto |
| VO | Valor de Opción |
| VUD | Valor de Uso Directo |

INTRODUCCIÓN

En México la ganadería extensiva es una de las principales actividades económicas. Esta ocupa una superficie de 112,743,000 has, que equivalen al 57.3 % del territorio nacional. De estas, el 68.5 % de esta superficie son áreas de pastoreo en ecosistemas naturales (INIFAP, 2011).

En México, el sistema de producción vaca-becerro es de mayor importancia porque representa, la materia prima para los engordadores del país y fuente de divisas mediante la exportación a Estados Unidos de América (Agroprospecta, 2009). En este sistema de producción extensivo, uno de los insumos principales para la producción es el pastizal, como fuente de alimentación del ganado de manera natural.

Estos ecosistemas generan bienes y servicios para la sociedad y realizan varias funciones ecológicas; sin embargo, su valor no ha sido reconocido en su totalidad, ya que estos no han sido cuantificados económicamente para un mejor manejo del recurso. Por tal motivo, muchos de los análisis de rentabilidad no incluyen estos datos, ni en las tomas de decisión públicas y privadas, lo que provocan el deterioro de una importante fuente de riqueza para el país (Sanjurjo, 2001). México ha incorporado en sus políticas nacionales la importancia de la valoración económica de los bienes y servicios ambientales, que incluye los recursos biológicos y su biodiversidad (Conabio, 1998).

La presente investigación tiene como objetivo general: valorar económicamente el recurso natural (pastizales) en el sistema producto bovinos carne del Estado de Chihuahua. Se identificaron y caracterizaron las principales regiones productoras de bovinos carne bajo el sistema de producción extensivo.

Posteriormente se determinaron las principales variables que inciden en la rentabilidad de un sistema de producción vaca-cría de forma extensiva.

REVISIÓN DE LITERATURA

Caracterización de los Sistemas de Producción

La ganadería bovina productora de carne en México se liga al comercio internacional a través de la exportación de becerros para engorda a Estados Unidos de América y cortes de carne a Japón y Corea. Las exportaciones de ganado bovino en pie de México fueron de 650,600 cabezas de ganado bovino a EEUU (SIAP, 2017). A nivel nacional, Veracruz, Jalisco, Chiapas, Chihuahua, Baja California, Sinaloa y Sonora aportan en su conjunto el 51.7 % de la carne de bovino producida en México (Financiera Rural, 2012). El Estado de Chihuahua ocupa el séptimo lugar en la producción de carne en canal de bovino con 4.3 % del volumen producido en 2007 y principal exportador de becerros a EE.UU. (Agroprospecta, 2009).

Los sistemas productivos en México se encuentran relacionados con los factores climáticos de las diferentes regiones. Los sistemas básicos para la obtención de carne son: engorda en corral, semi-intensivo y extensivo (Financiera Rural, 2012); este último es el principal sistema y se caracteriza por la producción en libre pastoreo y es conocido como vaca-becerro. El sistema de producción vaca-becerro tiene como objetivo la producción de becerros al destete y utiliza de manera predominante las razas europeas, debido a que producen los mejores genotipos para la engorda estabulada, semiestabulada o en pradera.

Los pastizales son su principal fuente de alimentación y tienen un efecto sobre la producción animal de tipo extensivo (Pinedo *et al.*, 2013). De acuerdo a lo anterior, el sistema de producción extensivo de libre pastoreo aplicado en los bovinos carne, cobra importancia puesto que su alimentación está basada en los

pastizales. En el caso particular de Chihuahua el volumen de producción de carne en pie es de 137,044 ton y valor de la producción de \$ 7,124,945,000.00, debido a que el inventario estatal de bovinos fue de 1,804,348 cabezas de ganado en 2015 (SIAP, 2016).

Factores que Inciden en la Rentabilidad del Sistema de Producción Vaca-Cría

La situación económica de un sistema de producción o actividad productiva puede medirse a través de los costos de producción, eficiencia de la producción y ganancia o utilidad. La rentabilidad es una medida de eficiencia económica que indica el rendimiento del capital afectado por la producción (Callejas *et al.*, 2015). Los factores que influyen en la rentabilidad de las explotaciones ganaderas son: características del predio (incluidas las variables del tipo y condición del pastizal), índices de producción, perfil del productor, selección y combinación de actividades, precios de insumos y productos y características económicas (Zona económica, 2015). Se consideran como indicadores de eficiencia microeconómica: al capital neto, el ingreso neto, la relación beneficio-costo, el ingreso en efectivo, el costo total, la reserva de capital, el capital neto real y el valor presente neto. Así mismo, las variables que determinan la eficiencia técnica y económica de la producción son: escala de producción, edad de la vaca, relación vaca-toro, el manejo y la alimentación (Callejas *et al.*, 2014).

La alimentación del ganado en el sistema de producción vaca-cría se soporta en los pastizales, por lo que el estado de salud de estos pastizales es determinante en la cantidad de kilogramos de carne producida. Por su parte,

Nazar (2009) afirma que de los aspectos que están en las manos del productor, para aumentar marcadamente la rentabilidad de su unidad de producción, el manejo de los pastizales naturales y cambios en el manejo del hato, son los más determinantes.

En México y en particular en el Estado de Chihuahua, los pastizales presentan un alto grado de deterioro e indican una tendencia hacia un mayor estado de deterioro. Esto debido a las prácticas inadecuadas del manejo del pastizal como el sobrepastoreo, cambio en el uso de suelo, introducción de especies invasoras, erosión y extracción excesiva del agua subterránea, sequías recurrentes, entre otros (ECOPAD, 2007). Un pastizal sobrepastoreado significa una baja eficiencia económica y disminución en la rentabilidad de la actividad ganadera, lo cual repercute en el ámbito económico y social (PMARP, 2012).

La Valoración Económica como Instrumento para el Cuidado y Conservación de los Pastizales

La valoración es un proceso mediante el cual se “señala el precio de una cosa”, o en términos más amplios “se reconoce el valor de una cosa”, es el “grado de utilidad o aptitud de las cosas para satisfacer necesidades o proporcionar bienestar o deleite” (Azqueta, 2007). La importancia de los pastizales es poco reconocida por la sociedad en general. Valorar la importancia de los pastizales y los servicios ambientales que ofrecen difícilmente se logra sin la conciencia de quienes son sus dueños y de las autoridades gubernamentales. Un aspecto importante que ha influido en el deterioro de los pastizales en Chihuahua es que los usuarios (productores) han fomentado la productividad del sistema con base en la extracción de este recurso sin retribuir en su recuperación, lo que provoca

una sobreexplotación del mismo, de tal manera que no existe una cultura de apreciación o valoración del pastizal, ya que la apreciación del pastizal como ecosistema por sus valores sociales, económicos, ambientales y culturales es todavía limitada entre sus usuarios y la sociedad civil en general (PACP-Ch, 2011).

De acuerdo con Sajurjo (2001), la asignación de un valor económico a los servicios ambientales como lo es el pastizal puede coadyuvar a un mejor cuidado y conservación, al partir de que son escasos y su ausencia trae consigo un costo adicional, lo cual repercute en una disminución en la rentabilidad. La valoración de los servicios ambientales es una disciplina naciente que contribuye a integrar los objetivos individuales de diferentes disciplinas (biológicas, hidrológicas, agronómicas, químicas, etc.) en un objetivo de grupo y es posible tener éxito en el establecimiento de políticas públicas basadas en este novedoso enfoque en el mediano plazo (Vázquez *et al.*, 2011).

Existen tres corrientes principales o enfoques base de valoración de los recursos naturales y ambientales: antropocéntrico, biocéntrico y de desarrollo sustentable (Kolstad, 2000). El enfoque antropocéntrico, tiene como premisa fundamental el hecho de que los recursos naturales y ambientales deben tener un valor económico debido a que estos son útiles para los individuos. Esto significa que las personas utilizan estos recursos de manera directa o indirecta y a través del tiempo, y debido a esto es que las personas dan valor a tales recursos. Esta teoría supone que los recursos naturales y ambientales generan bienestar a las personas y que debido a esto los individuos pueden asignar

valores instrumentales e intrínsecos basados en argumentos espirituales y materiales (Cayo, 2014).

El enfoque biocéntrico hace una distinción entre el valor instrumental y el valor intrínseco, el primero tiene que ver con el valor generado por utilizar un recurso natural o ambiental, es decir, el valor derivado de un recurso cuando este sirve como instrumento para alcanzar algún objetivo útil; mientras que el valor intrínseco de un recurso no está relacionado con su grado de utilidad, al contrario, un recurso puede no ser útil pero sí puede tener un valor intrínseco Kolstad (2000).

El enfoque de desarrollo sostenible es aquel desarrollo que es capaz de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones, así que los recursos no se deben utilizar a un ritmo superior al de su ritmo de regeneración (CCQC, 2016).

Para desarrollar el presente trabajo de investigación se utilizó el enfoque antropocéntrico, ya que el sector de la población que hace uso de los pastizales de manera indirecta y son los propios usuarios, es decir, los productores en primer término quienes deben considerar el valor de este recurso natural.

Así, la teoría del valor económico parte de un valor antropocéntrico y trata de asignar un valor económico a todo lo que pueda ser de utilidad para las personas, sean estas consumidoras o productoras (Randall, 1987). El enfoque de Valor Económico Total (VET) propone que un bien público puede tener distintos tipos de valor para diferentes personas y colectivos, una distinción puede establecerse entre lo que separa los valores de uso y los valores de no uso. El valor de uso, por la interacción entre el hombre y el medio natural, tiene

que ver con el bienestar que tal uso proporciona a los agentes socioeconómicos. Puede adquirir las tres formas siguientes: el valor de uso directo (VUD) corresponde al aprovechamiento más rentable, o más frecuente del recurso y puede ser comercial o no comercial (maderas, frutas especies, conocimiento de la diversidad genética de las especies, etc.), el valor de uso indirecto (VIU) corresponde a las funciones ecológicas o eco sistémicas. Estas funciones ecológicas cumplen un rol regulador o de apoyo a las actividades económicas que se asocian al recurso (control de la erosión, conservación de recursos naturales, especies, biodiversidad, etc.) y el valor de opción (VO) corresponde a lo que los individuos están dispuestos a pagar para permitir el uso futuro del recurso como información genética, opciones futuras de recreación, etc. (Azqueta, 2007); finalmente los atributos ambientales pueden para determinadas personas tener un valor de no uso, es decir no implica interacciones hombre-medio, un valor no ligado a la utilización presente o futura del medio ambiente, puede adquirir las dos formas siguientes: el valor de existencia (VE) corresponde a lo que ciertos individuos, por razones éticas, culturales o altruistas, están dispuestos a pagar para que no se utilice el recurso ambiental, sin relación con usos actuales o futuros.

El estudio de valoración económica de los servicios ambientales es un instrumento cuantitativo para determinar, a nivel polígono, el valor que tiene nuestro territorio y con especial atención los ecosistemas naturales (Constanza *et al.*, 1997).

Los recursos naturales o ecosistemas naturales carecen de precio, al no existir un mercado donde puedan ser intercambiados (Cayo, 2014), sin embargo,

si tienen un valor y estos estudios los hacen más visibles tanto para los propietarios, los usuarios directos y finalmente las autoridades, es decir, la sociedad en su conjunto (Vázquez *et al.*, 2011). Así que, es necesario contar con algún método que nos permita estimar dicho valor o contar con un indicador de su importancia en el bienestar de la sociedad, que permita compararlo con otros componentes del mismo, para lo cual será factible utilizar el dinero como denominador común (Cayo, 2011). Por lo que la asignación de un valor económico a los pastizales como recurso natural carente de un precio de mercado, puede coadyuvar al cuidado y conservación de este recurso, al concientizar desde un punto de vista económico la importancia que adquiere si no se contara con este recurso y se tuviera que sustituir por un suplemento cuasi perfecto, equivalente en la aportación de nutrientes pero que tenga precio de mercado.

Polanco (2013) menciona que existen métodos directos e indirectos para la valoración de bienes y servicios ambientales (BySA): los primeros se llevan a cabo cuando no es posible relacionar los BySA con bienes provistos de mercado y consisten en preguntar directamente a las personas ante ciertas contingencias (valoración contingente). Los recursos naturales o ecosistemas naturales carecen de precio, por otro lado, los métodos indirectos se realizan cuando es posible relacionar los BySA con bienes provistos de mercado y se apoyan en las relaciones que se establecen entre los BySA.

El mismo autor menciona que con respecto a los métodos indirectos o de preferencias reveladas existen relaciones de complementariedad y de sustituibilidad. Las primeras cuando el uso de los BySA requiere o se ve

potenciado por el consumo de bienes privados y los métodos son: precios hedónicos y costos de viaje, por ejemplo la necesidad de pasajes para el disfrute de un parque natural; así como relaciones de sustituibilidad que aparecen cuando los BySA entran en la función de producción junto con otros bienes que pueden reemplazarlos y los métodos son basados en el costo de reposición y en la función de producción, por ejemplo el valor del agua en función de la pérdida de su calidad (Figura 1).

Para llevar a cabo la valoración económica de los pastizales en este caso particular se utilizó tomó como referencia el método indirecto a través de una relación de sustituibilidad, es decir, considerando el costo del sustituto cuasi perfecto utilizado bajo el escenario de la no existencia del pastizal como recurso natural.

Caracterización de las Principales Regiones Productoras de Bovinos Carne en Chihuahua

Hay diferentes formas en las que se ha regionalizado el Estado de Chihuahua, cada una de ellas obedece a los objetivos específicos que se tienen para generar dicha regionalización. En el caso del presente trabajo, se tomó como referencia la regionalización y caracterización descrita en el Plan Sectorial 2010-2016 del gobierno del Estado de Chihuahua, esto debido a que existe una diferenciación en las actividades económicas, recursos naturales y aspectos sociales entre regiones, de tal manera que los resultados del presente estudio puedan ser de utilidad para los tomadores de decisiones y tomar las medidas pertinentes de acuerdo con la particularidad de cada región. A continuación, se presenta la regionalización que se tomó como referente para la realización de la

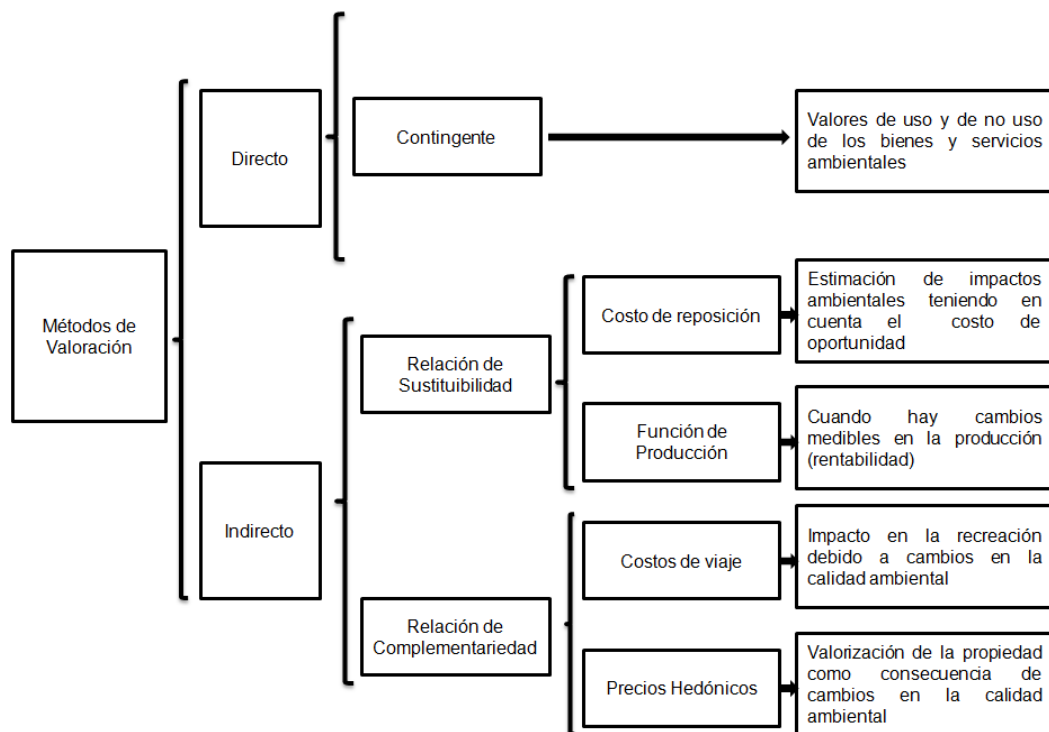


Figura 1. Métodos de valoración y su utilidad.

fase de campo a través de los paneles (Figura 2).

Región Casas Grandes. Localizada en el Noroeste del Estado, incluye los municipios de: Nuevo Casas Grandes, Janos, Ascensión, Casas Grandes, Galeana y Buenaventura; cuenta con una población rural de 28,727 habitantes, el grado promedio en esta región es de baja marginación. Abarca una superficie total de 3.41 millones de ha (13.83 % de la superficie estatal), de las cuales el 66 % de su superficie corresponde al tipo pecuario, 13 % a forestal y el 5.6 % a agrícola. La actividad agropecuaria representa una derrama económica importante cercana a los \$ 2,894,000,000.00 promedio anual. (Plan Sectorial 2010-2016).

De las 23,690 ton producidas en el sector pecuario en pie en toda esta región, 19,132 ton (80.75 %) son de bovino; en cuanto a la derrama económica de la actividad pecuaria en esta región, de los \$ 422,525,000.00, \$ 274,689,000.00 (65.01 %) corresponden a la producción de bovino. La producción de bovino en pie en esta región equivale al 19.91 % de la producción estatal.

Referente a la producción pecuaria en canal en esta región se tiene que de las 13,215 ton producidas, 9,780 (74.00 %) corresponden a la especie de bovinos; en cuanto a la derrama económica, de los \$ 514,148,000.00, \$ 356,348,000.00 (69.30 %) corresponden a la producción de carne de bovino. La derrama económica de la producción de carne en canal de bovino en esta región equivale al 10.82 % de la producción estatal.

Región Chihuahua. Esta región integra a 5 municipios, los cuales son Chihuahua, Aldama, Aquiles Serdán, Satevó y Santa Isabel. Cuenta con una



Figura 2. Regionalización del Estado de Chihuahua, de acuerdo con el Plan Sectorial 2010-2016 del Gobierno del Estado.

población rural de 24,809 habitantes, el grado promedio en esta región es de nivel medio de marginación. Ocupa una superficie territorial de 2.29 millones de ha. El principal uso de suelo es pecuario (84 % del total de la superficie), le siguen el uso forestal con el 7.3 % y el agrícola con el 6.8 %. El clima es semiárido extremo con una temperatura anual que varía de un máximo de 44 a un mínimo de -12 °C. La precipitación promedio de lluvias al año en general va de 350 a 497 mm a excepción de Aldama que sólo registra 305 mm.

De las 8,783 ton producidas en el sector pecuario en pie en toda esta región, 4,693 (53.43 %) son de bovino; en cuanto a la derrama económica de la actividad pecuaria en esta región, de los \$ 135,905,000.00, \$ 66,905,000.00 (49.22 %) corresponden a la producción de bovino. La producción de bovino en pie en esta región equivale al 4.88 % de la producción estatal.

Referente a la producción pecuaria en canal en esta región se tiene que de las 5,343 ton producidas, 2,361 (44.18 %) corresponden a la especie de bovinos; en cuanto a la derrama económica, de los \$ 166,403,000.00, \$ 87,247,000.00 (52.43 %) corresponden a la producción de carne de bovino. La derrama económica de la producción de carne en canal de bovino en esta región equivale al 2.61 % de la producción estatal.

Región Cuauhtémoc. Ubicada en el centro de la entidad, incluye a los municipios de Bachíniva, Cusihuirachi, Carichí, Riva Palacio, Gran Morelos, Belisario Domínguez, San Francisco de Borja y Nonoava. Cuenta con una población rural de 62,577 habitantes, el grado promedio en esta región es de nivel medio de marginación. Ocupa una superficie territorial de casi 1.659 millones de ha, en cuanto al uso de suelo el tipo pecuario tiene el 57 %, el uso

forestal con el 42 % y el agrícola con el 27 %. El clima es semihúmedo templado y en ocasiones extremo y en algunas partes como Bachíniva semiárido con una temperatura anual que varía de un máximo de 39 a un mínimo de -12°C . La precipitación promedio de lluvias al año en general va de 459 a 522 mm a excepción de Gran Morelos con 327 mm.

De las 19,925 ton producidas en el sector pecuario en pie en toda esta región, 9,736 (48.86 %) son de bovino; en cuanto a la derrama económica de la actividad pecuaria en esta región, de los \$ 1,465,207,000.00, \$ 1,308,176,000.00 (89.28 %) corresponden a la producción de bovino. La producción de bovino en pie en esta región equivale al 2.38 % de la producción estatal.

Referente a la producción pecuaria en canal en esta región se tiene que de las 52,745 ton producidas, 45,837 (86.9 %) corresponden a la especie de bovinos; en cuanto a la derrama económica, de los \$ 1,566,131,000.00, \$ 1,374,414,000.00 (87.75 %) corresponden a la producción de carne de bovino. La derrama económica de la producción de carne en canal de bovino en esta región equivale al 50.7 % de la producción estatal.

Región Guachochi. Está integrada por los municipios de: Guachochi, Batopilas, Morelos, Balleza y Guadalupe y Calvo. Se localiza en el Suroeste del Estado, en la Sierra Tarahumara, cuenta 115,174 habitantes, el grado promedio en esta región es de muy alta marginación. Ocupa una superficie territorial de 2.39 millones de ha. El clima es semihúmedo templado y/o cálido dependiendo la altura, con una temperatura anual que varía de un máximo de 39 a un mínimo de -12°C y en las partes cálidas 46 a 1°C . La precipitación promedio al año va de 470 a 683 mm (hasta 782 en algunas zonas cálidas). Incluye la actividad

ganadera en el 72 % de la superficie del municipio.

De las 10,669 ton producidas en el sector pecuario en pie en toda esta región, 10,362 ton (97.12 %) son de bovino; en cuanto a la derrama económica de la actividad pecuaria en esta región, de los \$ 246,362,000.00, \$ 240,921,000.00 (97.79 %) corresponden a la producción de bovino. La producción de bovino en pie en esta región equivale al 10.78 % de la producción estatal.

Referente a la producción pecuaria en canal en esta región se tiene que de las 5,668 ton producidas, 5,487 (96.8 %) corresponden a la especie de bovinos; en cuanto a la derrama económica, de los \$ 206,442,000.00, \$ 198,885,000.00 (96.33 %) corresponden a la producción de carne de bovino. La derrama económica de la producción de carne en canal de bovino en esta región equivale al 6.07 % de la producción estatal.

Región Guerrero. Ubicada en la parte Oeste del Estado, incluye a los municipios de: Guerrero, Madera, Ignacio Zaragoza, Gómez Farías, Namiquipa, Matachí y Temósachi. Cuenta con una población rural de 63,587 habitantes, el grado promedio en esta región es de alta marginación. Cuenta con una superficie de 2.73 millones de ha, de las cuales el 55 % es de uso pecuario y el 42 % de uso forestal. El clima es de transición a semihúmedo y en algunas partes semifrío ó árido con una temperatura anual que varía de un máximo de 37 a un mínimo de -14 °C, y solo para el caso de Guerrero de 44 a -17 °C. La precipitación promedio de lluvias al año en Ignacio Zaragoza, Madera y Gómez Farías es de 757 mm con 87 días de lluvia; para el resto de los municipios de 440 a 517 mm.

De las 8,947 ton producidas en el sector pecuario en pie en toda esta

región, 7,987 ton (89.27 %) son de bovino; en cuanto a la derrama económica de la actividad pecuaria en esta región, de los \$ 120,623,000.00, \$ 104,465,000.00 (86.60 %) corresponden a la producción de bovino. La producción de bovino en pie en esta región equivale al 2.38 % de la producción estatal.

Referente a la producción pecuaria en canal en esta región se tiene que de las 4,625 ton producidas, 4,035 (87.24 %) corresponden a la especie de bovinos; en cuanto a la derrama económica, de los \$ 167,202,000.00, \$ 147,327,000.00 (88.11 %) corresponden a la producción de carne de bovino. La derrama económica de la producción de carne en canal de bovino en esta región equivale al 4.46 % de la producción estatal.

Región Ojinaga. Está integrada por los municipios de Coyame, Ojinaga y Manuel Benavides. Esta región se localiza en la parte norte del Estado, posee una superficie territorial de 2.05 millones de ha y una población que habita en el medio rural de 5,351 habitantes, el grado promedio en esta región es de nivel medio de marginación. El clima es desértico, árido y extremoso con una temperatura anual que varía de un máximo de 45 a un mínimo de -14 °C. La precipitación promedio anual en general va de 305 a 307 mm. El principal uso de suelo es pecuario con el 91 % del total de la superficie.

De las 2,447 ton producidas en el sector pecuario en pie en toda esta región, 2,407 ton (98.36 %) son de bovino; en cuanto a la derrama económica de la actividad pecuaria en esta región, de los \$ 36,061,000.00, \$ 35,406,000.00 (98.18 %) corresponden a la producción de bovino. La producción de bovino en pie en esta región equivale al 2.5 % de la producción estatal.

Referente a la producción pecuaria en canal en esta región se tiene que

de las 1,313 ton producidas, 1,290 (98.24 %) corresponden a la especie de bovinos; en cuanto a la derrama económica, de los \$ 46,128,000.00, \$ 45,331,000.00 (98.27 %) corresponden a la producción de carne de bovino. La derrama económica de la producción de carne en canal de bovino en esta región equivale al 1.43 % de la producción estatal.

Región Parral. Incluye a los municipios de Hidalgo del Parral, El Tule, Huejotitán, San Francisco del Oro, Santa Bárbara, Matamoros, Allende, López, Jiménez, Coronado, Valle de Zaragoza y Rosario. Esta región está ubicada en la parte sur del Estado, su población rural asciende a 32,803 habitantes, el grado promedio en esta región es de nivel medio de marginación. Ocupa una superficie territorial de casi 2.74 millones de ha. El clima es semiárido en algunas partes extremoso; semihúmedo y templado con una temperatura anual que varía de un máximo de 42 a un mínimo de -12 °C. La precipitación promedio al año va de 364 a 470 mm a excepción de San Francisco del Oro con 757 mm. El 90 % de su superficie es considerado de uso pecuario.

De las 10,693 ton producidas en el sector pecuario en pie en toda esta región, 9,467 ton (88.53 %) son de bovino; en cuanto a la derrama económica de la actividad pecuaria en esta región, de los \$ 163,609,000.00, \$ 136,204,000.00 (83.24 %) corresponden a la producción de bovino. La producción de bovino en pie en esta región equivale al 2.38 % de la producción estatal.

Referente a la producción pecuaria en canal en esta región se tiene que de las 5,600 ton producidas, 4,890 (87.32 %) corresponden a la especie de bovinos; en cuanto a la derrama económica, de los \$ 186,611,000.00, \$ 158,000,000.00 (84.66 %) corresponden a la producción de carne de bovino. La

derrama económica de la producción de carne en canal de bovino en esta región equivale al 5.41 % de la producción estatal.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología empleada se desarrolló en tres etapas que corresponden a cada uno de los objetivos específicos. En la primera etapa se identificaron y caracterizaron en las cuestiones técnico-productivas y económicas las principales regiones productoras del sistema vaca-cría. En la segunda se identificaron las principales variables que inciden en la rentabilidad de las Unidades de Representación Productiva (URP). Por último, se estimó el valor económico de los pastizales a través del valor de uso directo como fuente de alimentación del ganado.

Descripción del Área de Estudio

El estudio contempló la realización de paneles en 7 de las 10 regiones del Estado de Chihuahua (Casas Grandes, Chihuahua, Cuauhtémoc, Guachochi, Guerrero, Ojinaga y Parral); definidas de acuerdo al Plan Sectorial 2010-2016. En las siete regiones seleccionadas la producción de bovinos de carne bajo condiciones de pastoreo. La región de Bocoyna no se consideró debido a la dificultad para instrumentar la metodología de panel con sus productores típicos, ya que esta metodología supone la generación de información a partir del diálogo y los productores hablan un idioma distinto al español y muestran una actitud con bajo nivel de participación activa: La región de Delicias fue omitida debido a que se caracteriza por la producción del sistema de producción lechero y por su parte, la región Juárez también se descartó debido a que su aportación a la producción estatal no es significativa con respecto al resto. Los datos obtenidos de los paneles corresponden al año 2013, aún y que dichos paneles se llevaron a cabo en el año corriente 2014.

Las siete regiones seleccionadas tienen una producción de 66,070 ton de carne en pie, que representan el 68.7 % de la producción a nivel estatal (Programa Sectorial Chihuahua 2010-2016). Una vez identificados los paneles, en la etapa tres se consideró también la regionalización fisiográfica, que considera tres grandes ecoregiones: sierras y llanuras tarahumaras, mesetas centrales o región semidesértica y la región del desierto (CHIH-CA16, 2013) para establecer las relaciones entre los valores económicos del pastizal entre ecorregiones y regiones del plan sectorial.

Etapa I. Caracterización Técnica y Económica de las URP Bovinos Carne de Cada Región Prioritaria del Estado de Chihuahua

Se seleccionaron 11 URP distribuidas en las 7 regiones (Figura 3). Para su conformación se siguió la metodología descrita por la Red de Investigación en Análisis de Políticas Agroalimentarias (Agroprospecta). El modelo de simulación económica (MexSim) que se utilizó fue desarrollado para México, a través de la Subsecretaría de Agronegocios de la SAGARPA. Este modelo captura las variables de los principales indicadores a nivel de unidad de producción obtenidas a través de los paneles. Una URP es aquella unidad de producción, que, sin representar a un productor en particular, tipifica virtualmente las actividades y decisiones de los productores participantes en un panel. La URP representa una unidad de producción característica de una escala y un sistema de producción particular de una región.

Una vez capturada y procesada la información y con el fin de asegurar la validez y representatividad de los datos obtenidos en los paneles. Los resultados fueron complementados con información de gabinete, basada en la literatura

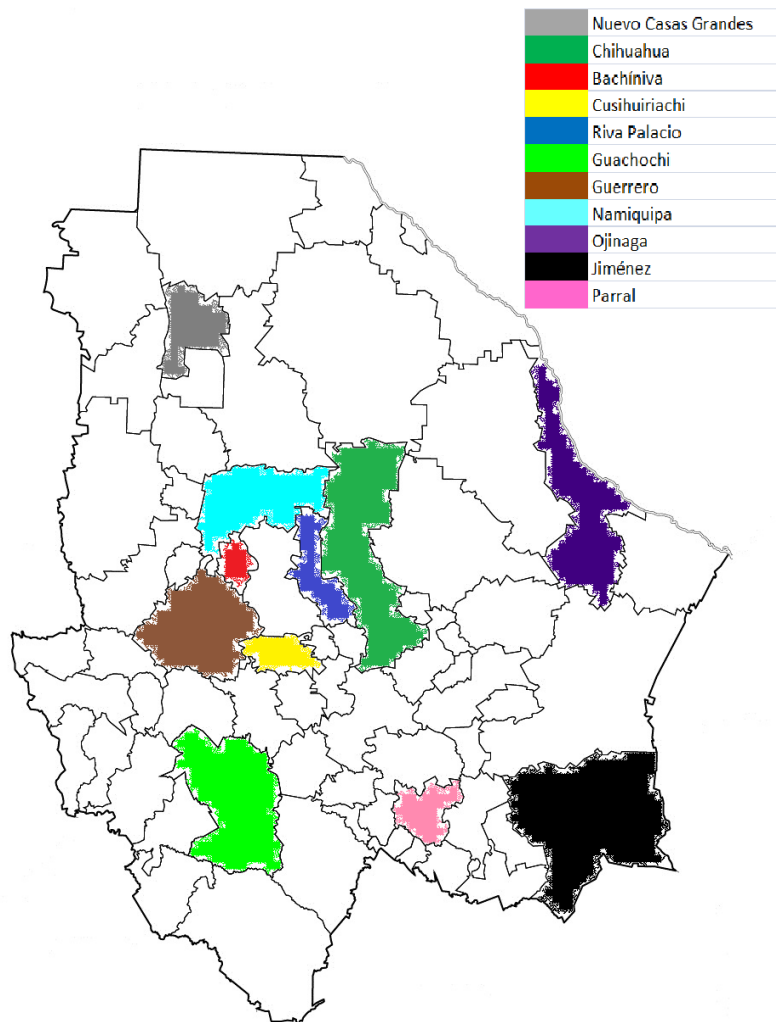


Figura 3. Ubicación de las unidades representativas de producción.

especializada. El Cuadro 1 muestra como quedaron integrados los paneles. Finalmente, con base en los datos recabados en cada panel y con la información de gabinete recopilada permitieron realizar una caracterización de cada URP identificada en las principales regiones del Estado.

Etapas II. Identificación de las Variables que Influyen en la Rentabilidad de las URP Bovinos Carne en el Estado de Chihuahua

El propósito de la identificación de las principales variables que inciden en la rentabilidad de las URP es diferenciar los factores (en particular los pastizales) que repercuten directamente en dicha rentabilidad. Con base en la información recopilada en los paneles y la complementación de datos en fuentes secundarias se conformó una base de datos con los factores que pueden influir o explicar el comportamiento de las variables de respuesta, en este caso con la rentabilidad de las URP. Por un lado, las variables que se consideraron como explicatorias fueron de tres tipos: 1) las relacionadas con la disponibilidad y uso de los recursos naturales (pastizales), 2) los parámetros técnico-productivos y factores económicos; y 3) las variables de respuesta relacionadas con la rentabilidad y el índice de producción de carne anual por vientre.

Existen variables que inciden en la rentabilidad de las URP. Algunas de ellas se omitieron en el presente estudio debido a su complejidad para ser medidas y comparadas; por ejemplo, el perfil del productor. De esta manera, se parte del supuesto de que las variables que no se consideran, son constantes y no tienen ningún efecto en la rentabilidad para todas las URP.

Cuadro 1. Identificación territorial de las unidades representativas de producción

| Región | Municipios que conforman la región | Sede del panel |
|---------------|--|---------------------|
| Casas Grandes | Nuevo Casas Grandes, Janos, Ascensión, Casas Grandes, Galeana y Buenaventura. | Nuevo Casas Grandes |
| Chihuahua | Chihuahua, Aldama, Aquiles Serdán, Satevó y Santa Isabel | Chihuahua |
| Cuauhtémoc | Bachíniva, Cusihuirachi, Carichí, Riva Palacio, Gran Morelos, Belisario Domínguez, San Francisco de Borja y Nonoava. | Bachiniva |
| | | Cuisihuirachi |
| Guachochi | Guachochi, Batopilas, Morelos, Balleza y Guadalupe y Calvo | Riva Palacio |
| | | Guachochi |
| Guerrero | Guerrero, Madera, Ignacio Zaragoza, Gómez Farias, Namiquipa, Matachí y Temósachi. | Guerrero |
| | | Namiquipa |
| Ojinaga | Coyame, Ojinaga y Manuel Benavides. | Ojinaga |
| Parral | Hidalgo del Parral, El Tule, Huejotitán, San Francisco del Oro, Santa Bárbara, Matamoros, Allende, López, Jiménez, Coronado, Valle de Zaragoza y Rosario | Jiménez |
| | | Parral |

Fuente: Elaboración propia

Una vez generada la base de datos con los registros de cada variable en los 11 paneles, éstas se estandarizaron debido a la divergencia en las escalas de cada variable. Finalmente se corrieron los modelos de regresión lineal múltiple en el programa SAS, mediante el procedimiento de selección de modelos *Step wise* para identificar las variables más significativas que inciden en la rentabilidad de las URP, de modo que los modelos presentaran mejores índices de certidumbre y de consistencia teórica, eliminando aquellos modelos que presentaron bajos niveles de confiabilidad y/o inconsistencias con la teoría económica. (Cuadro 2).

Etapas III. Valoración Económica de los Pastizales de las URP Bovinos Carne en el Estado de Chihuahua

Con base en los datos recopilados en los paneles y su ubicación dentro de las tres grandes regiones ecofisiográficas (Valles Centrales, Sierra y Desierto) se identificaron sus tipos de pastizal: medianos abiertos, amacollados arborecentes y halófitos, respectivamente. Asimismo, para evaluar la calidad de los pastos se tomó como referencia la producción de materia seca por hectárea en cada uno de los municipios cede de los paneles; se identificaron también las cantidades de proteína de cada tipo de pastizal, la superficie del agostadero en el predio típico con base en los datos generados del panel.

Se consideraron también los suplementos con los que se sustituye el pastizal natural en época de estiaje, estos son: avena forrajera, rastrojo de maíz y/o sorgo forrajero; de estos mismos se investigaron datos de porcentaje de proteína y el precio de mercado.

Posteriormente, con base en un comparativo de aporte nutricional

Cuadro 2. Variables utilizadas en la regresión lineal múltiple

| Bloques | Variables |
|------------------------|--|
| Pastizales | Proteína del pastizal (en porcentaje) Materia seca por hectárea Carga animal Índice de inversión total en pastizal por hectárea (pesos/ha.) Índice de mantenimiento del pastizal por hectárea (pesos/ha.) |
| Parámetros técnicos | Vientres en edad reproductiva Tamaño del hato (número de cabezas total de la URP) Porcentaje de pariciones Porcentaje de mortandad total Porcentaje de mortandad de vientres en edad reproductiva |
| Variables económicas | Costos de alimentación como suplemento Nivel de capitalización total de la URP Nivel de capitalización (desagregado 1 - reservas en efectivo) Nivel de capitalización (desagregado 2 - ganado) Nivel de capitalización (desagregado 3 - bienes raíces) Nivel de capitalización (desagregado 4 - maquinaria) |
| Variables de respuesta | Índice de producción de carne anual por vientre (kilogramos) Relación precio de venta/costo de producción Tasa interna de retorno (TIR en Porcentaje) Valor actual neto (VAN) Probabilidad de Descapitalización |

Fuente: Elaboración propia

en la cantidad de proteína, se calculó el índice de equivalencia, el cual calcula la cantidad de proteína con que cuenta el pastizal con respecto a la cantidad de proteína que contienen los sustitutos comúnmente utilizados en la región, quedando de la siguiente manera:

$$IE = \frac{PP (\%)}{PS (\%)}$$

Donde:

IE = Índice de equivalencia

PP (%) = porcentaje de proteína del pastizal natural

PS (%) = Porcentaje de proteína del sustituto

El siguiente paso fue calcular el precio sombra del pastizal, el cual calcula el valor de una hectárea de pastizal con respecto al sustituto comúnmente utilizado. Con la finalidad de generar un valor económico de un recurso natural que no tiene precio de mercado a partir de un sustituto comercial, quedando de la siguiente manera:

$$PSP = IE * Q * P$$

Donde:

PSP = Precio sombra del pastizal

IE = Índice de equivalencia

Q = Cantidad de materia seca ha⁻¹ del pastizal

P = Precio de mercado del sustituto

El valor económico de una Ha de pastizal calcula la proporción en que es utilizado cada uno de sus sustitutos con su respectivo precio de mercado, quedando de la siguiente manera:

$$VE = PU_j^i * PSP_j^i$$

Donde:

VE = Valor económico de una Ha de pastizal

PU_j^i = Proporción en que es utilizado el susstituto

PSP_j^i = Precio sombra del pastizal

El valor económico total del pastizal estima el valor anual del pastizal en una URP, quedando de la siguiente manera:

$$VET = VE * NH$$

Donde:

VET = Valor económico total

VE = Valor económico de una Ha de pastizal

NH = Número de hectáreas en la URP

Una vez estimados los valores económicos por hectárea de pastizal de cada panel, se promediaron por región del Plan Sectorial para hacer una regresión lineal múltiple en SAS[®] a partir del procedimiento *Step wise* para identificar las variables que determinan el valor económico.

Para generar información más detallada de la valoración económica en cada predio, se sacaron proporciones del valor económico del pastizal en cada predio típico entre el número de vientres en edad reproductiva, kilogramos producidos, vendidos y de materia seca como pastizal producido, con la finalidad de generar indicadores para comparar los paneles.

RESULTADOS Y DISCUSION

Etapa I. Caracterización Técnica y Económica de las URP Bovinos Carne en el Estado de Chihuahua

La nomenclatura para la identificación de los paneles se compone de tres elementos. El primero hace referencia a las iniciales del municipio sede del panel. El segundo se refiere al sistema de producción que en este caso es bovinos carne. Por último, el número que se refiere al número de vientres establecido en cada URP. Por ejemplo, NCGBC50 quiere decir que, la URP es de Nuevo Casas Grandes, se trata del sistema de producción bovinos carne y que la unidad está compuesta por 50 vientres.

NCGBC50. En el panel realizado en Nuevo Casas Grandes el día 13 de febrero de 2014 asistieron 16 productores líderes, con los cuales se llegó al acuerdo que la URP está conformada por 50 vientres de la cruce de las razas Angus, Brangus y Charolais. El hato está constituido por dos sementales, 14 becerros y 16 becerras. En promedio cuentan con una superficie de agostadero de 500 ha y 56.09 U. A.

La reproducción se lleva a cabo por monta natural, se tiene un 60 % de pariciones, una mortandad de vientres en edad reproductiva del 6 % y una mortandad total del 11 %. La producción anual de carne es de 80.8 kg por vaca, con una producción total anual de 4,040 kg. El grado de capitalización agregado es de \$ 1,439,100.00, incluye reservas en efectivo, inversión en ganado, bienes raíces y maquinaria.

La URP se localiza en la región ecofisiográfica de los Valles Centrales, sus pastizales predominantes son los medianos abiertos, con un valor nutricional de

9.1 % de proteína (Rodríguez, 2008); una producción promedio de 159 kg de MS ha⁻¹ (UACH-CA16, 2013); una carga animal de 8.91; su coeficiente de agostadero es 30.99 y su valor es de \$ 1,000,000.00; con una inversión nula en el pastizal y en su mantenimiento.

El ingreso proviene de la venta de animales producidos que representa el 93 % y el 7 % por concepto de transferencias. Cuenta con dos trabajadores permanentes y en temporadas se apoya de trabajadores eventuales. El egreso está compuesto por el pago de mano de obra que representa el 46 %, la compra de combustible con un 21 %, la compra de alimento con un 11 %, 9 % gastos de mantenimiento, 8 % compra de ganado y el 6 % restante gastos varios. Por lo cual, el costo de producción asciende a \$ 29.19 por kg de carne producido.

La alimentación del hato está basada en libre pastoreo y solo se suplementan 22 días del año como parte de la etapa más crítica o de estiaje, este suplemento es a partir de rastrojo de maíz y sorgo forrajero, con un precio de mercado de \$ 670.00 y \$ 1,300.00 ton⁻¹, respectivamente. Con un costo total de suplementación de \$ 16,700.00 por año.

El precio de venta por kg de carne es de \$ 36.16 y la cantidad de kg vendidos es de 5,350, de tal manera que el ingreso por concepto de venta de becerros asciende a \$ 193,456.00. Los indicadores de rentabilidad son: la relación precio de venta/costo de producción es de 1.23878; una tasa interna de retorno (TIR) de -1.62 %; un valor actual neto (VAN) de \$ -1,508,000.00 y una probabilidad de descapitalización del 100 %.

CHIBC30. En el panel realizado en Chihuahua el día 29 de enero de 2014 asistieron 7 productores líderes, con los cuales se llegó al acuerdo que la URP está conformada por 30 vientres de la cruce de las razas Brangus y Charolais. El hato está constituido por un semental, 11 becerros y 10 becerras. En promedio cuentan con una superficie de agostadero de 128 ha y 34.78 U. A.

La reproducción se lleva a cabo por monta natural, se tiene un 70 % de pariciones, una mortandad de vientres en edad reproductiva del 3 % y una mortandad total del 7 %. La producción anual de carne es de 72.5 kg por vaca, con una producción total anual de 2,175 kg. El grado de capitalización agregado es de \$ 1,177,250.00, incluye reservas en efectivo, inversión en ganado, bienes raíces y maquinaria.

La URP se localiza en la región ecofisiográfica de los Valles Centrales, sus pastizales predominantes son los medianos abiertos, con un valor nutricional de 9.1 % de proteína (Rodríguez, 2008); una producción promedio de 202 kg de MS ha⁻¹ (UACH-CA16, 2013); una carga animal de 3.68; su coeficiente de agostadero es 24.39 y su valor es de \$ 512,000.00; con una inversión en el pastizal de \$83,750.00 (\$ 654.30 ha⁻¹) y \$ 500.00 (\$ 3.91 ha⁻¹) en mantenimiento del mismo.

El ingreso proviene principalmente de la venta de frijol que representa el 46 %, la venta de animales producidos con el 34 %, la venta de sorgo con un 12 % y el 8 % restante es por concepto de transferencias. No cuenta con trabajadores permanentes, solo es atendida por el dueño y en temporadas se apoya de trabajadores eventuales. El egreso está compuesto por la compra de combustible que representa el 32 %, la compra de alimento con un 30 %, 14 %

por la compra de fertilizante y el 24 % restante gastos varios. Por lo cual, el costo de producción asciende a \$ 24.15 por kg de carne producido.

La alimentación del hato está basada en libre pastoreo y solo se suplementa en un mes del año como parte de la etapa más crítica o de estiaje, este suplemento es a partir de rastrojo de maíz y sorgo forrajero, con un precio de mercado de \$ 800.00 ton⁻¹, para ambos. Con un costo total de suplementación de \$ 11,340.00 por año.

El precio de venta por kg de carne es de \$ 28.02 y la cantidad de kg vendidos es de 4,910, de tal manera que el ingreso por concepto de venta de becerros asciende a \$ 137,578.20. Los indicadores de rentabilidad son: la relación precio de venta/costo de producción es de 1.16025, una TIR de 15.93 %, un VAN de \$ -935,000.00 y una probabilidad de descapitalización del 0 %.

BACBC30. En el panel realizado en Bachíniva el día 23 de enero de 2014 asistieron 17 productores líderes, con los cuales se llegó al acuerdo que la URP está conformada por 30 vientres de la cruce de las razas Hereford, Angus y Charolais. El hato está constituido por dos sementales, 10 vaquillas, 12 becerros y 12 becerras. En promedio cuentan con una superficie de agostadero de 40 ha y 44.22 U. A.

La reproducción se lleva a cabo por monta natural, se tiene un 80 % de pariciones, una mortandad de vientres en edad reproductiva del 3 % y una mortandad total del 7 %. La producción anual de carne es de 116 kg por vaca, con una producción total anual de 3,480 kg. El grado de capitalización agregado es de \$ 1,262,152.00, incluye reservas en efectivo, inversión en ganado, bienes raíces y maquinaria.

La URP se localiza en la región ecofisiográfica de los Valles Centrales, sus pastizales predominantes son los medianos abiertos, con un valor nutricional de 9.1 % de proteína (Rodríguez, 2008); una producción promedio de 284 kg de MS ha⁻¹ (UACH-CA16, 2013); una carga animal de 0.9; su coeficiente de agostadero es 17.35 y su valor es de \$ 280,000.00; con una inversión en el pastizal de \$ 80,000.00 (\$ 2,000.00 ha⁻¹) y \$ 4,000.00 (\$ 100.00 ha⁻¹) en mantenimiento del mismo.

El ingreso proviene de la venta de animales producidos que representa el 48 %, la venta de frijol con un 36 %, 10 % por la venta de avena y el 6 % restante por concepto de transferencias. No cuenta con trabajadores permanentes, solo es atendida por el dueño y en temporadas se apoya de trabajadores eventuales. El egreso está compuesto por la compra de combustible que representa el 28 %, la compra de alimento para el hato con un 17 %, la renta de maquinaria con un 14 %, 11 % como gastos de mantenimiento, 9 % por la compra de fertilizante y el 21 % restante gastos varios. Por lo cual, el costo de producción asciende a \$ 13.56 por kg de carne producido.

La alimentación del hato está basada en libre pastoreo y solo se suplementa en un mes y una semana del año como parte de la etapa más crítica o de estiaje, este suplemento es a partir de rastrojo de maíz y avena forrajera, con un precio de mercado de \$ 600.00 y \$ 2,000.00 ton⁻¹, respectivamente. Con un costo total de suplementación de \$ 22,959.00 por año.

El precio de venta por kg de carne es de \$ 24.86 y la cantidad de kg vendidos es de 6,650, de tal manera que el ingreso por concepto de venta de becerros asciende a \$ 165,319.00. Los indicadores de rentabilidad son: la

relación precio de venta/costo de producción es de 1.83333, una TIR de 18.20 %, un VAN de \$ -755,000.00 y una probabilidad de descapitalización del 0 %.

CUSBC40. En el panel realizado en Cusihuriachi el día 17 de enero de 2014 asistieron 6 productores líderes, con los cuales se llegó al acuerdo que la URP está conformada por 40 vientres de la cruce de las razas Angus y Brangus. El hato está constituido por un semental, 10 becerros y 10 becerras. En promedio cuentan con una superficie de agostadero de 80 ha y 43.78 U. A.

La reproducción se lleva a cabo por monta natural, se tiene un 50 % de pariciones, una mortandad de vientres en edad reproductiva del 8 % y una mortandad total del 14 %. La producción anual de carne es de 72.5 kg por vaca, con una producción total anual es de 2,900 kg. El grado de capitalización agregado es de \$ 2,990,000.00, incluye reservas en efectivo, inversión en ganado, bienes raíces y maquinaria.

La URP se localiza en la región ecofisiográfica de los Valles Centrales, sus pastizales predominantes son los medianos abiertos, con un valor nutricional de 9.1 % de proteína (Rodríguez, 2008); una producción promedio de 284 kg de MS ha⁻¹ (UACH-CA16, 2013); una carga animal de 1.83; su coeficiente de agostadero es 17.35 y su valor es de \$ 1,040,000.00; con una inversión nula en el pastizal y en su mantenimiento.

El ingreso proviene principalmente de la venta de frijol que representa el 40 %, la venta de animales producidos con un 30 %, la venta de avena con un 24 %, mientras que el 7 % restante es por concepto de transferencias. No cuenta con trabajadores permanentes, solo es atendida por el dueño y en temporadas se apoya de trabajadores eventuales. El egreso está compuesto por la compra

del alimento que representa el 54 % de los costos, la renta de maquinaria con el 14 %, el 12 % es por costos de mantenimiento, el costo del fertilizante con un 10 %; y el 10 % gastos varios. Por lo cual, el costo de producción asciende a \$ 45.62 por kg de carne producido.

Ya que se produce en condiciones extensivas la alimentación del hato está basada en libre pastoreo, así que no se suplementa, de tal manera que no se tiene un costo por concepto de alimentación.

El precio de venta por kg de carne es de \$ 32.59 y la cantidad de kg vendidos es de 2,860, de tal manera que el ingreso por concepto de venta de becerros asciende a \$ 93,207.40. Los indicadores de rentabilidad son: la relación precio de venta/costo de producción es de 0.71438, una TIR de 5.06 %, un VAN de \$ -733,000.00 y una probabilidad de descapitalización del 100 %.

RPABC30. En el panel realizado en Riva Palacio el día 7 de febrero de 2014 asistieron 8 productores líderes, con los cuales se llegó al acuerdo que la URP está conformada por 30 vientres de la cruce de las razas Charolais y Brangus. El hato está constituido por un semental, 15 becerros y 12 becerras; En promedio cuentan con una superficie de agostadero de 50 ha y 41.58 U. A.

La reproducción se lleva a cabo por monta natural, se tiene un 90 % de pariciones, una mortandad de vientres en edad reproductiva del 7 % y una mortandad total del 7 %. La producción anual de carne es de 142 kg por vaca, con una producción total anual de 4,260 kg. El grado de capitalización agregado es de \$ 1,427,779.00, incluye reservas en efectivo, inversión en ganado, bienes raíces y maquinaria.

La URP se localiza en la región ecofisiográfica de los Valles Centrales, sus pastizales predominantes son los medianos abiertos, con un valor nutricional de 9.1 % de proteína (Rodríguez, 2008); una producción promedio de 202 kg de MS ha⁻¹ (UACH-CA16, 2013); una carga animal de 1.2; su coeficiente de agostadero es 24.39 y su valor es de \$ 500,000.00; con una inversión en el pastizal de \$ 90,000.00 (\$ 1,800.00 ha⁻¹) y \$ 4,0000.00 (\$ 80.00 ha⁻¹) en mantenimiento del mismo.

El ingreso proviene de la venta de animales producidos que representa el 55 %, seguido por la venta de avena con un 25 %, venta de maíz con un 6 % y el ingreso restante por concepto de transferencias. No cuenta con trabajadores permanentes, solo es atendida por el dueño y en temporadas se apoya de trabajadores eventuales. El egreso está compuesto por combustible que representa el 35 % de los costos, la alimentación del hato con el 28 %, el 13 % en gastos de mantenimiento y el 24 % restante gastos varios. Por lo cual, el costo de producción asciende a \$ 21.75. por kg de carne producido.

La alimentación del hato está basada en libre pastoreo y solo se suplementa en dos meses y 25 días del año como parte de la etapa más crítica o de estiaje, este suplemento es a partir de rastrojo de maíz y avena forrajera, con un precio de mercado de \$ 550.00 y \$ 1,420 ton⁻¹, respectivamente. Con un costo total de suplementación de \$ 37,817.00 por año.

El precio de venta por kg de carne es de \$ 33.76 y la cantidad de kg vendidos fue de 5,290, de tal manera que el ingreso por concepto de venta de becerros asciende a \$ 178,590.40. Los indicadores de rentabilidad son: la relación precio de venta/costo de producción es de 1.55218, una TIR de 8.59 %,

un VAN de -\$ 1,538,000.00 y una probabilidad de descapitalización del 0 %.

GUABC35. En el panel realizado en Guachochi el día 3 de abril de 2014 asistieron 7 productores líderes, con los cuales se llegó al acuerdo que la URP está conformada por 35 vientres de la cruce de las razas Charolais y Angus. El hato está constituido por dos sementales, 10 vaquillas, 13 becerros y 12 becerras. En promedio cuentan con una superficie de agostadero de 190 ha y 49.18 U. A.

La reproducción se lleva a cabo por monta natural, se tiene un 71 % de pariciones, una mortandad de vientres en edad reproductiva del 3 % y una mortandad total del 7 %. La producción anual de carne es de 103.71 por vaca, con una producción total anual de 3,630 kg. El grado de capitalización es de \$ 2,394,000.00, incluye reservas en efectivo, inversión en ganado, bienes raíces y maquinaria.

La URP se localiza en la región ecofisiográfica de la Sierra, sus pastizales predominantes son los amacollados arborecentes, con un valor nutricional de 9.33 % de proteína (Rodríguez, 2008); una producción promedio de 421 kg de MS ha⁻¹ (UACH-CA16, 2013); una carga animal de 3.86; su coeficiente de agostadero es 11.70 y su valor es de \$ 1,900,000.00; con una inversión en el pastizal de \$ 56,000.00 (\$ 294.74 ha⁻¹) y \$ 3,500.00 (\$ 18.42 ha⁻¹) en su mantenimiento.

El ingreso proviene principalmente de la venta de animales producidos que representa el 73 %, seguido por la venta de avena con un 19 %, mientras que el restante 6 % es por concepto de transferencias. Cuenta con un trabajador permanente y en temporadas se apoya de trabajadores eventuales. El egreso está compuesto por la compra del alimento que representa el 34 % de los costos,

la compra de combustible con el 25 %, el 22 % en gastos de mano de obra y el 19 % restante gastos varios. Por lo cual, el costo de producción asciende a \$ 36.17 por kg de carne producido.

La alimentación del hato está basada en libre pastoreo y solo se suplementa en dos meses y 20 días del año como parte de la etapa más crítica o de estiaje, este suplemento es a partir de rastrojo de maíz y avena forrajera, con un precio de mercado de \$ 1,660.00 y \$ 2,222.00 ton⁻¹, respectivamente. Con un costo total de suplementación de \$ 94,891.00 por año.

El precio de venta por kg de carne es de \$ 26.56 y la cantidad de kg vendidos es de 6,390, de tal manera que el ingreso por concepto de venta de becerros asciende a \$ 169,718.40. Los indicadores de rentabilidad son: la relación precio de venta/costo de producción es de 0.73431, una TIR de -2.32 %, un VAN de -\$ 2,778,000.00 y una probabilidad de descapitalización del 100 %.

GUEBC28. En el panel realizado en Guerrero el día 6 de febrero de 2014 asistieron 9 productores líderes, con los cuales se llegó al acuerdo que la URP está conformada por 28 vientres de la cruce de las razas Charolais, Angus y Hereford. El hato está constituido por un semental, 3 vaquillas, 10 becerros y 13 becerras. En promedio cuentan con una superficie de agostadero de 200 ha y 32.53 U. A.

La reproducción se lleva a cabo por monta natural, se tiene un 71 % de pariciones, una mortandad de vientres en edad reproductiva del 4 % y una mortandad total del 4 %. La producción anual de carne es de 100 kg por vaca, con una producción total anual es de 2,800 kg. El grado de capitalización agregado es de \$ 2,815,055.00, incluye reservas en efectivo, inversión en

ganado, bienes raíces y maquinaria.

La URP se localiza en la región ecofisiográfica de la Sierra, sus pastizales predominantes son los amacollados arborecentes, con un valor nutricional de 9.33 % de proteína (Rodríguez, 2008), el valor del agostadero es; una producción promedio de 284 kg de MS ha⁻¹ (UACH-CA16, 2013); una carga animal de 6.15; su coeficiente de agostadero es 17.35 y su valor es de cuya situación ideal es de \$ 1,515,000.00; se tiene una inversión en el pastizal de \$ 70,000.00 (\$ 350.00 ha⁻¹) y \$ 10,000.00 (\$ 50.00 ha⁻¹) en mantenimiento del mismo.

El ingreso proviene principalmente de la venta de maíz, la cual representa el 49 %, la venta de animales producidos que representa el 35 %, mientras que el 15 % restante es por la venta de avena. Cuenta con un trabajador permanente y en temporadas se apoya de trabajadores eventuales. El egreso está compuesto por la compra de combustible que representa el 24 % de los costos, el gasto en la mano de obra con el 21 %, el gasto por la compra de fertilizante con el 13 %, el 10 % en la compra de alimento, la renta del terreno que representa el 9 % y el 23 % restante gastos varios. Por lo cual, el costo de producción asciende a \$ 44.81 por kg de carne producido.

La alimentación del hato está basada en libre pastoreo y solo se suplementa en 26 días del año como parte de la etapa más crítica o de estiaje, este suplemento es a partir de rastrojo de maíz y avena forrajera, con un precio de mercado de \$ 610.00 y \$ 1,480.00 ton⁻¹, respectivamente. Con un costo total de suplementación de \$ 9,729.00 por año.

El precio de venta por kg de carne es de \$ 30.43 y la cantidad de kg vendidos es de 3,710, de tal manera que el ingreso por concepto de venta de

becerros asciende a \$ 112,895.30. Los indicadores de rentabilidad son: la relación precio de venta/costo de producción es de 0.67909, una TIR de -0.68 %, un VAN de \$ -2,749,000.00 y una probabilidad de descapitalización del 100 %.

NAMBC30. En el panel realizado en Namiquipa el día 27 de marzo de 2014 asistieron 6 productores líderes, con los cuales se llegó al acuerdo que la URP está conformada por 30 vientres de la raza Charolais. El hato está constituido por dos sementales, 10 vaquillas, 10 becerros y 11 becerras. En promedio cuentan con una superficie de agostadero de 115 ha y 40.07 U. A.

La reproducción se lleva a cabo por monta natural, se tiene un 70 % de pariciones, una mortandad de vientres en edad reproductiva del 13 % y una mortandad total del 15 %. La producción anual de carne es de 94.33 kg por vaca, con una producción total anual de 2,830 kg. El grado de capitalización es de \$ 500,840.00, incluye reservas en efectivo, inversión en ganado, bienes raíces y maquinaria.

La URP se localiza en la región ecofisiográfica de los Valles Centrales, sus pastizales predominantes son los medianos abiertos, con un valor nutricional de 9.1 % de proteína (Rodríguez, 2008); una producción promedio de 284 kg de MS ha⁻¹ (UACH-CA16, 2013); una carga animal de 2.87; su coeficiente de agostadero es 17.35 y su valor es de \$ 24,955.00; con una inversión en el pastizal de \$ 16,000.00 (\$ 139.13 ha⁻¹) y \$ 1,000.00 (\$ 8.70 ha⁻¹) en su mantenimiento.

El ingreso proviene principalmente de la venta de animales producidos que representa el 56 %, la venta de maíz la cual representa el 22 %, el ingreso por transferencias es del 15 %, mientras que el 8 % restante es por la venta de avena. La unidad es atendida por el dueño y en temporadas se apoya de trabajadores

eventuales. El egreso está compuesto por la compra del alimento que representa el 35 % de los costos, el gasto en la compra de combustible con el 15 %, el pago de la mano de obra con el 10 % y el 40 % restante gastos varios. Por lo cual, el costo de producción asciende a \$ 38.32 por kg de carne producido.

La alimentación del hato está basada en libre pastoreo y solo se suplementa en 27 días del año como parte de la etapa más crítica o de estiaje, este suplemento es a partir de rastrojo de maíz, sorgo forrajero y avena forrajera, con un precio de mercado de \$ 1,110.00, \$ 1,110.00 y \$ 1,480.00 ton⁻¹, respectivamente. Con un costo total de suplementación de \$ 17,430.00 por año.

El precio de venta por kg de carne es de \$ 21.93 y la cantidad de kg vendidos es de 3,620, de tal manera que el ingreso por concepto de venta de becerros asciende a \$ 79,386.60. Los indicadores de rentabilidad son: la relación precio de venta/costo de producción es de 0.57229, una TIR de -12.58 %, un VAN de \$ -675,000.00 y una probabilidad de descapitalización del 100 %.

OJIBC40. En el panel realizado en Ojinaga el día 28 de febrero de 2014 asistieron 9 productores líderes, con los cuales se llegó al acuerdo que la URP está conformada por 40 vientres de la cruce de las razas Angus, Brahaman, Charolais y Beef Master. El hato está constituido por tres sementales, 10 vaquillas, 12 becerros y 12 becerras. En promedio cuentan con una superficie de agostadero de 1000 ha y 52.04 U. A.

La reproducción se lleva a cabo por monta natural, se tiene un 60 % de pariciones, una mortandad de vientres en edad reproductiva del 5 % y una mortandad total del 15 %. La producción anual de carne es de 93 kg por vaca, con una producción total anual de 3,720 kg. El grado de capitalización es de \$

2,912,250.00, incluye reservas en efectivo, inversión en ganado, bienes raíces y maquinaria.

La URP se localiza en la región ecofisiográfica del Desierto, sus pastizales predominantes son los halófitos, con un valor nutricional de 9.67 % de proteína (Rodríguez, 2008); una producción promedio de 117 kg de MS ha⁻¹ (UACH-CA16, 2013); una carga animal de 19.22; su coeficiente de agostadero es 42.11 y su valor es de \$ 2,660,000.00; con una inversión en el pastizal de \$ 50,000.00 (\$ 50.00 ha⁻¹) y \$ 5,000.00 (\$ 5.00 ha⁻¹) en mantenimiento del mismo.

El ingreso proviene totalmente de la venta de animales producidos con un 100 %. La unidad cuenta con un trabajador permanente y en temporadas se apoya de trabajadores eventuales. El egreso está compuesto por el pago de la mano de obra que representa el 31 % de los costos, la compra de combustible con el 30 %, el alimento del hato que representa un 13 %, la compra de ganado 12 %, los costos de mantenimiento con un 11 % y el 4 % restante gastos varios. Por lo cual, el costo de producción asciende a \$ 39.76 por kg de carne producido.

La alimentación del hato está basada en libre pastoreo y solo se suplementa en 37 días del año como parte de la etapa más crítica o de estiaje, este suplemento es a partir de rastrojo de maíz y sorgo forrajero, con un precio de mercado de \$ 600.00 y \$ 1,600.00 ton⁻¹, respectivamente. Con un costo total de suplementación de \$ 25,148.00 por año.

El precio de venta por kg de carne es de \$ 28.82 y la cantidad de kg vendidos es de 4,970, de tal manera que el ingreso por concepto de venta de becerros asciende a \$ 143,235.40. Los indicadores de rentabilidad son: la relación precio de venta/costo de producción es de 0.72485, una TIR de -1.92 %,

un VAN de -\$ 2,860,000.00 y una probabilidad de descapitalización del 100 %.

JIMBC30. En el panel realizado en Jiménez el día 25 de enero de 2014 asistieron 7 productores líderes, con los cuales se llegó al acuerdo que la URP está conformada por 30 vientres de la cruce de las razas Brangus y Charolais. El hato está constituido por dos sementales, 10 vaquillas, 9 becerros y 9 becerras. En promedio cuentan con una superficie de agostadero de 1000 ha y 26.13 U. A.

La reproducción se lleva a cabo por monta natural, se tiene un 60 % de pariciones, una mortandad de vientres en edad reproductiva del 7 % y una mortandad total del 7 %. La producción anual de carne es de 77.4 kg por vaca, con una producción total anual de 2,322 kg. El grado de capitalización es de \$ 1,365,400.00, incluye reservas en efectivo, inversión en ganado, bienes raíces y maquinaria.

La URP se localiza en la región ecofisiográfica del Desierto, sus pastizales predominantes son los halófitos, con un valor nutricional de 9.67 % de proteína (Rodríguez, 2008); una producción promedio de 117 kg de MS ha⁻¹ (UACH-CA16, 2013); una carga animal de 26.13; su coeficiente de agostadero es 42.11 y su valor es de \$1,000,000.00; con una inversión en el pastizal de \$120,000.00 (\$ 120.00 ha⁻¹) y \$ 2,000.00 (\$ 2.00 ha⁻¹) en mantenimiento del mismo.

El ingreso proviene principalmente de la venta de animales producidos representando un 91 % y el 9 % restante es por concepto de transferencias. Cuenta con un trabajador permanente y en temporadas se apoya de trabajadores eventuales. El egreso está compuesto por la compra de alimento que representa el 31 % de los costos, el pago de la mano de obra con el 28 %, la compra de combustible con un 16 %, los costos de mantenimiento con un 12 % y el 13 %

restante gastos varios. Por lo cual, el costo de producción asciende a \$ 49.09 por kg de carne producido.

La alimentación del hato está basada en libre pastoreo y solo se suplementa en tres meses y 25 días del año como parte de la etapa más crítica o de estiaje, este suplemento es a partir de rastrojo de maíz y sorgo forrajero, con un precio de mercado de \$ 700.00 y \$ 830.00 ton⁻¹, respectivamente. Con un costo total de suplementación de \$ 45,000.00 por año.

El precio de venta por kg de carne es de \$ 27.10 y la cantidad de kg vendidos es de 3,736, de tal manera que el ingreso por concepto de venta de becerros asciende a \$ 101,245.60. Los indicadores de rentabilidad son: la relación precio de venta/costo de producción es de 0.55205, una TIR de -14.98 %, un VAN de \$ -998,000.00 y una probabilidad de descapitalización del 100 %.

PARBC30. En el panel realizado en Parral el día 24 de enero de 2014 asistieron 6 productores líderes, con los cuales se llegó al acuerdo que la URP está conformada por 30 vientres de la cruce de las razas Brangus y Charolais. El hato está constituido por dos sementales, 7 vaquillas, 12 becerros y 16 becerras. En promedio cuentan con una superficie de agostadero de 300 ha y 41.87 U. A.

La reproducción se lleva a cabo por monta natural, se tiene un 80 % de pariciones, una mortandad de vientres en edad reproductiva del 7 % y una mortandad total del 8 %. La producción anual de carne es de 136 kg por vaca, con una producción total anual de 4,080 kg. El grado de capitalización es de \$ 2,240,100.00, incluye reservas en efectivo, inversión en ganado, bienes raíces y maquinaria.

La URP se localiza en la región ecofisiográfica de los Valles Centrales, sus

pastizales predominantes son los medianos abiertos, con un valor nutricional de 9.1 % de proteína (Rodríguez, 2008); una producción promedio de 202 kg de MS ha⁻¹ (UACH-CA16, 2013); una carga animal de 7.17; su coeficiente de agostadero es 24.39 y su valor es de \$ 1,500,000.00; con una inversión en el pastizal de \$ 97,000.00 (\$ 323.33 ha⁻¹) y \$ 1,500.00 (\$ 5.00 ha⁻¹) en mantenimiento del mismo.

El ingreso proviene principalmente de la venta de animales producidos que representa un 65 %, la venta de sorgo con un 22 %, mientras que el ingreso por transferencias alcanza un 6 % y el 7 % restante es por otros conceptos. No cuenta con trabajadores permanentes, solo en temporadas se apoya de trabajadores eventuales. El egreso está compuesto por la compra de combustible que representa el 40 % de los costos, el alimento con el 22 %, los costos de mantenimiento con un 12 %, 10 % por la compra de ganado y el 16 % restante gastos varios. Por lo cual, el costo de producción asciende a \$ 19.20 por kg de carne producido.

La alimentación del hato está basada en libre pastoreo y solo se suplementa en un mes del año como parte de la etapa más crítica o de estiaje, este suplemento es a partir de rastrojo de maíz y avena forrajera, con un precio de mercado de \$ 1,400.00 y \$ 1,800.00 ton⁻¹, respectivamente. Con un costo total de suplementación de \$ 26,165.00 por año.

El precio de venta por kg de carne es de \$ 31.53 y la cantidad de kg vendidos es de 5,780, de tal manera que el ingreso por concepto de venta de becerros asciende a \$ 182,243.40. Los indicadores de rentabilidad son: la relación precio de venta/costo de producción es de 1.64219, una TIR de 6.8 %, un VAN de -\$ 1,944,000.00 y una probabilidad de descapitalización del 100 %.

Derivado de la caracterización de las URP, se observa que los paneles que resultaron viables económicamente, se deben a que existe una transferencia de la actividad agrícola a la ganadera.

Etapla II. Identificación de las Variables que Influyen en la Rentabilidad de las URP Bovinos Carne en el Estado de Chihuahua

Con base en los resultados arrojados en los modelos de regresión lineal múltiple, se identificaron las principales variables que inciden en la rentabilidad de las URP, las cuales son: índice de inversión en el pastizal, índice de mantenimiento en el pastizal, porcentaje de mortandad de vientres en edad reproductiva, costos de alimentación (suplemento), grado de capitalización en bienes raíces y porcentaje de pariciones (Cuadro 3).

La inversión en el pastizal incluye el manejo bajo una estrategia de pastoreo conservativa que permite obtener una productividad más alta y mejores resultados económicos que los sistemas basados en una estrategia de pastoreo tradicional a mediano y largo plazo (Quiroga *et al.*, 2009).

El sistema de producción vaca-becerro en el Estado de Chihuahua, México es rentable; sin embargo, el alto riesgo asociado a la dependencia de los recursos naturales (forraje), el alto costo de alimento suplementario y el mercado inestable de los becerros destetados (con el mínimo valor agregado), provoca que anualmente la rentabilidad disminuya (Callejas *et al.*, 2015). Así, se puede afirmar que los recursos naturales y en particular los pastizales inciden en la rentabilidad de las unidades de producción pecuarias en el sistema bovinos carne.

En este mismo sentido, Ramsey *et al.* (2005) afirman que, en unidades de producción de Texas, Oklahoma y Nuevo México, los factores que determinaron

Cuadro 3. Resultados de los modelos de regresión lineal múltiple

| Variable de Respuesta | Variables Significativas | coeficiente de regresión | P-value | R ² |
|--|--|--------------------------|---------|----------------|
| Relación Precio de Venta/Costo de Producción | Índice de inversión total en pastizal | 0.48592 | 0.0098 | 0.5415 |
| | Índice de inversión total en pastizal | 7.94047 | | |
| TIR | Porcentaje de mortandad de vientres en edad reproductiva | -1.35302 | 0.032 | 0.5771 |
| | Costos de alimentación suplemento | -0.01407 | | |
| VAN | Grado de Capitalización en Bienes raíces | -0.66286 | 0.0209 | 0.6198 |
| | Índice de inversión total en pastizal | -57.45661 | | |
| Probabilidad (Descapitalización) | Índice de inversión total en pastizal | -57.45661 | 0.0005 | 0.7614 |
| Índice de Producción de Carne por Vientre (Kg) | Índice de Mantenimiento del Pastizal | 0.00108 | 0.0031 | 0.7631 |
| | Porcentaje de Particiones | 1.84393 | | |

Fuente: Elaboración propia

una baja rentabilidad fueron: costo de alimentación como suplemento, porcentaje de pariciones, mortalidad, la escala de producción, construcciones, maquinaria, inversión en reemplazos y el tiempo en que una vaca es preñada.

Una de las estrategias para incrementar la rentabilidad es disminuir los costos de producción. En un estudio realizado en el Estado de Chihuahua, Callejas *et al.* (2015) determina que la principal variable que incide en los costos de producción es el alimento comprado como suplemento y forrajes y en menos importancia la mano de obra fija, se incluye al productor como asalariado; compra de sementales; combustibles; reparación y mantenimiento de activos.

Existe una coincidencia entre las publicaciones de Quiroga *et al.*, 2009, Callejas *et al.*, 2015 y Ramsey *et al.* (2005), con los resultados de la presente investigación, en el sentido de que el porcentaje de pariciones y de mortandad, así como los costos de alimentación como suplemento, son factores que inciden en la rentabilidad. A diferencia de estos autores, en la presente investigación se encontraron como factores adicionales y significativos la inversión y mantenimiento de los pastizales.

Etapas III. Valoración Económica de los Pastizales de las URP Bovinos Carne del Estado de Chihuahua

El valor económico estimado del pastizal varía de acuerdo a cada panel y región de estudio (Cuadro 4). De esta manera, al hacer un comparativo en los costos de producción considera (si/no) el valor económico de los pastizales se puede apreciar el comportamiento de dichos costos y, por ende, el margen de utilidad disminuye (Gráfica 1). En consecuencia, si se considera el valor económico de los pastizales, se eleva en promedio un 13 % el costo de

producción, lo cual repercute en una disminución en la rentabilidad en la misma proporción.

Se estimó el valor económico del pastizal de acuerdo a la regionalización de Gobierno del Estado y la regionalización ecofisiográfica (Cuadros 5 y 6). De acuerdo a Gobierno del Estado, destaca la región de Guachochi con el valor económico más alto de los pastizales, seguido por Guerrero y al final con valores mínimos las regiones de Ojinaga y Casas Grandes.

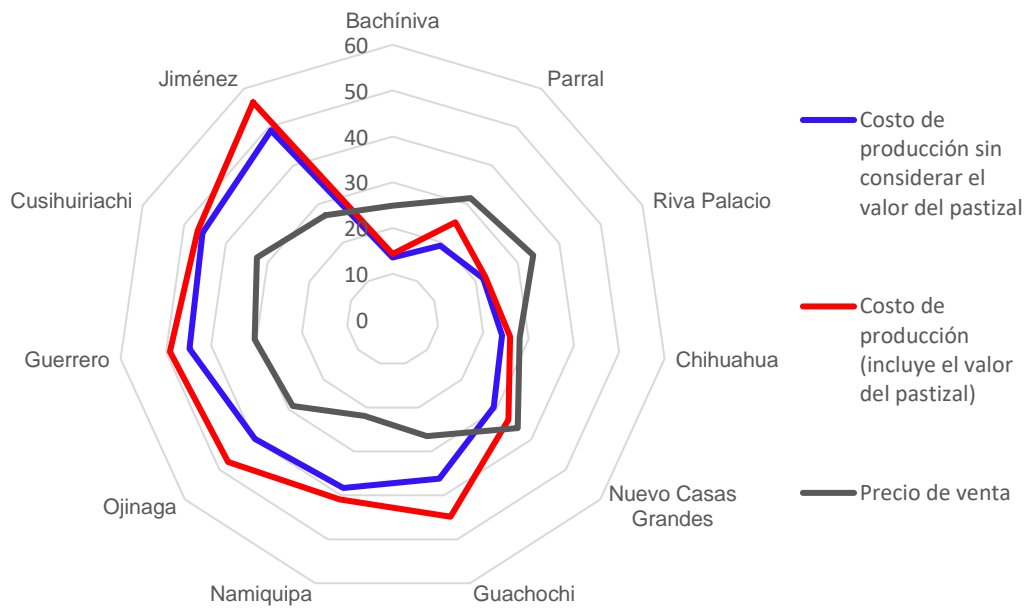
Los resultados del modelo de regresión lineal múltiple aplicados para explicar el comportamiento de los valores económicos entre regiones, indican que el precio de mercado de los sustitutos y el nivel de producción de materia seca en el pastizal natural son los dos factores que determinan este valor económico. Con respecto a la variable de cantidad de pasto producido, es claro que se debe a que en la región de la sierra la producción es mayor y en el desierto los rendimientos son bajos. Los precios de mercado de los sustitutos son más elevados en la sierra. Esto pudiera deberse a la escasez que representan los sustitutos en esta región, caso contrario a lo que ocurre en el desierto, donde las regiones productoras de rastrojos están más cercanas, en consecuencia, existe más oferta.

Como puede apreciarse en el Cuadro 6, el valor económico del pastizal natural es mayor en la región ecofisiográfica de la sierra, seguido por los valles centrales y por último el de la sierra. Al hacer la clasificación por región, el valor promedio de un kg de pastizal en las URP es de \$ 1.39 con una desviación estándar de ± 0.4132 . Este dato es similar al encontrado por Baez, *et al.* (1999) que encontró como valor promedio \$ 0.37 kg⁻¹ de pastizal. Al actualizar este dato

Cuadro 4. Valor Económico del pastizal natural en las áreas de estudio

| Panel | Valor Económico Anual de una hectárea de pastizal natural | Número de Hectáreas de pastizal en el predio típico | Valor Económico Anual del pastizal natural en todo el predio típico |
|---------------------|---|---|---|
| Guachochi | \$1,011.78 | 190 | \$192,238.61 |
| Namiquipa | \$406.38 | 115 | \$46,733.53 |
| Bachíniva | \$387.06 | 40 | \$15,482.51 |
| Cuisihuirachi | \$285.72 | 80 | \$22,857.41 |
| Parral | \$382.03 | 300 | \$114,608.51 |
| Guerrero | \$315.34 | 200 | \$63,068.71 |
| Chihuahua | \$216.53 | 128 | \$27,716.32 |
| Nuevo Casas Grandes | \$213.88 | 500 | \$106,938.78 |
| Riva Palacio | \$204.33 | 50 | \$10,216.31 |
| Ojinaga | \$181.73 | 1000 | \$181,726.78 |
| Jiménez | \$125.76 | 1000 | \$125,763.85 |

Fuente: Elaboración propia



Gráfica 1. Costos de producción de un kg de carne en las regiones del Estado de Chihuahua.

Cuadro 5. Valor económico promedio del pastizal natural por región de acuerdo al plan sectorial de Gobierno del Estado

| Región | Valor Económico Anual de una hectárea de pastizal natural | Número de Hectáreas de pastizal en el predio típico | Valor Económico Anual de del pastizal natural en todo el predio típico |
|---------------|---|---|--|
| Guachochi | \$1,011.78 | 190 | \$192,238.61 |
| Guerrero | \$360.86 | 157.5 | \$56,835.61 |
| Cuauhtémoc | \$292.37 | 56.67 | \$16,567.57 |
| Parral | \$253.90 | 650 | \$165,032.47 |
| Chihuahua | \$216.53 | 128 | \$27,716.32 |
| Casas Grandes | \$213.88 | 500 | \$106,938.78 |
| Ojinaga | \$181.73 | 1000 | \$181,726.78 |

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 6. Valor económico promedio del pastizal natural por región ecofisiográfica

| Región | Valor económico Anual de una hectárea de pastizal natural | Número de hectáreas de pastizal en el predio típico | Valor económico Anual del pastizal natural en todo el predio típico |
|------------------|---|---|---|
| Sierra | \$663.56 | 195 | \$129,394.76 |
| Valles Centrales | \$299.42 | 173.29 | \$51,884.83 |
| Desierto | \$153.75 | 1000 | \$153,745.31 |

Fuente: Elaboración propia

a precios del 2013 se obtiene un valor de \$ 1.83 kg⁻¹ de pastizal.

Los pastizales con mayor valor económico son los situados en la región de la sierra, específicamente las regiones de Guachochi y Guerrero. Esto debido a la mayor cantidad de pasto producido como materia seca y los precios de los sustitutos son más caros. Por el contrario, los pastizales del desierto representan el valor económico menor, esta región incluye Ojinaga y Jiménez.

El valor económico de una hectárea de pastizal en el Estado de Chihuahua es de \$ 397.40 por año como una media ponderada. La cual considera el valor económico promedio de una hectárea en cada región del plan sectorial por la proporción de esa región con respecto a la superficie total del territorio estatal (Gobierno del Estado de Chihuahua, 2013). Al multiplicar este valor por las 17.5 millones de hectáreas que se destinan para la ganadería (Plan Sectorial 2010-2016) se tiene que el valor económico total de los pastizales en el Estado asciende a \$ 6,954,500,428.85 por año.

En un estudio realizado en Kirguistán por Rodríguez (2008) se estimó el valor de las pasturas como suministro de alimentos, para lo cual se utilizaron los precios de mercado de sustitutos de forraje. Así, se estimó que el valor anual del servicio prestado por los sistemas naturales en lo referente a la provisión de pasturas equivale a US\$ 499 millones, o bien \$ 6,372,230,000.00 a un tipo de cambio de \$ 12.77 por dólar estadounidense, como valor promedio anual 2013 (BANXICO, 2015). Este país tiene una superficie de 19,994,900 ha (FAO, 2013) y un 55 % es destinado al área agrícola que incluye tierras de cultivos temporales, pastizales y traspatio (Banco Mundial, 2016), de tal manera que al calcular el valor económico de una hectárea de pastizal equivale a \$ 579.44.

Un estudio similar en Mali estimó el valor del servicio de los pastizales en US\$ 1400 millones (Rodríguez, 2008), o bien \$ 17,878,000,000.00 a un tipo de cambio de \$ 12.77 por dólar estadounidense (como valor promedio anual 2013, ya que los datos se generaron con precios de dicho año) (BANXICO, 2015), este país tiene una superficie de 124,019,000 ha (FAO, 2013) y un 34 % es destinado al área agrícola (incluye tierras de cultivos temporales, pastizales, traspatio, etc.) (Banco Mundial, 2016), de tal manera que al calcular el valor económico de una hectárea de pastizal equivale a \$ 423.99.

Por otra parte, PNUMA (2010) determinó el valor económico anual de los pastizales en Jordania que equivaldría a US\$ 194 millones, o bien \$ 2,477,380,000.00 a un tipo de cambio de \$ 12.77 por dólar estadounidense (como valor promedio anual 2013, ya que los datos se generaron con precios de dicho año) (BANXICO, 2015). Este país tiene una superficie de 8,932,000 ha (FAO, 2013) y un 12 % es destinado al área agrícola que incluye tierras de cultivos temporales, pastizales y traspatio (Banco Mundial, 2016), de tal manera que al calcular el valor económico de una hectárea de pastizal equivale a \$ 2,311.33.

Con base en los estudios de Rodríguez (2008) y PNUMA (2010) que indican que el valor económico de los pastizales es menor que a los factores no relacionados con ella como la captura de carbono, belleza escénica, la recreación y la biodiversidad que explicarían la mayor parte del valor de la tierra. A manera de comparativo a continuación, se presenta el valor económico de una hectárea de pastizal en los lugares donde se han realizado estos estudios (Cuadro 7). Si se considera el valor económico de los pastizales, eleva en promedio un 13 % el

costo de producción, lo que repercute a su vez en una disminución en la rentabilidad en la misma proporción.

Cuadro 7. Comparación de los valores económicos de una hectárea de pastizal en diferentes lugares del mundo

| Lugar | Valor Económico |
|------------|-----------------|
| Chihuahua | \$397.40 |
| Kirguistán | \$579.44 |
| Mali | \$423.99 |
| Jordania | \$2,311.33 |

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con la caracterización de las URP, se observa que las inversiones referentes a los pastizales son mínimas, con respecto a las realizadas en el resto de los conceptos. No obstante, su impacto refleja un efecto positivo en la rentabilidad. De esta manera, las variables que inciden significativamente en la rentabilidad de las URP bovinos carne en el Estado de Chihuahua son: costos de alimentación (como suplementos), porcentaje de pariciones, porcentaje de mortandad de vientres en edad reproductiva, grado de capitalización en bienes raíces, índice de inversión en pastizal e índice de mantenimiento en el pastizal. Por lo tanto, existe una relación directa entre la inversión en el establecimiento y mantenimiento de los pastizales y la rentabilidad de las URP. Lo que hace atractivo, desde el punto de vista económico, invertir en el estado de salud de los pastizales de Chihuahua.

Al considerar la regionalización a partir de las tres grandes ecorregiones el valor mayor fue en la sierra, debido a la gran cantidad de materia seca producida en el pastizal, seguido por la región de los valles centrales y el más bajo fue en la región desierto. Por otra parte, se tomó como referencia la regionalización establecida por el Gobierno del Estado, el mayor valor económico del pastizal se estimó para la región de Guachochi y el más bajo se dio en la región de Ojinaga.

A partir de un problema ecológico como lo es la degradación del pastizal, impacta de manera directa a una cuestión económica como lo es la baja en rentabilidad de las URP. Lo anterior, repercute en el desencadenamiento de

problemas sociales. De esta manera, se engloban los elementos de la sustentabilidad.

Derivado de la presente investigación se desprenden algunas recomendaciones como la continuidad de esta línea de investigación y desarrollarla por economistas o profesionales de las ciencias ambientales y agropecuarias. En este sentido se recomienda actualizar el periodo de estudio, incluso de manera dinámica a través de una serie de tiempo; así como tomar como base un número mayor de observaciones a través de la conformación de más paneles.

Así mismo, promover la difusión de la información hasta los usuarios finales como son los productores que dependen directamente de los pastizales, así como dar un seguimiento más puntual y permanente a los paneles a través del tiempo. De esta manera, mediante una valoración económica de los recursos naturales y en particular los pastizales, se podrían tener como base más y mejores elementos que coadyuven al uso racional de los mismos, que fomente la conciencia sobre su deterioro y así poder encaminar acciones que coadyuven a la mejora del estado de salud de los mismos.

LITERATURA CITADA

- Agroprospecta. 2009. Formación y análisis microeconómico de unidades representativas de producción bovina reportebovinos-08. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Texcoco, Edo. de México. México.
- Arntzen, J. 1998. Economic Valuation of communal rangelands in Botswana: A case of study. University of Botswana. Ed. Gaborone. Botswana.
- Azqueta, D. 2007. Introducción a la economía ambiental. Editorial McGraw Hill. Bogotá, Colombia.
- Báez, A. D., G. Reyes, A. Melgoza, M. Royo y R. Carrillo. 1999. Características productivas del sistema vaca-cría en el estado de Chihuahua. Téc. Pec. Méx. 37: 11-24.
- Banco mundial. 2016. Indicadores del desarrollo mundial. Insumos agrícolas.
- BANXICO. 2015. Tipos de Cambio y resultados históricos de las subastas Tipo de cambio promedio del periodo. En: www.banxico.org.mx/. Consultado 27 Abril 2016.
- Callejas-Juárez, N., H. Aranda-Gutiérrez, S. Rebollar-Rebollar y M. L. de la Fuente-Martínez. 2014. Situación económica de la producción de bovinos de carne en el Estado de Chihuahua, México. Agron. Mesoam. 25:133-139.
- Callejas-Juárez, N., J. A. Ortega-Gutiérrez, J. Domínguez Viveros y S. Rebollar-Rebollar. 2015. La producción de becerros en Chihuahua: un análisis económico marginal. México. Avances en Investigación Agropecuaria. 19:51-66.
- Campaña Contra el Cuarto Cinturón de Barcelona (CCQC). 2016. El desarrollo sostenible. En: <http://ccqc.pangea.org/cast/sosteni/soscact.htm>. Consultado 25 Abril 2016.
- Cayo, V. N. E. 2014. Valoración económica ambiental según la disponibilidad a pagar por el turismo rural vivencial en la isla Taquile, Perú, 2013. Perú. Comuni@cción. 5: 25-34.
- Conabio, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio de País, 1998. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Conabio, 2014. Pastizales. En: www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/pastizales.html. Consultado 22 Marzo 2014.

- Constanza, R., R. Darge, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon y J. LimbArntzen. 1998. Economic valuation of communal rangelands in Botswana: A Case of Study. México. Botswana, África.
- ECOPAD. 2007. Estrategia para la Conservación de Pastizales del Desierto Chihuahuense. Chihuahua. Eds. Aguirre, C. Hoth y A. Lafón. México.
- FAO. 2013. Países. En www.fao.org/countryprofiles/es/ Consultado 20 Noviembre 2015.
- Financiera Rural. 2012. Monografía de Carne de Bovino. México.
- Gobierno del Estado de Chihuahua. 2013. Cartografía de uso de suelo y vegetación del Estado de Chihuahua. México.
- INEGI. 2005. Información Nacional Por Entidad Federativa y Municipios. En www.inegi.org.mx/biinegi. Consultado 21 Noviembre 2015.
- INEGI. 2010. México en cifras. Información Nacional Por Entidad Federativa y Municipios. En www.inegi.org.mx/. Consultado 15 octubre 2014.
- INIFAP. 2011. Ajuste de Carga Animal en Tierras de Pastoreo. Folleto Técnico No. 4. Primera Edición. México.
- Kolstad, D. C. 2000. Environmental Economics, Nueva York, Oxford University Press.
- Lok, S., G. Crespo, E. Frómeta y S. Fraga. 2009. Indicadores de sostenibilidad del sistema suelo-planta para la evaluación del impacto del uso de diferentes tipos de pastizales tropicales. VI Simposio Internacional de Pastizales. Monterrey, Nuevo León.
- Nazar, A., J. 2009. Bases para el aumento en la rentabilidad en cría. Nuevos enfoques. Argentina.
- PACP-Ch. 2011. Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de los Pastizales del Desierto Chihuahuense en el Estado de Chihuahua 2011-2016. Eds. Guzmán-Aranda, J. C., J. Hoth y E. Blanco. Gobierno del Estado de Chihuahua, México.
- Pinedo, A. C., N. S. Hernández, A. Melgoza, M. Rentería, C. Vélez, C. Morales, E. Santellano y E. Esparza. 2013. Diagnóstico Actual Y Sustentabilidad de los Pastizales del Estado de Chihuahua ante el Cambio Climático. Cuerpo Académico de Recursos Naturales y Ecología (UACH-CA16). Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, Méx.
- Plan Sectorial 2010-2016. 2010. Secretaría de Desarrollo Rural de Gobierno del Estado de Chihuahua. México, en

http://www.ceach.org.mx/archivos/Programa_Sectorial_DR_2010-2016.pdf

- PMARP. 2012. Plan Maestro de la Alianza Regional para la Conservación de los Pastizales del Desierto Chihuahuense. Guzmán-Aranda, J. C., J. Hoth y H. Berlanga (Eds.). Comisión para la Cooperación Ambiental. Montreal
- PNUMA. 2010. Perspectivas del medio ambiente: América Latina y El Caribe. Panamá.
- Polanco, L., J., A. 2013. Módulo 2 (parte 2): métodos de valoración ambiental. En:<https://drive.google.com/viewerng/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVMYXVsdGRvbWFpbXlY29ub21pYWFTYmllbnRhbGVpYXxneDoxOWZjZTRhNzYyNzlhNGNi>. Consultado 6 Noviembre 2014.
- Quiroga, R. A., L. J. Blanco y C. A. Ferrando. 2009. A Case Study Evaluating Economic Implications of Two Grazing Strategies for Cattle. Ranches in Northwest Argentina. *Rangeland ecology & management*. 2: 435-444.
- Ramsey, R., D. Doye; C. Ward, J. McGrann, L. Falconer y S. Bevers. 2005. Factors affecting beef cow-herd costs, production, and profits. *Journal of Agricultural and Applied Economics*. 37: 91-99.
- Randall A. 1993. The Case for Contingent Valuation. *International Economic Insights*. Oxford: Basil Blackwell. En; Cayo, V., N., E. 2014. Valoración económica ambiental según la disponibilidad a pagar por el turismo rural vivencial en la isla Taquile, Perú, 2013. Perú. *Comuni@cción*. 5: 25-34
- Rodríguez, L. 2008. Una perspectiva mundial sobre el valor económico total del pastoralismo. México. Nairobi.
- Rodríguez, M., C. 2008. Suplementación Páctica de Ganado Bovino en Pastoreo. Manual Técnico No. 8. UACH. México.
- Sanjurjo, E. 2001. Valoración económica de servicios ambientales prestados por ecosistemas: humedales en México. México.
- Salazar, B. J. 2001. Valoración Económica De la Diversidad Biológica y servicios Ambientales en el Perú. Perú.
- SIAP. 2016. Población ganadera bovino carne para el año 2015. En <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/165996/bovcarn.pdf>. Consultado 15 Enero de 2017.
- SIAP. 2017. Exportación de ganado bovino en pie a los Estados Unidos de América para el año 2016. En https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/211204/Serie_Hist_rica_de_exportaci_n_de_ganado_bovino.pdf. Consultado 17 Abril de 2017.

Suárez, H., G. Aranda y J. M. Palma. 2012. Propuesta para la adopción de tecnología en el sistema bovino de doble propósito. *Avances en Investigación Agropecuaria*. 16: 83-91.

USDA. 2006. Evaluación del Estado y Distribución de los Pastizales del Desierto Chihuahuense en los Estados Unidos y México. Estados Unidos de Norteamérica.

Vázquez-Navarrete, C. J., E. E. Mata-Zayas, D. J. Palma-López, G. Márquez-Couturier y A. López-Castañeda. 2011. Valoración económica de los bienes y servicios ambientales en zonas con influencia petrolera en Tabasco. 1ra ed. Editorial Colección Bicentenario. México.

Woods Institute for the Environment – Stanford University. 2011. <https://woods.stanford.edu/sites/default/files/documents/California-Rangelands-UD-Abstract-William-Gascoigne-20110513.pdf>. Consultado 19 Marzo 2014.

Zona Económica. 2005. En: www.zonaeconomica.com/node/1677. Consultado 12 Mayo 2015.