



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO-ADMINISTRATIVAS

DOCTORADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

**"VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA DE USO PECUARIO, QUERÉTARO,
MÉXICO 2020"**

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

Presenta:

MIROSLAVA RODRÍGUEZ SÁNCHEZ

Bajo la supervisión de: Dr. Gerónimo Barrios Puente.

Chapingo, Estado de México, diciembre de 2020.



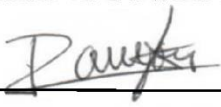
**"VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA DE USO PECUARIO, QUERÉTARO,
MÉXICO 2020"**

Tesis realizada por **Miroslava Rodríguez Sánchez**, bajo la supervisión del Comité
Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para
obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA

DIRECTOR: _____

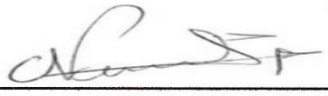
DR. GERÓNIMO BARRIOS PUENTE

ASESOR: _____

DR. RAMON VALDIVIA ALCALÁ

ASESOR: _____

DR. ENRIQUE MELO GUERRERO

ASESOR: _____

DRA. NANCY VIANEY CRUZ CRUZ

LECTOR EXTERNO: _____

DRA. IMELDA VARGAS ABASOLO

DEDICATORIA

*A mi padre Isabel Jesús Rodríguez Romero y a mi madre Blanca Sánchez Pérez.
Gracias por su ejemplo, su paciencia, su apoyo, su comprensión y su esfuerzo, el mío
seguimos y seguiremos adelante Con amor.*

Miroslava Rodríguez Sánchez.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos

A Dios por cuidarme y bendecirme a lo largo de toda mi vida porque llegar a este día es evidencia de ello.

A mi alma mater, la Universidad Autónoma Chapingo, que han contribuido a mi formación personal y profesional, gracias por darme el sentido y mi objetivo de vida, por darme el lugar y la oportunidad de conocer a las personas que hoy forman parte de mi vida.

Al pueblo mexicano y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico otorgado para la realización de mis estudios.

Al Dr. Gerónimo Barrios Puente, por el apoyo brindado a esta investigación, sus observaciones y sugerencias; las cuales fueron importantes para la elaboración de este documento.

Al Dr. Ramón Valdivia Alcalá, por el apoyo brindado, su tiempo y su paciencia, se aprecia mucho sus consejos, observaciones y críticas.

Al Dr. José María Contreras Castillo, por su apoyo para la realización del presente, sus oportunos y sabios consejos, siempre le estaré muy agradecida.

Al Dr. Marco Portillo Vásquez, por su apoyo incondicional, su ejemplo, su dedicación y las lecciones que he aprendido. Gracias.

Al Dr. Enrique Melo Guerrero, por el apoyo brindado a esta investigación, procurando el seguimiento del presente.

A la Dra. Nancy Vianey Cruz Cruz, por su apoyo académico y personal que ha invertido en mí, sus consejos siempre son muy certeros. Gracias.

A todos mis profesores que admiro y respeto por que están comprometidos con su cátedra, y ofrecen a la universidad más de lo que su trabajo demanda, sin ellos no hubiera sido posible terminar con este logro.

Al apoyo de las oficinas municipales de San Juan del Río, Pedro Escobedo y Ezequiel Montes, quiénes brindaron su apoyo en, en la fase práctica de esta investigación.

En el ámbito personal.

Agradezco a mi familia porque reconozco que mis padres; Jesús I. Rodríguez Romero y Blanca Sánchez Pérez son un ejemplo de superación, de lucha, confianza, y lo más importante gracias por amarme incondicionalmente y por el sacrificio que siempre han hecho por nosotros. A mi hermana Isabel, por ser siempre mi amiga y cómplice, estaré en deuda toda mi vida, con ustedes. A todos mis tíos que siempre han estado en momentos más importantes y difíciles de toda mi vida.

A todos mis amigos, sin importar en donde estén, siguen procurándome: Félix Melecio Herrera, Maribel Miranda, Nicolas Hernández, Victoria Domínguez, Janet Jaraleño, Jorge Peralta, David Cruz, Claudia Espejel, Lupita Solís, Eduardo Alatríste, Norberto Cuapantécatl. Saben lo especiales que son para mí y agradezco, el consejo, el cariño, la comprensión, el consuelo y el tiempo, que han invertido en mí, gracias por permitirme compartir camino con ustedes.

..... *Con amor Miroslava Rodríguez.*

"VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA DE USO PECUARIO, QUERÉTARO, MÉXICO 2020"

Miroslava Rodríguez Sánchez¹, Gerónimo Barrios Puente², Ramon Valdivia Alcalá³, Enrique Melo Guerrero⁴, Nancy Vianey Cruz Cruz⁵.

RESUMEN

Querétaro, es uno de los Estados más cercanos a la Ciudad de México que se dedica a la producción pecuaria, en especial a la de ganado bovino. Los principales municipios productores son Ezequiel Montes, Pedro Escobedo y San Juan del Río entre otros. Esta actividad productiva, abastece una parte del mercado nacional e internacional, lo que resulta de gran importancia para el desarrollo económico de la región, sin embargo, debido a las condiciones de clima semiárido, el recurso agua es un factor indispensable para el desarrollo de la actividad. En el presente trabajo se realiza una valoración económica del agua en la producción bovina del Estado. La metodología empleada es la de valoración contingente, con datos generados mediante encuestas a un grupo de representantes, que actúan como un jurado de ciudadanos de la asociación ganadera del estado de Querétaro, con el fin de proponer una cuota de cobro más favorable para el financiamiento de mejoras en el abastecimiento de agua. La cuota está basada en la disponibilidad a pagar revelada por el jurado de ciudadanos.

PALABRAS CLAVE: Valoración Económica, Jurado de Ciudadanos, Uso del Agua, Agua, Producción Pecuaria, Querétaro.

¹Autor de la tesis Miroslava Rodríguez Sánchez

²Director de la tesis Gerónimo Barrios Puente

³Asesor de la tesis Ramon Valdivia Alcalá

⁴Asesor de la tesis Enrique Melo Guerrero

⁵Asesor de la tesis Nancy Vianey Cruz Cruz

ABSTRACT

Querétaro is one of the States closest to Mexico City that is dedicated to livestock production, especially cattle. The main producing municipalities are Ezequiel Montes, Pedro Escobedo and San Juan del Río, among others. This productive activity supplies a part of the national and international market, therefore, it is of great importance for the economic development of the region. In the state of Querétaro, which has a semi-arid climate, the water resource is an essential factor for the development of this exercise. The present work performs an economic valuation of water in the state's cattle production. The methodology used is that of contingent valuation, with data generated through surveys of a group of representatives, who act as a jury of citizens for the Querétaro state cattle association, in order to propose a more favorable collection fee for financing improvements in the water supply, the fee is based on the willingness to pay revealed by the citizens' jury.

KEY WORDS: Contingent Valuation, Water, Jury of Citizens, use of water, livestock production, Queretaro.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación	4
1.2. Antecedentes.....	5
1.3. Planteamiento del problema	6
1.4. El agua en el mundo	8
1.5. El agua en el sector agropecuario	10
1.6. Zona de estudio	11
1.6.1. Pedro Escobedo, Querétaro.....	11
1.6.2. Ezequiel Montes, Querétaro.....	14
1.6.3. San Juan del Río, Querétaro.....	16
1.7. Análisis Económico de la actividad ganadera.....	19
1.8. Objetivos	20
1.9. Hipótesis.....	20
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	21
2.1. Economía ambiental.....	21
2.2. Servicios ambientales.....	22
2.3. Relación del agua con el medio ambiente	23
2.4. Valoración económica	24
2.5. Valor Económico Total.	28

2.6. Jurados de elección	30
2.7. Factores de Integración.....	31
2.8. Externalidades.....	34
2.9. Valoración contingente	43
2.10. Formato de la pregunta de valoración económica.....	46
2.10.1. Sesgos de la valoración contingente	48
2.11. Limitaciones de la valoración contingente	50
2.12. Crítica al uso de encuestas	51
CAPITULO III. REVISIÓN DE LITERATURA	53
CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA.....	62
4.1 Caracterización de la muestra.....	62
4.2. Prueba piloto	62
4.3 Conducción del Jurado de Ciudadanos.....	63
4.4. Programación	64
4.5 Diseño de la encuesta	65
CAPÍTULO V. RESULTADOS	67
5.1. Resultados descriptivos.....	68
5.1.1 Características generales de los entrevistados.....	68
5.2. Econométricos.....	73
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES	81

RECOMENDACIONES	82
REFERENCIAS.....	83
ANEXOS	90
CÓDIGO STATA PARA VERIFICAR RESULTADOS	97
MODELO LOGIT PROPUESTO.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividad ganadera en la región de estudio.....	19
Tabla 2. Clasificación de Bienes Públicos.....	37
Tabla 3. Regulación y Exclusión para Bienes Públicos Según Tipo de Propiedad ...	42
Tabla 4. Estudios de valoración contingente del recurso hídrico para actividades agropecuarias.....	59
Tabla 5. Código de las variables, descripción y cuantificación.....	74
Tabla 6. Variables utilizadas en los modelos de valoración contingente.....	76
Tabla 7. Modelos de valoración contingente y DAP (MX\$). Dependiente: bin.	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Recursos renovables internos de agua dulce per cápita a nivel mundial. (Banco Mundial, 2016).	9
Figura 2. Localización, municipio de Pedro Escobedo, Querétaro México.....	12
Figura 3. Localización Ezequiel Montes, Querétaro México.....	14
Figura 4. Localización, San Juan del Río, Querétaro México.....	17
Figura 5. Métodos de Valoración Económica, Turner, <i>et al</i> ; (1993).	29
Figura 6. Disponibilidad a Pagar, elaboración propia.	73

GLOSARIO

BM. Banco Mundial

CANILEC. La Cámara Nacional de Industriales de la Leche

CONAGUA. Comisión Nacional del Agua

COPACI. Comisión de Participación Ciudadana

DAC. Disponibilidad a ser compensado

DAP. Disponibilidad a pagar.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

FIRA. Los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura

JC. Jurado de Ciudadanos

MVC. Método de Valoración Contingente.

OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

OEA. Organización de Estados Americanos [

OMS. Organización Mundial de la Salud

ONU. Organización de las Naciones Unidas

PIB. Producto Interno Bruto

SAGARPA-SADER-Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

SIPOT. Sistema de Portales de Obligaciones de Transparencia

TCMA. Tasa de Crecimiento Media de Anual

USGS. United States Geological Survey

INTRODUCCIÓN

Cada día son más evidentes las transformaciones que se manifiestan en todo el planeta debido al cambio climático. El aumento de la población y la baja recuperación de los recursos renovables y no renovables, han orientado al hombre a adaptarse a esta escasez, transformando los sistemas naturales, sociales y económicos para hacer frente a las necesidades actuales de las futuras generaciones.

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas (2017), para el año 2050, se prevé que la población mundial aumentará en 2 000 000 de personas y alcanzará casi los 9 700 millones de personas. Este crecimiento previsto se concentrará en África y en el sur de Asia, así como en las ciudades, donde perjudicará gravemente las perspectivas de desarrollo. Las comunidades locales dependen de la agricultura para el empleo y la generación de ingresos, y, sin embargo, esta no se puede desarrollar más por la presión a la que ya se encuentran sometidas las tierras y los recursos hídricos.

El mayor demandante de agua en México es el sector agropecuario, que extrae aproximadamente el 76% de agua. Este se ubica en las zonas más áridas del territorio en donde la cantidad de agua disponible es generalmente insuficiente para cubrir las necesidades de uso e impacta seriamente la recarga de cuerpos de agua y acuíferos subterráneos (Conagua, 2011).

Actualmente, para medir y mantener la disponibilidad de agua se toma en cuenta el uso del agua en el sector de destino, el contexto ambiental, económico, político y administrativo y la relación que se presenta en los costos de extracción, almacenamiento, distribución y estos a su vez, están en función de la abundancia o escasez de este recurso. Estos son alguno de los aspectos de los que depende la calidad y cantidad de agua disponible, y en su conjunto son los factores que asignan valor al agua.

Un factor clave para el estudio del agua, es el incremento poblacional y las características con que se presenta. El aumento en el nivel de vida de los habitantes,

la contaminación y el desperdicio son algunos de los elementos que conducen la sobreexplotación del recurso.

Según el Banco mundial (2016) el mundo tiene una tasa de crecimiento media anual de 1.2% (TCMA). En el caso de México, presenta una población de aproximadamente 106.7 millones de habitantes, lo que revela la importancia de salvaguardar este recurso para satisfacer la demanda de esta población y sus actividades que requieren del agua.

La problemática del agua se trata generalmente por regiones, ya que las características de disponibilidad, calidad y consumo no se presentan de forma regular. Según Conagua (2011), el agua renovable se debe analizar desde tres perspectivas.

La primera es la distribución temporal, ya que existen grandes variaciones del agua renovable en el curso del año, a lo que se le llama precipitación estacional. La segunda es la distribución espacial, relacionada con la cantidad de agua renovable, es decir, precipitación orografía y la tercera, la densidad poblacional.

Algunas de las instituciones y órganos que llevan a cabo la regulación son: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y el Portal de Obligaciones de Transparencia (SIPOT), por hacer mención de algunas.

En el orden internacional se encuentra vinculada la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), Banco Mundial, la Organización Mundial de la Salud (OMS) entre otros. Todas ellas con el objetivo de lograr el desarrollo económico en función del abasto y preservación del agua

El mayor demandante de agua en México es el sector agropecuario, que extrae aproximadamente el 76% de agua. Este se ubica en las zonas más áridas del territorio en donde la cantidad de agua disponible es generalmente insuficiente para cubrir las necesidades de uso, e impacta seriamente la recarga de cuerpos de agua y acuíferos subterráneos. (Conagua, 2011).

La producción nacional de productos de origen bovino se incrementó en los últimos años como respuesta al crecimiento de la demanda y del ingreso de la población. Así, en 2008, el valor de la producción de carne en bovino y de leche ascendió aproximadamente a \$100 mil millones (Sagarpa, 2016).

Este sector aporta a importantes mercados por ejemplo el ganado para engorda, representa el 25% aproximadamente de la comercialización de animales para la engorda se exporta a Estados Unidos, principalmente a Texas, Oklahoma y Kansas. El resto, entra directamente a la cadena de producción nacional.

Asimismo, la producción de carne interactúa de manera directa con el sector lechero en dos vertientes: primero, con gran parte de los becerros nacidos de vacas lecheras; y segundo, con las vacas lecheras de desecho que se destinan a la producción de carne (Sagarpa, 2016).

En 2007, se exportaron 1.6 millones de cabezas y para el 2009 se envió al exterior de 1.4 millones de cabezas, aproximadamente. Lo anterior, como resultado de la disminución en la demanda externa y caída en el crecimiento económico (FIRA, 2017).

Por otro lado, la infraestructura hidrológica en el Estado de Querétaro, se encuentra operando por debajo de su capacidad total, debido a la falta de mantenimiento e inversión, lo que ocasiona baja eficiencia en la distribución de este recurso y ocasiona pérdidas por desperdicio principalmente. La transferencia de agua a los usuarios y las políticas de administración actuales no han tenido el efecto esperado en cuanto al mejor uso y valoración del agua, ya que los usuarios hacen un uso indiscriminado del recurso.

El Estado de Querétaro se tomó en consideración por la cercanía a la ciudad de México, por el sistema de producción pecuario en el clima semiárido del estado, por sus características sociales, económicas y naturales, las cuales fueran relevantes para que se implementara la valoración económica del agua y se lograra analizar la pertinencia de la aplicación de este indicador, como herramienta clave para tomar

decisiones de adaptación al cambio climático y apoyar a los productores en mejoras para el abastecimiento de agua.

Los capítulos siguientes contemplan una especificación de las definiciones y de los aspectos metodológicos más importantes de la valoración económica del agua en la producción bovina de los municipios de Ezequiel Montes, Pedro Escobedo y San Juan del Río Querétaro. Se da una descripción de los municipios y se sintetiza el desarrollo de las fases de evaluación de la DAP presentando los resultados obtenidos y las consideraciones finales.

La valoración económica del agua es una herramienta implementada para desarrollar estrategias e impulsar el uso más eficiente y sostenible del agua con el objetivo de poder incidir en las políticas públicas hídricas, ambientales, agrícolas, económicas, comerciales, fiscales, energéticas y educativas.

1.1. Justificación

Los objetivos del plan nacional de desarrollo 2019-2024, plantean cuidar, proteger, conservar y garantizar el consumo de agua de forma sustentable. La preservación del agua es una garantía de desarrollo humano y por supuesto de desarrollo económico.

La presente investigación puede ser considerada como una herramienta o instrumento de referencia, que permitirá crear otras metodologías y/o fortalecer las ya existentes. En décadas anteriores, no se alcanzaba a visualizar la necesidad e importancia de estas investigaciones, pues se pensaba erróneamente que los recursos naturales eran inagotables.

La escasez de agua se ha vuelto inminente y las investigaciones se hacen indispensables, para poder garantizar el desarrollo humano con los estándares de calidad de vida adecuado, como la salud, la seguridad alimentaria y el nivel de vida básicos para la sobrevivencia del ser humano y la vida en el planeta. La finalidad de esta investigación es el identificar la problemática y proponer una alternativa óptima,

de acciones para solucionar el problema de desabasto de agua que enfrentan los ganaderos.

Por ello es indispensable identificar y cuantificar las variables que explican el comportamiento del consumo y disponibilidad de agua para la producción de bovinos en el Estado, para determinar el nivel de impacto de los instrumentos ya existentes, como son las cuotas de recuperación, por concepto de abasto y si tienen algún incentivo para fomentar el ahorro.

1.2. Antecedentes

El sector pecuario es uno de los sectores más polémicos, pues es el sector que más agua utiliza en sus procesos productivos. Sin embargo, los beneficios que aporta a la sociedad para la seguridad alimentaria y nutricional son numerosos, por ejemplo, aporta ingresos al sector rural, ayuda de forma gradual a las zonas áridas, provee a la población de fuente de proteína, apoyo a la seguridad alimentaria del país, entre otros, ya que en nuestro país son algunas de las zonas de mayor producción pecuaria (FAO, 2020).

Para poder identificar y cuantificar las variables, se tiene que limitar el impacto en cada sector, por ejemplo, la producción bovina, ya que no solo genera valor de exportación, sino que también abastece el mercado interno, el de la región y proporciona trabajo, directos e indirectos en la región, por tanto, el valor que genera y la producción, fomenta el incremento en el nivel de vida de la población (García Martínez, 2003)

Dependiendo de la tecnología utilizada en la producción, es el nivel de eficiencia con la que se convierte el agua en un producto animal, además de tener en cuenta que cualquier animal utiliza alrededor del siete por ciento de su peso en agua, por día, para mantener el desarrollo adecuado (García Martínez, 2003).

El Estado de Querétaro presenta diversas condiciones climatológicas, económicas y de producción, en los diferentes municipios, pero una característica que si comparten es el agotamiento del recurso agua y la producción pecuaria como una de las principales actividades económicas. Las autoridades del Estado, han aplicado reformas a los usos de agua, con el propósito de ayudar diversos sectores, incluyendo el sector pecuario, con el fin de hacer uso eficiente de este recurso, pues se llegó a identificar el uso indiscriminado de él (Gobierno del Estado de Querétaro, 2020).

1.3. Planteamiento del problema

Es importante destacar que en décadas recientes la velocidad de reducción en disponibilidad de agua dulce en México, como a nivel mundial, ha aumentado. Las proyecciones de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y SINA (2014), mostraron que ésta disminuirá a una Tasa de Crecimiento Media Anual de 0.81 % de 2014 al 2030.

El sector agropecuario participó con el 0.55% del PIB, nacional en 1994, para 2019 represento el representó el 5.5%, eso significa que, de cada 100 pesos generados en la economía del país, el sector agropecuario genera 5.4 pesos de éste. La participación de la producción de bovinos en el PIB agropecuario, es de 20.22%, se encuentra en tercer lugar, pues el primer lugar lo ocupa la producción de pollo con 34.3%, seguido por el huevo con 24.9% respectivamente (Odepa, 2019)

Por otra parte, según la Cámara Nacional de Industriales de la Leche (CANILEC), el valor de la producción pecuaria en el 2015 en el caso de la leche aportó el 17.8% y la carne en canal el 68.7%. La TCMA en la producción de leche de Bovino es de 1.3% de 2005 a 2016, con 11, 587 millones de litros (CANILEC con datos SAGARPA 2016).

La mayoría de actividades pecuarias, carecen de planeación y optimización económica en el uso de los recursos naturales en México, lo que ha generado un problema de mal

uso y desperdicio de agua, dado la falta de valor económico aumentan la gravedad del problema.

En México el sector agropecuario es el mayor demandante de dicho recurso, además de la presencia de desabasto y desperdicio de éste. Se han llevado a cabo algunas acciones referentes al uso adecuado de agua en la producción bovina, algunas con éxito han logrado mitigar una pequeña parte de la sobre explotación, por ello en el Estado de Querétaro, es necesaria la evaluación.

El estado de Querétaro, tiene su propio marco jurídico sobre usos y derechos del agua, también presentan una restricción de extracción, impuesto por CONAGUA, con el fin de preservar el recurso; sin embargo, es evidente el problema de cómo establecer la cuota por uso de agua, ya que esta cuota sólo incluyen el costo de entregar el agua en los ranchos y el mantenimiento estrictamente necesario, dejando de lado otras obras de mantenimiento y conservación de la infraestructura. (CONAGUA, SINA, 2017).

Existe un control deficiente en su distribución y en su aplicación a las actividades agropecuarias, ya que los productores pueden disponer del agua que consideren “necesaria” para sus actividades, con el único requisito de cubrir su cuota.

1.4. El agua en el mundo

De acuerdo a información de la United States Geological Survey [USGS], (2016), la oferta de agua total mundial es aproximadamente 332.5 millones de millas cúbicas (mi^3) de la cual más del 96 % es agua salina encontrada en los océanos y sólo se cuenta con el 2.5% de agua dulce.

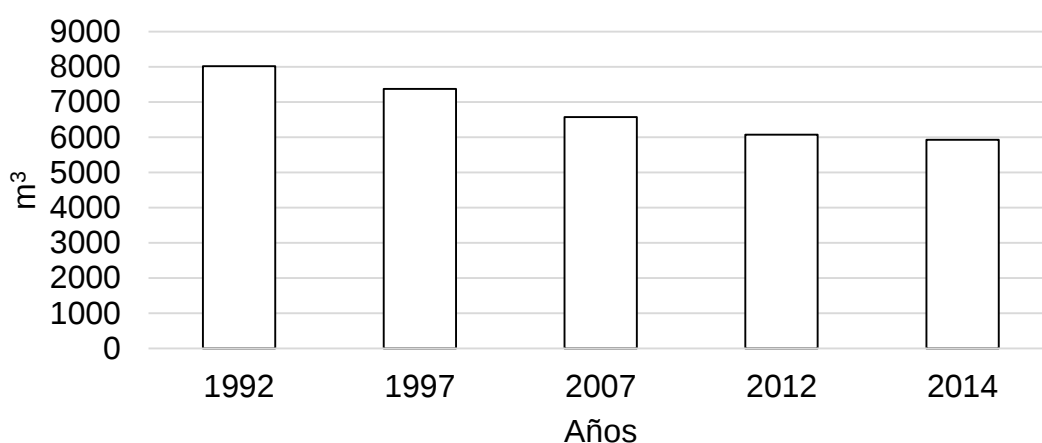
Del total de agua dulce; más del 68 % está concentrada en capas de hielo y glaciares, otro 30 % está en el subsuelo y un 1.2 % de agua dulce superficial y otras. Del total de agua dulce superficial y otras; cerca del 70 % es hielo subterráneo y hielo permanente, un 20 % se encuentra en lagos, 3.8 % en la humedad del suelo, 3.0 % en la atmósfera, 2.6 % en manglares y pantanos, 0.49 % en ríos y 0.26 % en cosas vivientes. Los ríos constituyen el recurso con más agua dulce disponible sobre la superficie, para uso de la población, lo que representa cerca de 300 millas cúbicas (USGS, 2016.)

A nivel mundial la “disponibilidad” de agua se ha reduciendo debido al uso inapropiado de este valioso recurso, se podría decir que, en décadas pasadas, incluso siglos, no se pensaba si quiera en la finitud de este medio de vida en su forma natural. Sin embargo, debido al incremento en el umbral de conocimiento humano, de las necesidades de este y de los medios para suplir dichas necesidades, no únicamente de agua, se concibieron los conceptos de recursos “renovables” y “no renovables”, identificándose así al agua como un recurso renovable, siendo su explotación mayor que su reposición. (Organización Meteorológica Mundial, 2018).

La disminución del agua en su forma natural (agua potable) y la carencia de su calidad se deben a varias razones como el uso irregular de la industria; el uso agrícola y el destinado al consumo humano.

El Banco Mundial (2016), con datos de la Food and Agriculture Organization (FAO), registró en 1992 que la disponibilidad de agua dulce a nivel mundial fue de aproximadamente 8,000 m³ per cápita y esta disminuyó a una tasa de crecimiento media anual (TCMA) de 1.3 % llegando a menos de los 6,000 m³ en 2014, es decir, que el consumo de agua per cápita disminuye en alrededor de 100 m³ por año, cómo se observa en la Figura 1.

<



Recursos renovables internos de agua dulce per cápita a nivel mundial.

Figura 1. Recursos renovables internos de agua dulce per cápita a nivel mundial. (Banco Mundial, 2016).

Toledo (2002), expone que solamente el 0.007% del agua dulce del planeta está realmente disponible para consumo humano y que para el año 2025 dos terceras partes de la población mundial sufrirá estrés hídrico.

1.4.1. Países con menor disponibilidad de agua dulce

De los 199 países registrados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, (2018), alrededor de 19 países no disponen de recursos hídricos renovables para su población tales como: Isla Cordero; Islas Marshall, Seychelles, Samoa, San Marino, Santa Lucía, Tokelau, Tonga, Tuvalu, Vanuatu. La mayoría de estos países se localizan en el continente Oceánico.

1.4.2. *Extracción de agua a nivel global.*

Los países con mayor extracción de agua a nivel mundial destinan en promedio el 78 % al uso agrícola, se caracterizan también por ser países industrializados y de gran extensión territorial, que emplean este recurso para la producción y transformación de materias primas. Estos sólo destinan un 12 % para uso industrial y un 10 % para uso doméstico. (CONAGUA-SINA, 2012).

En el caso de los países con menor porcentaje de extracción a nivel mundial destinaron el agua a usos similares que los países de mayor extracción, ligeramente superior en el sector agrícola, el 79 % lo destinaron al uso agrícola, el 11 % al uso industrial y el 10 % al abastecimiento doméstico. (Steinfeld, 2006).

Finalmente, el agua a nivel global es un recurso con alto costo de extracción, distribución y sobre todo de exclusión, esto implica que los usos y derechos de exclusividad de propiedad de agua sean diversos, y que aumente un mercado o economía de intercambio, son difícil y onerosos para establecer y aplicar (Young & Loomis, 2014).

1.5. El agua en el sector agropecuario

El consumo de agua a nivel mundial en el sector agropecuario es alto, ya que el 70% de toda la extracción de agua va dirigido al sector agropecuario, según el Banco mundial (s.a. 2018),

En México el consumo de agua, esta caracterizado igual que el resto del mundo, es decir el consumo de agua de uso doméstico con aproximadamente un 8% del total de agua extraída, el sector industrial utiliza el 22 % en sus operaciones y el 70% está dirigido al sector agropecuario, Banco Mundial 2017.

En el sistema de producción pecuario, el agua tiene diversas funciones, por ejemplo, cada organismo viviente tiene un requerimiento mínimo diario de consumo de agua del 5% del peso total de su biomasa, en el caso específico de la producción de ganado bovino con propósito lácteo es del 7%. FAO 2017.

En este sistema el agua también tiene otro propósito, como lo es el de limpiar ya que funciona como un medio de transporte para los nutrientes y los materiales de desecho, que provoca este sistema.

1.6. Zona de estudio

La presente sección se realiza con información seleccionada de la página del Gobierno del Estado de Querétaro junio 2019 en la sección de historia de los municipios.

1.6.1. Pedro Escobedo, Querétaro.

El municipio de Pedro Escobedo se encuentra situado al Suroeste del estado de Querétaro, entre los 20°35' y 20°21' de latitud Norte y los 100°4' y 100°19' de longitud Este, a una altura que varía de 1 850 a 1 950 msnm, tiene una superficie de 290.9 km² equivalente al 2.5 % de la superficie del estado, y una población de 48,300 habitantes. Según el Gobierno del Estado de Querétaro 2020.

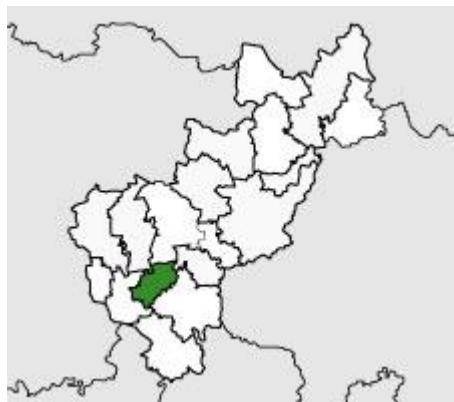


Figura 2. Localización, municipio de Pedro Escobedo, Querétaro México.

1.6.1.1. Características físicas de la región.

El municipio de Pedro Escobedo, presenta un clima subhúmedo con lluvias en verano; la temperatura media anual de 18.4°C, la precipitación pluvial media anual es de 623.6 mm, en forma de llanura plana de contorno irregular, situada entre estribaciones de la Sierra Madre Oriental al Norte y prominencias de la Sierra Madre Occidental al Sur. Sus terrenos están situados alrededor de los 2,000 msnm y sus cumbres más altas no exceden los 2 650 metros; el cerro más alto es el Cerro de Enmedio. La altura sobre el nivel del mar de la Cabecera Municipal de Pedro Escobedo es de 1 910 msnm.

“La hidrografía de la región es de suma importancia, pues se encuentra en el parteaguas del Estado, y del país. Los terrenos delimitan en la Cabecera Municipal hacia El Ahorcado y drenan hacia el río de Querétaro que luego se transforman en el río Laja y cuyas aguas van a la laguna de Chapala para acabar desembocando en el Océano Pacífico; mientras que las corrientes situadas al Este de la Cabecera Municipal, como El Sauz, Ignacio Pérez y San Clemente, se incorporan al río San Juan, después al río Moctezuma y acaban desembocando en el Golfo de México. Finalmente, el tipo de suelo en su mayor parte es el vertisol, que representa una característica muy ventajosa ya que presenta un gran contenido de materia orgánica, lo que explica su gran fertilidad. Según el Gobierno del Estado de Querétaro 2020.

1.6.1.2. Características biológicas de la región

El municipio de Pedro Escobedo cuenta con una mínima parte de bosques, ubicados al Sur de las comunidades de San Cirilo y Escolásticas. Del mismo modo, existe una amplia variedad de plantas, árboles frutales y una gran variedad de árboles, sobre todo coníferas, truenos, eucaliptos y jacarandas. Debido a la predominancia de terreno plano en el municipio, la fauna ha estado sometida a una sistemática disminución por intervención del hombre; situación que ha colocado en condición de subsistencia a algunos animales como ardillas, liebres, conejos, tlacuaches, coyotes y zorrillos. También subsisten aves y reptiles como: tecolote, gavilán, aguililla, codorniz, paloma, alicante, coralillo y víbora de cascabel.

1.6.1.3. Principales actividades económicas de la región

El 72.7% del total municipio de Pedro Escobedo está dedicado a la agricultura, 11 275 hectáreas son de riego y 5 575 son de temporal, donde la tenencia de la tierra tiene dos formas: ejidal y propiedad privada. Los principales cultivos son sorgo para grano y maíz, siguiéndole el trigo, cebada, sorgo, alfalfa, frijol y en menor cantidad hortalizas como lechuga, chile seco, jícama y zanahoria. Mientras que la superficie total destinada a la ganadería en el municipio es de 11,799 hectáreas. Un tipo de ganado importante en el municipio es el bovino y porcino, distribuido bajo sistemas de producción tradicional como lo son las granjas familiares y establos. Esta especie se encuentra en todo el municipio y son criados para auto consumo o para su comercialización. También se cuenta con ganado caprino de diferentes razas.

A la fecha se encuentran establecidas en la zona 12 empresas manufactureras, siendo los principales giros que se desarrollan en el municipio la industria procesadora de productos pecuarios, que representa el porcentaje más alto con un 42%; el metal mecánico que representa el 25%; la industria de transformación de la madera también un 25%, y finalmente la Industria Química con un 8%.

1.6.2. Ezequiel Montes, Querétaro.

El municipio de Ezequiel Montes se encuentra ubicado al centro del Estado de Querétaro en la latitud Norte 20°43' a 20°31' y en la longitud Oeste 99°44' a 99°59'. Limita al Norte con el municipio de Tolimán en 12.749 kilómetros; al Este y Noreste, colinda con Cadereyta de Montes en 51.829 kilómetros; al Sureste con el Estado de Hidalgo en 9.531 kilómetros; limita al Suroeste con Tequisquiapan en 40.689 kilómetros y al Oeste con el municipio de Colón en 31.695 kilómetros, haciendo un total de 146.495 kilómetros aproximadamente de perímetro. Su Cabecera Municipal se ubica a 57 kilómetros de la capital del Estado.

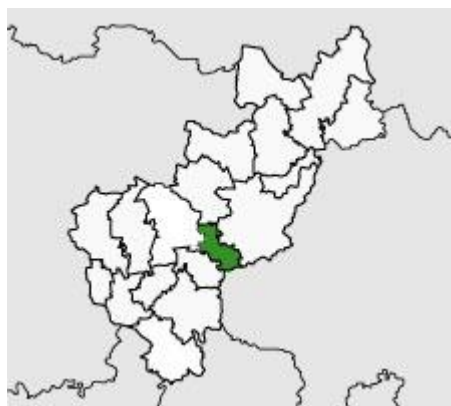


Figura 3. Localización Ezequiel Montes, Querétaro México.

Ezequiel Montes ocupa el decimoséptimo lugar en extensión territorial ya que tiene una superficie de 298.277 kilómetros cuadrados, que corresponden al 2.4% de la superficie total del Estado de Querétaro, y una población de 27,598 habitantes.

1.6.2.1. Características físicas de la región

El clima es subhúmedo con lluvias en verano, teniendo una temperatura promedio de 16.5° centígrados y una precipitación pluvial anual promedio de 572 milímetros. El municipio se encuentra asentado en una zona plana que se conoce con el nombre de Plan de San Juan; dentro de sus características de relieve se considera un 40% de

superficie ocupada por zonas planas, 40% de su topografía tiene suaves lomeríos y el 20% restante es abrupta.

Las corrientes superficiales más importantes del municipio son los ríos de San Juan, Culebra y el Prieto; además se tiene la presencia de arroyos perennes como El Caracol, Cocheros, Ciprés, La Culebra, Hondo, Hierbabuena y Viborillas, entre otros. San Juan del Río cuenta con tierras muy fértiles y abundante agua en el subsuelo; se dice que es una gran bóveda pues donde se escarbe se encuentra el agua.

“Las tierras son de alto potencial agrícola en la parte Orienta de la ciudad, en lo que se conoce como el Plan de San Juan, tierras negras de mucho migajón propias para la siembra y para recoger abundantes cosechas. Hay también tierras delgadas donde son menores las cosechas. En el Oriente y Sur del municipio abundan las tierras calizas, tepetatosas y pedregosas que son de temporal (Gobierno del Estado de Querétaro, 2019)

1.6.2.2. Características biológicas de la región

Una inmensa variedad de especies vegetales crece en el territorio del municipio, tales como: el mezquital, pastizal y matorral. Aún se conservan algunas aves como la paloma, huilota y tórtola; mamíferos como el zorrillo, comadreja y mapache, y reptiles como: víbora de cascabel y coralillo.

1.6.2.3. Principales actividades económicas de la región

El municipio de Ezequiel Montes, de acuerdo al anuario estadístico del Estado de Querétaro (1997), contaba en 1991 con 1 249 unidades de producción rural, con una superficie total de 25 899 hectáreas, lo cual representa el 93% de la superficie total del municipio. De la superficie ocupada por las unidades de producción rural, el 38% son tierras de labor. Las tierras con pasto natural, agostadero o enmontadas, representan el 60% de las unidades de producción rural.

La agricultura de temporal logra sus mejores rendimientos en la zona del Jagüey, al Norte del municipio hasta la presa San Agustín, donde predominan suelos más o menos planos y suaves, en los que se cultivan básicamente maíz o maíz intercalado con frijol. Esa zona abarca aproximadamente el 65% del total de la superficie cultivable (Según el Gobierno del Estado de Querétaro, 2020).

La principal actividad económica del municipio es la ganadería, sobresaliendo la engorda de ganado bovino, del cual el municipio cubre el 90 % de la producción de carne en el estado y ocupa el segundo lugar en vender carne al Distrito Federal. También la distribuye a los municipios de Cadereyta, Colón, Pedro Escobedo y Amealco, así como a los estados de Hidalgo y México. (Red Agropecuaria, 2020)

La asociación ganadera local cuenta con 300 ganaderos afiliados de los cuales hay algunos que tienen más de 1,000 cabezas. En el municipio existen aproximadamente 16,000 unidades reproductoras bovinas. Las razas más comunes son: cebú, charoley, criollo y beef master. El municipio de Ezequiel Montes presenta condiciones favorables para el desarrollo de esta actividad, debido a sus características topográficas y climatológicas (Red Agropecuaria, 2020)

La actividad industrial del municipio abarca principalmente: la explotación de bancos de cal, las maquiladoras textiles y la elaboración de alimentos balanceados para ganado. Existen además otras de menor importancia como son la fabricación de muebles y metal-mecánica, así como dos destacadas empresas vitivinícolas. (Red Agropecuaria, 2020)

1.6.3. San Juan del Río, Querétaro.

El Municipio de San Juan del Río se localiza al Sureste de la entidad en las coordenadas 20°12' y 20°34' de latitud Norte y de 99°49' y 100° 12' de longitud Oeste, con una altitud sobre el nivel del mar de 1,920 metros y a una distancia de 51 kilómetros de la Capital del estado.

Está delimitado políticamente por los Estados de México e Hidalgo en el Este; por el municipio de Amealco de Bonfil al Sur; por los municipios de Pedro Escobedo y Amealco de Bonfil al Oeste y por los municipios de Pedro Escobedo y Tequisquiapan al Norte. San Juan del Río ocupa una superficie de 799.9 km² que representa el 6.6% del total de la entidad; ocupando el sexto lugar en extensión territorial. Su altitud varía entre los 1 978 y 2 200 metros sobre el nivel del mar, y una población de 208,462 habitantes. (Gobierno del Estado de Querétaro 2020).



Figura 4. Localización, San Juan del Río, Querétaro México.

1.6.3.1. Características físicas de la región.

El municipio se encuentra asentado en una zona plana que se conoce con el nombre de Plan de San Juan; dentro de sus características de relieve se considera un 40% de superficie ocupada por zonas planas, 40% de su topografía tiene suaves lomeríos y el 20% restante es abrupta. El clima en San Juan del Río se conoce como un clima de estepa local. A lo largo del año, se presentan pocas precipitaciones en San Juan del Río. La temperatura promedio en San Juan del Río es 17.5 °C. En un año, la precipitación es 586 mm; considerando un clima subhúmedo con lluvias en verano. Según el Gobierno del Estado de Querétaro 2020.

El tipo de relieve que predomina en la localidad es de montaña, teniendo como principal factor que la provincia se encuentra sobre el eje Neovolcánico, con un sistema de topoformas siguiente Lomerío de basalto (62.3%), Sierra compleja (12.7%), Lomerío de aluvión antiguo, (10.7%), Llanura de piso rocoso o cementado (8.6%), Sierra volcánica de laderas tendidas con lomerío (4.3%) y Escudo volcanes (1.4%). Las corrientes superficiales más importantes del municipio son los ríos de San Juan, Culebra y el Prieto; además se tiene la presencia de arroyos perennes como El Caracol, Cocheros, Ciprés, La Culebra, Hierbabuena y Viborillas, entre otros. (Gobierno del Estado de Querétaro, 2020).

San Juan del Río cuenta con tierras muy fértiles y abundante agua en el subsuelo; se dice que es una gran bóveda pues donde se escarbe se encuentra el agua. Las tierras son de alto potencial agrícola en la parte Oriente de la ciudad, en lo que se conoce como el Plan de San Juan, tierras negras de mucho migajón propias para la siembra y para recoger abundantes cosechas. Hay también tierras delgadas donde son menores las cosechas. (Gobierno del Estado de Querétaro, 2020).

En el Oriente y Sur del municipio abundan las tierras calizas, tepetatosas y pedregosas que son de temporal. Con un suelo dominante de Phaeozem (46.2%), Vertisol (39.2%), Planosol (3.8%), Leptosol (3.2%) y Regosol (0.2%).

1.6.3.2. Características biológicas de la región.

El municipio cuenta con yacimientos de cantera en las comunidades de Galindo y San Sebastián, las cuales sirven de materia prima para que los artesanos realicen su trabajo. Otro de los recursos naturales -fuente de empleo importante en este municipio- son las minas de arena que existen en San Miguel Galindo, Palmillas y Palma de Romero, con una producción importante para el municipio. Una inmensa variedad de especies vegetales crece en el territorio del municipio, tales como: el mezquital, pastizal y matorral. Aún se conservan algunas aves como la paloma, huilota y tórtola; mamíferos como el zorrillo, comadreja y mapache, y reptiles como: víbora de cascabel y coralillo. (Gobierno del Estado de Querétaro 2020).

1.6.3.3. Principales actividades económicas de la región.

En el municipio se cuenta con una superficie de 77,990 hectáreas, de las que 61,785 son ejidales (79.2%) y 16 205 son pequeña propiedad (20.8%). Mismas que a su vez se dividen en 38 215 hectáreas de temporal, 8 900 de riego, 27,570 de agostadero, 1,331 de bosques y 2,340 cambiaron de uso agrícola a urbano. En estas áreas agrícolas se cuenta con infraestructura de apoyo como: carreteras, presas, sistemas de riego, bodegas y maquinaria, así como los correspondientes centros de consumo y comercialización. Los principales cultivos en el municipio son: alfalfa, avena forrajera, maíz, frijol, sorgo, trigo, chile seco, nopal, uva, durazno y hortalizas como el brócoli y el jitomate. (Gobierno del Estado de Querétaro, 2020).

1.7. Análisis Económico de la actividad ganadera.

La actividad ganadera de la región se describe en la siguiente tabla, la carne en toneladas y la leche en miles de litros.

Tabla 1. Actividad ganadera en la región de estudio

Año	Objetivo	EM	PE	SJR
2016	Bovino	17997.43	787.49	2360.25
	Lácteo	3602.93	71213.28	12949.93
2017	Bovino	13931	991	4219
	Lácteo	2615	78171	9266
2018	Bovino	5974.15	757.7	3357.34
	Lácteo	2999.63	80862.6	12451.25
2019	Bovino	17997.43	9193.01	5589.57
	Lácteo	3602.93	71213.28	12949.93
2020	Bovino	12345.31	520.57	1710.52
	Lácteo	2421.3	47473.15	8785.5

1.8. Objetivos

Objetivo General

Estimar el valor económico del agua dirigida a la producción bovina la región ganadera del Estado de Querétaro, México a través del método de valoración contingente.

Objetivos Específicos

- Identificar la percepción de la calidad del servicio de distribución de agua para la producción bovina en la región ganadera del Estado de Querétaro, México.
- Determinar la disposición a pagar de los beneficiarios de agua para la producción ganadera en la región del Estado, por mejoras en la distribución.
- Identificar que variables influyen en la disposición a pagar por los beneficiarios de agua para la producción bovina en la región ganadera del Estado de Querétaro México.

1.9. Hipótesis

El recurso hídrico en la zona de estudio se encuentra subvalorado por los productores pecuarios, el valor del recurso hídrico puede internalizarse mediante la metodología de valoración contingente y cuantificar su valor económico y encontrar sus determinantes con la finalidad de proponer instrumentos de política económica ambiental orientados a modificar patrones de consumo o producción.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Economía ambiental

El calentamiento global, los impactos del cambio climático y deterioro del medio ambiente son una problemática global, que ha llamado a la intervención de la academia y de diversos especialistas, incluyendo algunos economistas para atender a las necesidades del tema, y a concentrar sus esfuerzos en el estudio y análisis de la relación existente entre economía y medio ambiente, de esta manera surge la economía ambiental como una forma de dar soluciones a la problemática ambiental. Orea (2013).

La Economía Ambiental es una extensión de la Economía, su contribución tiene, que ver con el establecimiento de la teoría de valoración de bienes, que no tienen un mercado definido donde se pueda comercializar, entre sus principales funciones está el de proveer las herramientas analíticas y cuantitativas para estudiar y tratar de dar soluciones a los problemas de asignación ineficiente de bienes y servicios de los recursos naturales y ambientales en la sociedad.

Acorde a Mendieta (2000), la economía ambiental se encarga de estudiar los impactos de la economía sobre el medio ambiente, la importancia del medio ambiente para la economía y la manera apropiada de regular la actividad económica, con el fin de alcanzar un equilibrio entre las metas de conservación ambiental, de crecimiento económico y otras metas sociales, como, por ejemplo, el desarrollo económico y la equidad intergeneracional.

El mismo autor afirma que la Economía Ambiental evalúa las preferencias de la sociedad por un cambio ambiental, de lo que ya se presenta, lo que se valora en este caso no es como tal el agua, sino las preferencias de los consumidores por mantener o cambiar el estado inicial del abasto, para el sistema de producción bovino, tomando en consideración los beneficios que se obtiene de este recurso, por ello está

sustentada en la teoría de las preferencias reveladas y expresadas, en este caso los beneficios obtenidos por tener el recurso agua para la producción.

Esta investigación focaliza el agua de uso en el sistema de producción bovino, ya que no existe un mercado definido, que se caracteriza como un bien público, que está subsidiado, un recurso renovable que se piensa que, por esta característica es inagotable. En el caso del Estado de Querétaro, existe un consejo de participación ciudadana, que regula el consumo de agua, sin embargo, las cuotas de recuperación son representativas, ya que sólo cubren, los costos mínimos, como lo son el de electricidad para la extracción y distribución.

2.2. Servicios ambientales

La economía ambiental define los servicios ambientales como la capacidad del ambiente de absorber desechos y contaminantes, captar energía solar y, en distintas formas, proveer las bases de la actividad económica (Harris, 2002). Así mismo, define bienes ambientales; como un elemento del ambiente que se deriva o es producido por los servicios ambientales, el cual puede brindar un beneficio.

Los bienes y servicios ambientales (BSA) se definen como el conjunto de condiciones y procesos naturales (incluyendo las especies y los genes) que proporcionan un beneficio a la sociedad (local, nacional o global) por el uso directo o indirecto de los distintos elementos de la naturaleza o por su simple existencia (Mercado, 2004; Hawkins, 2003).

Los servicios ambientales cuentan con una clasificación generalmente muy aceptada agrupándose en cuatro categorías: 1) servicios hidrológicos; 2) captura de carbono; 3) conservación de la biodiversidad y 4) belleza escénica (CONAFOR, 2005; Mayrand y Paquin, 2004; Burstein, *et al.*, 2003; Hawkins, 2003; *et al.*, 2003).

Aunque esta clasificación se considera limitada debido a dos aspectos principalmente: i) la ambigüedad del concepto, por el limitado espectro de servicios incluidos y la poca especificidad de los mismos y ii) desde la perspectiva del ecosistema en su conjunto,

no incorpora las interacciones y contraprestaciones existentes entre el ecosistema y la sociedad (Organización de Estados Americanos [OEA], 2005).

Existen algunas otras clasificaciones, como la retención de suelo, la conservación y el mejoramiento de esto, la producción del agua, entre otros.

En resumen, los bienes ambientales son los recursos tangibles generados por el ambiente, que son utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final, y que se gastan y transforman en el proceso y los servicios ambientales son las funciones ecosistémicas, tienen como principal característica que no se deterioran y no se transforman en el proceso, pero generan indirectamente utilidad al consumidor. (Carbal, 2009).

2.3. Relación del agua con el medio ambiente

Las interrelaciones de los recursos naturales se limitan con gran dificultad, en particular el agua, pues en conjunto con los demás recursos cumplen una función específica, en este caso algunas funciones que se identifican son: proveer de este recurso a los seres vivos para garantizar su alimentación, salud y sus formas de vida alternas, asimilar desechos y una fuente directa de actividad económica y no económica. Lodoño (2016).

Hoy en día para medir y mantener la disponibilidad de agua no se considera únicamente la cantidad de recursos naturales que posee un país, en la actualidad se consideran otras variables como la población, el uso del agua, el contexto ambiental, económico, político y administrativo pues de estos depende la calidad, la cantidad de agua disponible.

Los actores formales que intervienen en la asignación de valor del agua, se clasifican dependiendo el país y el tipo de gobierno que presente en la región. En el caso de México, las diversas regiones del país se rigen de forma particular, dependiendo de las condiciones que se presenten.

En el caso de Pedro Escobedo y San Juan del Río Querétaro México, tienen diversos representantes, como el presidente municipal, el representante de COPACI en cada municipio y el de la unión regional ganadera, cabe destacar que las intervenciones de algunos partidos políticos influyen en la toma de decisiones.

Diversas instituciones representan a la comunidad o región influenciada, llamadas COPACI es una junta de participación ciudadana, que representa a una comunidad. Generalmente es electa por su comunidad, en otros casos son designadas por falta de competencia en los procesos de elección.

Un factor clave de la aplicación o mejora de una política pública es intervención y supervisión del Estado, ya que, a través de estas, se pretende regular, incentivar y persuadir determinantes situaciones, conductas o acciones que antes no tenían la atención pública de una región determinada. Joan Subirats (2008).

2.4. Valoración económica

Diversos acontecimientos a nivel mundial, como el crecimiento de la población, el cambio climático, el agotamiento de los recursos naturales; renovables y no renovables, han fomentado el desarrollo de instrumentos de política y métodos de evaluación económica dirigidos a los recursos naturales, entre ellos el agua, con el objetivo de afrontar la problemática del medio ambiente y así garantizar el uso adecuado estos recursos de manera sostenible y poder garantizar la existencia de los recursos para las futuras generaciones.

Muchos de los recursos naturales, los bienes y servicios ambientales y la calidad que poseen estos, en general carecen de mercado, en el sentido estricto, pues la valoración por parte de las personas no se manifiesta de forma significativa, para poder sostener, mantener y preservar los recursos, para el recurso agua, la realidad no es diferente, en todos los sectores de distribución de usos consuntivos y no consuntivos.

Para Ázqueta (1994), la valoración económica es una herramienta clave, que permite transformar el medio ambiente y los bienes y servicios ambientales, en valor transferido

a una escala monetaria, condicionado a los beneficios que ofrece o por lo menos a una parte de estos; lo que facilita la toma de decisiones, con los objetivos propuestos en el plan de desarrollo, en el caso de México es el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y 2019-2024.

El mismo autor indica que el ambiente posee valor de diferentes maneras ya que cumple con una serie de funciones que afectan el bienestar de las personas, directa o indirectamente. Las personas se ven afectadas positivamente al gozar de un ambiente sano y de la disponibilidad de recursos, como lo es el agua, para satisfacer sus necesidades básicas de sanidad, alimentarias y de intercambio; si se deteriora el ambiente y se agotan los recursos, el impacto social y de medio ambiente se expresaría como impactos negativos.

Por lo tanto, el agua presenta un valor diferente para cada individuo y algunos factores para la asignación de este es el tipo de comunidad, la región o país y este está en función del beneficio que aporte a cada uno de ellos, estos beneficios se pueden expresar como el significado en diversos lugares, estratos sociales, culturales, religiosos que definen el valor económico, productivos o sectoriales.

En algunos lugares y culturas el agua es símbolo de pureza, para otros tiene significancia de vida; en las regiones áridas donde se utiliza principalmente para el establecimiento de sistemas de producción animal y para otras regiones se utiliza para actividades secundarias, después del agua para consumo humano, como el riego de pastizales; mantenimientos de jardines, lavado de autos, baños, centros de recreación entre otros. Young & Loomis (2014).

Young & Loomis (2014), presentan distintos métodos para valorar monetariamente los bienes y servicios ambientales. Las clasificaciones desarrolladas por diversos autores se relacionan según la perspectiva del contexto involucrado. Existen aquellas que agrupan la valoración económica desde el punto de vista de la valoración de los recursos ambientales y aquellas que la circunscriben bajo la óptica de los impactos ambientales.

Entre los diversos métodos de valoración se presenta el método de las preferencias reveladas, este se basa en emplear encuestas, se debe contar con un cuestionario previamente elaborado para analizar respuestas de estas preguntas, sobre la valoración monetaria de cambios propuestos en bienes o servicios ambientales, en este caso por mejoras en la distribución de agua para la producción bovina. Se usa en valoraciones de agua con fines recreacionales, ambientales o de calidad in situ, en los diferentes sectores productivos y en valoraciones en cambios en suministros de agua residencial, además puede medir valores de concesiones y de no uso (Avilés-Polanco, G, 2010).

La importancia de la valoración de los recursos naturales y sus bienes y servicios ambientales, va más allá del énfasis literal o emocional asignado (de recreación), sino también del material (de costo) de estos. La valoración depende en muchos casos de la naturaleza de los bienes, en el caso de los bienes de uso común o público, por su modalidad, van perdiendo sus cualidades originales y surge la necesidad de asignarle valor (precio) por medio de la administración pública o privada de los mismos (Avilés-Polanco, G., 2010).

Como menciona Almendarez 2016, referente a la Nueva Cultura del Agua (NCA) Las formas en que puede ayudar a un país o región la evaluación de los ecosistemas abarcan los siguientes aspectos:

- Profundiza el conocimiento de las relaciones y vínculos entre los ecosistemas y el bienestar humano.
- Pone de manifiesto el potencial de los ecosistemas para contribuir a la disminución de la pobreza y el fortalecimiento del bienestar.
- Evalúa la compatibilidad de las políticas implementadas por instituciones a diferentes escalas.
- Integra aspiraciones económicas, ambientales, sociales y culturales.
- Integra información provista por las ciencias naturales y sociales.

- Identifica y evalúa las políticas y las opciones de manejo para el sostenimiento de los servicios de los ecosistemas y su armonización con las necesidades humanas.
- Facilita el manejo integrado de los ecosistemas.

La valoración económica juega un papel importante en la toma de decisiones concernientes al aprovechamiento de los recursos naturales, pues permite medir y comparar, la ganancia o pérdida de bienestar que experimente una persona o la sociedad a causa de una mejora o daño ambiental (Melo et. al, 2020).

También sirve como instrumento que contribuya a determinar un monto aproximado del pago por la provisión de servicios ambientales o compensaciones por daños ambientales (Herrador y Dimas, 2000),

La valoración de los servicios ambientales requiere evaluar cambios en sus estructuras y procesos, y en el resultante nivel suministrado del bien (Farber, et al., 2006). Al ser el sistema económico un subsistema del sistema natural, su demanda por recursos y servicios (disposición de desechos) puede impactar sobre la capacidad del ecosistema para proveer sus servicios. Carente de algunos servicios la economía puede colapsar (Daly, 1999).

Derivado de lo anterior se observa que el ambiente puede tener valor económico, aún si no posee precio o valor de mercado. El concepto de *valor económico total* (VET) se ha desarrollado para cerrar la brecha existente entre la equivalencia de los valores económicos del ambiente y los precios de mercado, es decir, se utiliza para estimar el “verdadero” valor del ecosistema (Turner, et al, 1993) considerando el servicio que este proporcione.

Farber et al (2002) mencionan que el esquema del VET puede reflejar a través de la valoración económica estimaciones indirectas de la disposición a pagar (DAP) para un

servicio ambiental en particular, o constituye la compensación adecuada por la pérdida del servicio, reflejada por la disposición a ser compensado (DAC).

Los estudios de valoración tratan de estimar el valor marginal de una manipulación hipotética de un bien ambiental. El valor marginal es el cambio en los flujos (intercambios) económicos causados por alguna modificación en el ecosistema (Carpenter y Turner; 2000).

El asignar un valor al ambiente es un prerequisite hacia una aproximación eficiente de la distribución de los recursos. Pero debido a la compleja naturaleza de los ecosistemas, el estimar su valor recae en una extensa lista de métodos de valoración disponibles para los tomadores de decisiones (Young & Loomis 2014).

Por último, los beneficios estimados en estudios de Valoración Económica existentes, son empleados para calcular beneficios en otros sitios, en otros recursos y/o en otras propuestas de políticas referentes al manejo de estos recursos, que son adaptables en principios de cualquier caso, productores y consumidores de bienes y de bienes ambientales colectivos. (Young & Loomis 2014).

2.5. Valor Económico Total.

Es el valor asignado a un bien o servicio, en este caso recursos naturales como lo es el agua, donde comprende el valor de uso y el valor de no uso. A su vez el valor de uso contempla, el valor de uso directo, que se refiere a la producción que puede ser consumida directamente y el valor de uso indirecto, referente a las funciones ecológicas como lo es el ciclo del agua. (Pérez, 1997)

Respecto al valor de no uso, se contempla el valor de opción, se refiere a un valor de uso futuro o indirecto, el valor de herencia implica tener recursos para el disfrute de las futuras generaciones y el valor de existencia es el valor asignado por el hecho de existir. Juntos traen beneficios totales de desarrollo y conservación. (Turner, *et al*; 1993).

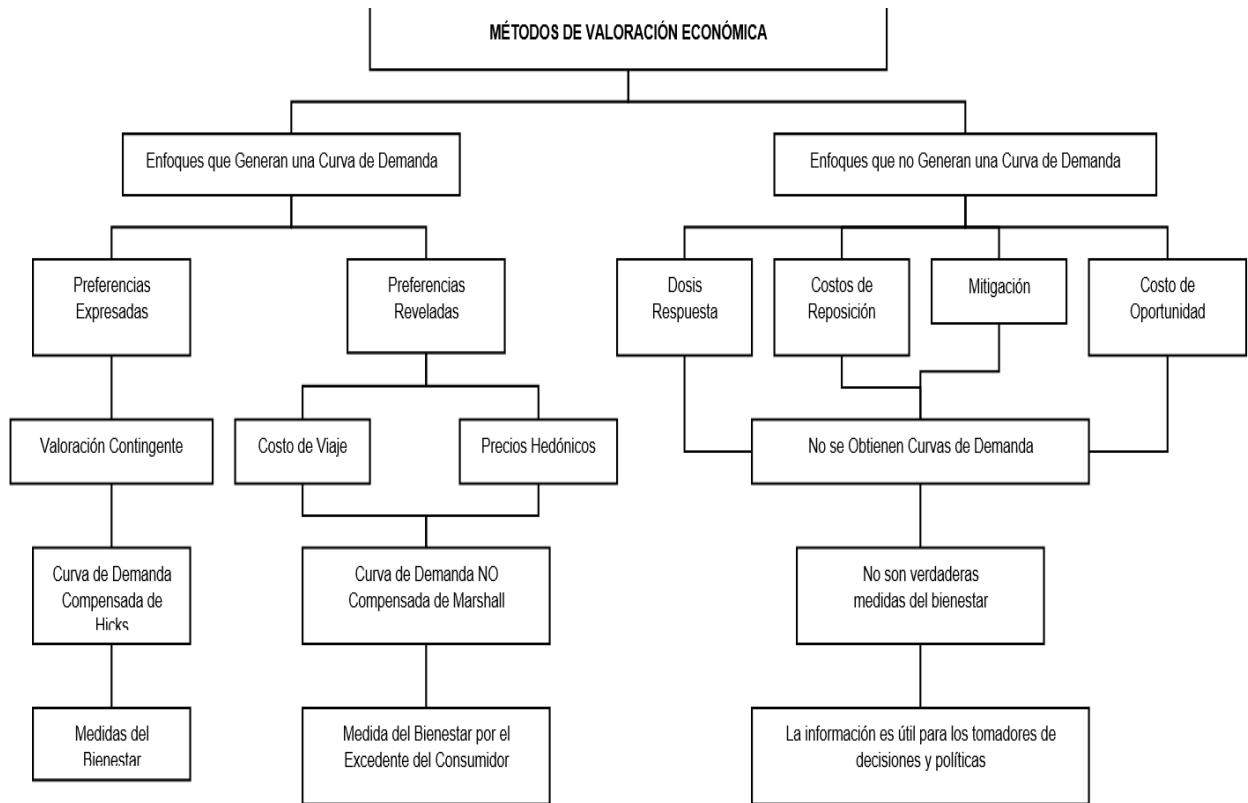


Figura 5. Métodos de Valoración Económica, Turner, *et al*; (1993).

La investigación que se desarrolla bajo el esquema de proporciona la valoración contingente, el cual es un método de preferencias declaradas o expresadas por la población objetivo, sobre la problemática a tratar, esta ha sido utilizada en diversos estudios para valorar el recurso hídrico en México (Almendarez, 2013).

2.6. Jurados de elección

Diversos factores internos y externos condicionan la problemática del agua en la región, sobre todo el momento histórico de esta investigación, la cual muestra el desarrollo de nuevas herramientas para cumplir los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el cual es el fomentar la participación ciudadana en las decisiones políticas del Estado, municipio y/o región de estudio.

Es de suma importancia definir quienes son las autoridades pertinentes para tomar la decisión de política pública, es decir, las autoridades y los agentes regidos. En la edad media el poder absoluto era del Rey, quien tomaba las decisiones de acuerdo a sus intereses personales, por tanto, la participación ciudadana era totalmente nula.

Con el nacimiento de la burguesía se limitó la participación ciudadana en el actuar político, pues solo se circunscribía a la clase alta, la que tenía el poder y los recursos para transmitir y por supuesto tiempo, lo que generó una población de clase media y baja desinteresada y desinformada, aceptando los resultados de los diversos instrumentos de consulta ciudadana aplicados por organizaciones políticas.

Con el paso del tiempo y el desencadenamiento del pensamiento humanista y de la ilustración, aparece el sufragio en una sociedad de bajos estudios escasamente primaria, por lo que solo pequeños grupos accedían a la información.

En la actualidad se identifican factores de fomento a la integración del tejido social, pues gracias a la dinámica social, a los medios masivos de comunicación, ya se llegó a la movilización cognitiva; la sociedad ha cambiado, al incorporarse nuevos sectores de la población con diversidad de temas; medio ambiente, internet o derechos humanos, lo que implica una política más compleja, haciendo necesario las consultas partidistas; a pesar de que existan ciudadanos interesados en temas propios.

Por ello es necesario reformular y ubicar a las personas con tiempo o sin él, en la construcción de jurados ciudadanos, ya que esto genera grupos con extensión y grupos con intensidad.

Los Jurados de Ciudadanos (JC) o Núcleos Informados de participación son un método de participación ciudadana (Font, 1996), que trata de integrar y recoger lo mejor de los mecanismos como asambleas, jurados, consejos consultivos y encuestas de opinión, con la finalidad de brindar otra posibilidad para que las opiniones de los ciudadanos sean tomadas en cuenta en el proceso de toma de decisiones públicas.

Los JC se conforman a partir de grupos reducidos de personas elegidas al azar que, tras un proceso de información plural y de deliberación colectiva, emiten un dictamen sobre un problema social que exige una respuesta pública (Fishkin, (1997).

2.7. Factores de Integración

Es fundamental tomar en cuenta el aspecto multifactorial de la sociedad, el grado de especialización que tienen en el tema, que queden perfectamente claro los objetivos de la problemática y sus consecuencias para que esto funcione. Sugiere usar mecanismos de democracia deliberativa, siguiendo la lógica del jurado, basados en aleatoriedad, con incentivos para compensar costos. (Avilez, et al, 2010).

En esta parte se debe plantear una transformación de la realidad para lograr una cultura más participativa, lo que exigiría un diagnóstico más preciso del ciudadano, por lo que se sugiere una conducta diferente de las organizaciones, para fomentar la mejora de los mecanismos de consulta ciudadana en la toma de decisiones, además de crear espacios con el objetivo de acercarse al debate y así poder ejercer la democracia con una mayor educación. (Avilez, et al, 2010).

Las existencias de organizaciones políticas se desarrollan debido a la imposibilidad de que la ciudadanía participe directamente sin intermedio de los partidos políticos, así las organizaciones permiten el uso de diversos instrumentos a través de los gobiernos locales, estatales y nacionales.(Avilez, et al, 2010).

De esta manera aparecen los mecanismos de consulta a las comunidades, para establecer un diálogo con los representantes de grupos, tal como el consejo o comisión asambleístas por comunidad que comparten intereses de cultura o medio

ambiente , como en diversos países de Europa con pocos rasgos comunes; elegidos por los ciudadanos, o concejales (pretenden un mecanismo estable, basados en asambleas y poco formalizados , con algunas funciones consultivas) y ciudadanos , o bien designados por los partidos, incluyen composiciones mixtas; participan en la toma de decisiones municipales, en algunos casos con apoyo económico gubernamental, actuando como interlocutores del municipio (Avilez, et al, 2010).

Para obtener datos sobre el tópico (concejos o concejales), Noruega aplicó una encuesta a 435 municipios, detectándose presencia de consejos en 124 municipios, 455 consejos por iniciativa municipal y 363 de sociedad civil.

Realizan foros abiertos donde discuten temas de vivienda, juventud etc. Obteniendo conclusiones para reorientar el quehacer municipal, algunos le dan voz a los niños o grupos étnicos, porque resulta más sencillo consultar por grupos que individualmente. Estos mecanismos deliberativos logran potencializar la capacidad de los ciudadanos a intervenir en la toma de decisiones. (Avilez, et al, 2010).

Esto se ha dado en lugares aplicando metodologías muy diversas ya sea por encuestas presenciales o postales; en algunas encuestas se busca información y deliberación ciudadana, y que los encuestados se conviertan en la muestra estadística representativa; se han realizado foros, círculos de estudio, conferencias; estos grupos se forman alrededor de iglesias, sindicatos o asociaciones, algunos con remuneración.

En algunos foros temáticos se busca conocer que piensan los ciudadanos, a través de deliberaciones, tal es el caso de Dinamarca con temáticas científicas. En estos foros se reclutan de 10 a 20 participantes a través de anuncios, se presenta un moderador el cual ayudara a obtener un consenso sobre el tema. (Avilez, et al, 2010).

Por otro lado, están las encuestas deliberativas dirigidas al debate público, (Estados Unidos e Inglaterra.) realizadas a una muestra de la población informada con antelación sobre el tema, que será reafirmado por un ponente; los jurados ciudadanos vinculados a la toma de decisiones (menor coste, representatividad y número de

personas) y los paneles ciudadanos con elección aleatoria de participantes y una posible deliberación. (Avilez, et al, 2010).

Lo anterior implica tratar de superar los problemas de información y debate en la toma de decisiones, con una representación comunal pequeña, a pesar de la complejidad de organizar dichos eventos.

De la misma forma existen mecanismos de democracia directa, que incluyen instrumentos participativos cuyo objetivo es extender la participación ciudadana y que cualquiera este inmerso en la toma de decisiones, tales como referéndum, asambleas y la tele democracia.

Las asambleas son minoritarias con un amplio dialogo entre asistentes y autoridades locales, en algunos casos abiertas como en Nueva Inglaterra. Las posibilidades de participación a través de redes electrónicas son enormes e influyen en otros campos, como administración más accesible (Ámsterdam, Berlín) aún no se ha usado para conocer la voluntad de la ciudadanía. En Bolonia y Atenas no se ha utilizado por la desigualdad de accesibilidad a las redes electrónicas. (Avilez, et al, 2010).

La destitución se realiza en Estados Unidos; las elecciones primarias en Argentina o México, favorecen la participación directa, además la tele democracia partidista está iniciando en Estados Unidos e Inglaterra, pero aún no se ha extendido. El referéndum como el principal instrumento de democracia directa es más fácil su aplicación y se utiliza en los Estados Unidos y en Suiza, puede contar con reconocimiento legal o no, también puede partir del gobierno o de los ciudadanos. (Avilez, et al, 2010).

Se usan para superar complejos debates políticos, con diversos temas, pero a veces excluyendo temas como impuestos, este referéndum genera dudas entre ellas la falta de información del votante poco informado, pudiendo debilitar a los partidos, o aplicación de este instrumento en temas de poco interés.

Aproximadamente el 4% de ayuntamientos británico, afirman utilizar instrumentos de democracia electrónica, por lo que se requiere que el estado asuma la instalación de la red, sobre todo en la prestación de servicios donde se ha combinado, encuestas de

opinión y grupos de discusión, en algunos casos usuarios, trabajadores y gestores del servicio. (Avilez, et al, 2010).

La mediación es otro ejemplo de participación donde la administración local logra acercar diversas posiciones. Con base en lo anterior, se puede afirmar que los mecanismos de participación ciudadana tratan de ofrecer garantías a la sociedad para que se incluya en la toma de decisiones dentro de los gobiernos, de tal forma que pueda demostrar su inconformidad o simpatía por las propuestas del Estado. ((Avilez, et al, 2010).

Seguramente estos conceptos estarán inmersos en el marco legal de las naciones, lo que significa que estas cuestiones subyacen en la legalidad de los países. Por otro lado, se reconoce una simbiosis entre el quehacer de los gobiernos y la necesidad de participación ciudadana con la finalidad de dar legalidad al actuar oficial. También se requiere de mayor participación ciudadana para sustentar la toma de decisiones que favorezcan a las mayorías (Avilez, et al, 2010).

Se visualiza que no existe un mecanismo de participación ciudadana perfecto que reúna todas las características ideales, es decir que tenga coherencia, que sea funcional, que sea económico, que tenga un fuerte impacto o que no presente sesgos.

Tomando como base lo anterior se deduce que pueden existir mecanismos más novedosos, incluso si tomamos como funcionales los instrumentos arriba mencionados, por antonomasia podremos aportar algún instrumento que cumpla, nuestras expectativas aceptando las deficiencias que pudiera tener. Font, J. (2004).

2.8. Externalidades

Se define como externalidades, en términos económicos, cuando la actividad de una persona, empresa o agente económico, repercute sobre el bienestar de otro agente económico que no está directamente involucrado en la actividad, y sin que se pueda cobrar un precio por ello (Ázqueta, 2002).

Existen dos tipos de externalidades: las positivas, que son aquellas actividades que brindan beneficios a otras personas o agentes, que no están involucradas en la actividad productiva y las negativas, que son costos sociales generados por empresas o agentes económicos que contaminan; algunos de estos costos deben ser mensurados en términos económicos, ya que el costo de no hacerlo provoca un perjuicio mayor.

Como menciona (Salemi, 2009). En recursos de libre acceso, las externalidades son, por lo general, negativas. Estas se dan cuando los usuarios, en este caso un productor, pueden entrar y extraer el recurso libremente, sin atender la legalidad que rige dicha zona, este usuario directo del recurso agua, impone consecuencias externas sin darse cuenta de ello.

Para los recursos de libre acceso se identifican cinco tipos de externalidades: i) del acervo, ii) de aglomeración y iii) tecnológicas, iv) por interdependencias ecológicas y v) tecno-ecológicas (Seijo, *et al.*, 1997).

Se presenta de una externalidad de acervo, cuando se da la entrada de nuevos usuarios directos para la extracción o aprovechamiento del recurso, agua pues esto reduce el acervo para los usuarios ya existentes, incrementando los costos de extracción. Los usuarios no incluyen los costos externos que les imponen a otros usuarios por la reducción del acervo del recurso.

Una mala administración del agua es una externalidad de aglomeración, se identifica cuando se da el acceso no restringido a un recurso natural, el agua; que provoca un aumento en el consumo y la congestión de usuarios directos en el área de aprovechamiento. Los costos marginales de extracción de agua aumentan, por lo que los usuarios no se les asigna óptimamente el recurso.

También se presentan las externalidades tecnológicas, estas se producen cuando la tecnología de producción cambia la dinámica de las poblaciones objetivo y de aquellas asociadas al recurso, causando efectos externos negativos a otros usuarios directos dentro de la misma actividad, en este caso mejoras en la tecnología de los sistemas

productivos podrían aumentar gradualmente la contaminación, de ser así será un nuevo tema de investigación.

2.8. Bienes públicos y derechos de propiedad

Otra de las fallas más conocidas del mercado son las relacionadas con los bienes públicos, bajo esta característica entran la mayoría de los servicios de los ecosistemas y recursos naturales. En la literatura económica convencional de la economía ambiental los bienes públicos, los derechos de propiedad y el libre acceso a recursos son tratados en forma separada (Turner, et al., 1993). Hoy en día se ha visto que estos tres aspectos están íntimamente relacionados, por lo que se tratan como una singular falla de mercado (Starret, 2003).

Un bien público puro presenta dos características particulares i) no rivalidad en el consumo, que es, que el consumo de un bien no reduce la cantidad disponible para otro consumidor, y ii) la no exclusión en el consumo, es decir, que no se puede excluir a nadie de su consumo, una vez que se ha suministrado el bien o servicio. Los servicios de los ecosistemas presentan los atributos de bienes públicos.

Inicialmente Turner, et al. (1993), mencionan tres posibles categorías de bienes ambientales, que resultaban de combinar las dos características principales de los bienes públicos: i) No exclusividad y no rivalidad (divisibilidad), como pesquerías migratorias y acuíferos subterráneos; ii) exclusivos e indivisibles, reservas naturales de difícil acceso y playas privadas que estén a su máxima capacidad, y iii) no exclusividad e indivisibles, como vistas escénicas y aire y agua limpias.

“Harris y Codur (2004), mencionan que la combinación de estas dos características lleva a cinco posibles categorías en lo que a bienes públicos se refiere. Cada una de ellas con características que los distinguen”.

Tabla 2. Clasificación de Bienes Públicos

	No exclusividad	Exclusividad
No rivalidad	Bienes públicos puros	Bienes club
Dependiendo del número de usuarios	-----	Bienes club con congestión
Rivalidad	Recursos de propiedad común	Bienes privados
Fuente: Adaptado de Harris y Codur (2004) y Baumgärtner, 2007		

La primera categoría, son aquellos bienes que se denominan recursos de propiedad común, estos tipos de bienes son rivales y no exclusivos, como áreas comunes en un dormitorio. En segundo lugar, los bienes privados, aquellos que son exclusivos y rivales en el consumo. La tercera categoría se refiere a los bienes públicos puros, que son aquellos que poseen ambas características, en esta categoría se ubican la mayoría de los recursos naturales y servicios de los ecosistemas (Harris, 2002; Baumgärtner, 2007). La cuarta categoría, los bienes club, que son bienes con exclusión, pero no rivales, como un concierto, que son bienes que requieren de un “derecho de acceso”, pero que pueden ser disfrutados por todos los usuarios autorizados.

Una característica adicional que incorporan Harris y Codur (2004) y Baumgärtner (2007), es el número de usuarios del bien, lo que ellos llaman congestión, este problema ilustra una situación donde todos los usuarios imponen externalidades negativas sobre los demás (p.e. el tráfico vehicular), originando la quinta categoría: bienes club con congestión.

Por otra parte, un derecho de propiedad está relacionado con el derecho de usar un recurso, y se refiere a un conjunto de propiedades que definen las atribuciones, privilegios y limitaciones de uso para los propietarios de los recursos. Estos derechos están circunscritos por reglas generalmente aceptadas por la sociedad, por lo que se dice que los derechos son atenuantes (Tietenberg, 2003) .

Estos derechos pueden ser privados propiedad identificada a individuos-, o de propiedad común, donde el uso de la propiedad en cuestión es compartido con otros agentes.

Tietenberg, (2003), menciona que una estructura de derechos de propiedad que pueda proporcionar una distribución eficiente de los recursos en una economía de mercado que funcione adecuadamente posee tres características: i) exclusividad, todos los beneficios y costos que se acumulen como resultado del uso y posesión de los recursos deben ser para el propietario, y sólo para él y es una característica principal de una eficiente estructura de derechos de propiedad; y ii) transferibilidad, todos los derechos de propiedad pueden ser transferibles de un propietario a otro por medio de intercambio voluntario, y iii) aplicabilidad, los derechos de propiedad deben ser protegidos de incautación involuntaria o usurpación.

Derechos de propiedad bien definidos son aquellos que exhiban las tres características anteriores e incentiven el uso eficientemente del recurso, sin importar el régimen de propiedad que esté asociada al recurso.

Los derechos de propiedad de los recursos naturales pueden estar sujetos a cuatro tipos de regímenes: estatal, privada, común y libre acceso (Ayala, 1999),(Turner, et al., 1993), aquí se describen estos cuatro regímenes mencionados, basados en los autores mencionados.

La propiedad estatal, los derechos sobre el recurso son encargo exclusivamente del el gobierno, quien toma decisiones concernientes a su manejo, acceso y al nivel y naturaleza de los aprovechamientos, por lo que los usuarios del recurso tienen el deber de observar y cumplir las reglas establecidas relativas al uso del recurso.

El gobierno posee atribuciones coercitivas y de aplicación. La conservación del recurso dependerá de la capacidad del gobierno para aplicar esos derechos (Seijo, et al., 1997). En el régimen de propiedad privada los usuarios tienen derecho de utilizar el recurso de forma socialmente aceptada, y el deber de abstenerse de realizar usos inadecuados, mientras que otros usuarios tienen el deber de respetar los

derechos individuales (Harris y Codur, 2004). Es decir, el derecho de excluir y regular el uso del recurso de otros agentes está investido en un individuo o en un grupo de individuos corporación (Feeny, et al., 1990).

Estos derechos son generalmente reconocidos por el estado. Los derechos privados usualmente son exclusivos y transferibles (p.e. bosques y tierras agropecuarias). Bajo este régimen, es probable que se conserve el recurso a menos que la tasa de descuento privada sea muy alta (Harris, 2004)

Continuando con el orden establecido, la propiedad común el recurso está en posesión de una comunidad de usuarios identificable, y todos tienen los mismos derechos de acceso y uso. Estos usuarios excluyen a usuarios foráneos, mientras que su uso es regulado por miembros de la comunidad (Feeny, et al., 1990). El grupo de usuarios y tiene derechos y deberes con respecto al uso de los recursos.

Esta asignación es generalmente realizada por instituciones estatales o federales (Seijo, et al., 1997), por lo que los derechos del grupo pueden ser legalmente reconocidos. La propiedad común puede ser exitosa en el manejo sustentable de recursos renovables (Turner, et al., 1993).

Finalmente, el libre acceso implica que no existe propiedad sobre el recurso, hay una ausencia de derechos de propiedad bien definidos, por lo que cualquier miembro de la sociedad puede acceder y aprovechar el recurso por apropiación directa. En este régimen el acceso al recurso no está regulado y es libre y abierto para todos (Feeny, et al., 1990), creándose dos situaciones básicas: i) acceso irrestricto al recurso a aquellos que deseen hacer uso de él; y ii) generación de externalidades (negativas y positivas) entre los usuarios del ecosistema relevante al recurso, por lo que este régimen conduce a que la óptima asignación fracase (Seijo, et al., 1997). Se dice que en libre acceso el recurso será sobreexplotado (Starret, 2003).

La característica de sobreexplotación es, que una vez que se alcanza el límite de extracción, el recurso comienza a disminuir. En ese punto todos los usuarios compiten por un recurso cada vez más escaso, hasta que finalmente desaparece. A esto se le

denomina la “tragedia de los comunes” atribuida a Garret Hardin (1968), y es característico de recursos de libre acceso y de los bienes públicos puros (Harris, 2002; Varian, 1999). Feeney, et al (1990), indican que el agotamiento es percibido después que las condiciones de libre acceso son creadas.

Una solución a este problema asociado a los derechos de propiedad es utilizar el enfoque que se propone en el teorema de Coase Harris (2002), el cual indica que, si los derechos de propiedad están bien definidos y no existen costos de transacción significativos, se dará una asignación eficiente y óptima de los recursos sin importar quien posea los derechos de propiedad, aún con externalidades, mediante la negociación entre las partes afectadas. En términos de eficacia, la solución coasiana es óptima, aunque puede diferir en equidad y justicia social.

Es importante considerar la complejidad para definir los derechos de propiedad de cualquier bien o servicio ambiental, no hacerlo conllevará a una inadecuada gestión en su manejo. En el caso de los recursos forestales, al ser estos, una fuente de abastecimiento compartida entre distintos usuarios su aprovechamiento conduce a que algunos agentes sobrepasen la cantidad de recurso que se puede extraer (Turner, et al., 1993).

En condiciones en que el recurso es abundante y de libre acceso, o de propiedad común, los agentes tienen incentivos a sobreexplotado, por ende, las instituciones encargadas del manejo del recurso muestran poco interés para realizar una gestión adecuada. El interés de establecer los derechos surge al disminuir la cantidad disponible del recurso. Cuando el recurso es escaso, el problema obliga a crear instituciones e instrumentos que mejoren su manejo a través del establecimiento de derechos de propiedad, Sin embargo, en la práctica resulta complejo definirlos. El agotamiento del recurso estimula la intervención del estado en su supervisión y regulación. Se tiende a recurrir a las fuerzas del mercado para intentar dar soluciones eficientes a los usos y para definir los derechos de propiedad.

La introducción y aplicación de los derechos de propiedad en los recursos induce usos eficientes del mismo y genera ganancias en el bienestar. En principio, la sociedad

puede así alcanzar la maximización del bienestar. Finalmente, la eficiencia distributiva se dará no importa que individuo o miembro de la sociedad esté dotado con los derechos de propiedad (Baumgärtner, 2007).

El mercado funciona mejor al distribuir bienes privados, con exclusividad y rivalidad en el consumo (divisibilidad); ésta última característica asegura que el recurso pueda desagregarse de tal forma que cada individuo que esté dispuesto a pagar por él, pueda excluir a los demás (rivales) y obtener beneficios. Cuando los derechos de propiedad no están bien definidos, éstos no pueden intercambiarse eficientemente a través de la estructura de mercado.

Starret (2003), advierte sobre la dificultad de realizar una efectiva asignación y distribución de los derechos de propiedad a recursos ambientales. Debido a que tiene que ver tres aspectos i) la completa disponibilidad de información acerca de las acciones de individuos sobre otros (externalidades) y sus interacciones (Libecap, 2007); ii) el compromiso de acatar las normas y los acuerdos sobre el aprovechamiento del recurso; y iii) con los costos de transacción asociados a la implementación de regulaciones y a la aplicación de las mismas.

Si bien las interacciones entre los agentes llevan a que la asignación de los derechos de propiedad se convierta en un problema de equilibrio dinámico y de teoría de juegos. Desde la óptica más sencilla se pueden tener una sola interacción en el tiempo, lo que llevara a un equilibrio de Nash. Sin embargo, en el mundo real, las interacciones son infinitas y lleva a lo que se conoce como equilibrio de juego, sin intervención del gobierno los agentes entran en comportamientos cooperativos sin establecer contratos obligatorios (Starret, 2003).

2.9. Correcciones a Bienes Públicos y Derechos de Propiedad

En sentido Paretiano, la eficiencia existirá sólo en competencia perfecta, por lo que las fallas de mercado relacionadas con bienes públicos, y el libre acceso, implican que el equilibrio de libre mercado (no regulado) no sea eficiente en el sentido de Pareto, ya

que existen incentivos para comportamientos estratégicos, es decir, los individuos actúan como free riders. En tal caso será necesario buscar los mecanismos más adecuados -normativos, institucionales o de control-, para solucionarlas (Baumgärtner, 2007; Pindyck y Rubenfield, 1995).

Feeny, et al (1990) y Libecap (2007) mencionan que se han dado distintas estrategias de regulación y exclusión para usos y usuarios en los distintos regímenes de propiedad mencionados.

Tabla 3. Regulación y Exclusión para Bienes Públicos Según Tipo de Propiedad

Tipo de Propiedad	Mecanismo de Exclusión	Mecanismo de Regulación
Libre Acceso	No existe un mecanismo establecido para excluir usos y usuarios.	Por medio de acuerdos institucionales compensatorios o tratando de cambiar valores culturales.
Propiedad Privada	En este tipo de propiedad frecuentemente los arreglos institucionales permiten una exclusión exitosa	Generalmente, proporciona incentivos para un aprovechamiento racional del recurso. Pero, si la tasa de descuento privada excede el 5% puede llevar a la aceleración del proceso de agotamiento.
Propiedad Común	La exclusión en este tipo de régimen se ha dado principalmente por medio de amenazas, acciones violentas o actos ocultos.	Existe la disponibilidad de grupos sociales por diseñar, utilizar y adaptar mecanismos ingeniosos para la distribución de los derechos de propiedad entre sus miembros. Tales como la racionalización del recurso, regulación de los derechos de cada miembro, control de esfuerzos y tecnologías de aprovechamiento, vigilancia local y multas a nivel comunal. Por lo que las comunidades son capaces de monitorear sus recursos, distribuir los derechos y ajustar el uso del recurso entre sus miembros.
Propiedad Estatal	La estrategia más socorrida ha sido la nacionalización de recursos. Sin embargo, las imperfecciones del proceso político reflejan un inadecuado manejo del recurso. En economías en desarrollo, la propiedad estatal, se trata como de libre acceso.	Permite la formulación de regulaciones adecuadas al uso del recurso. Pero, este tipo de régimen no asegura un uso sustentable, ya que los tomadores de decisiones no tienen el mismo horizonte temporal que los intereses privados. En esta categoría abundan las regulaciones, lo que estimula el incumplimiento y trasgresión de la ley.

Tipo de Propiedad	Mecanismo de Exclusión	Mecanismo de Regulación
		La propiedad estatal rara vez se asocia a un manejo exitoso de los recursos en países en desarrollo.
Fuente: Feeny, <i>et al</i> (1990) y Libecap (2007)		

Por su parte, Turner y colaboradores (1993), indican que se pueden utilizar tres tipos de mecanismos para corregir estas fallas; el primer mecanismo utilizado, es el asignar derechos de propiedad a activos ambientales y dejar que la gente negocie el precio y cantidad del bien.

Segundo, se pueden establecer reguladores del mercado para establecer un precio por unidad de los servicios de los ecosistemas y dejar a las personas decidir cuanta cantidad del bien o servicio del ecosistema adquirir –llamados- impuestos verdes o cargos (Turner, 1993).

El tercer mecanismo, es utilizar reguladores para fijar la cantidad del bien o servicio ambiental que las personas pueden comprar y dejar que ellas decidan el precio que están dispuestas a pagar por la cantidad establecida llamados permisos negociables. Se debe tener en cuenta que cualquier tipo de información o acción oculta retrasa la creación de mercados que pueden ser utilizados para la distribución y asignación eficiente de recursos. (Turner, 1993).

2.9. Valoración contingente

Este método también es llamado el método de las preferencias declaradas, este se basa en emplear encuestas, con un cuestionario previamente elaborado para analizar respuestas de estas preguntas, sobre la valoración monetaria de cambios propuestos en bienes o servicios ambientales, en este caso por mejoras en la distribución de agua para la producción bovina. (Young & Loomis, 2014).

Se usa en valoraciones de agua con fines recreacionales, ambientales o de calidad in situ, en los diferentes sectores productivos y en valoraciones en cambios en suministros de agua residencial, además puede medir valores de concesiones y de no uso, más adelante se profundizará en el tema. (Young & Loomis, 2014).

(Riera, 1994). Explica el método de la valoración contingente, como la simulación de un mercado (mercado hipotético), mediante una encuesta a los consumidores potenciales de los bienes y servicios ambientales, y se estima en base con la teoría de las preferencias reveladas. Se elige una muestra representativa, que describa de manera homogénea a la población a estudiar, y preguntar ¿Cuál sería la máxima cantidad de dinero que estaría dispuesto a pagar?, por el bien, en este caso el agua, para el sistema de producción bovino doble propósito, si tuvieran que compararlo, como hacen con los demás bienes, sin subsidio o ninguna clase de apoyo; o la cantidad mínima dispuestos a aceptar con tal de renunciar al beneficio particular de este recurso. De esta forma se deduce el valor que para el consumidor tiene el bien en cuestión, el agua

Este método emplea como principal herramienta los cuestionarios en la cual se hacen preguntas específicas sobre un bien o servicio ambiental muy particular. El panel de expertos convocados por NOAA (1993) recomienda la utilización del DAP como medida de bienestar con el objetivo de obtener unas estimaciones más conservadoras y minimizar el riesgo de sobre estimación. (Young & Loomis, 2014).

Las decisiones individuales respecto al agua parecen, no tener impacto, sin embargo, las decisiones en suma llegan a tener importancia. A partir de las decisiones domésticas, municipales, industriales han llevado a repercusiones regionales y a su vez mundiales.

En suma, las características que hace diferente al agua un recurso inusual, son las físicas, económicas, sociales y políticas lo que presenta especiales retos para medir los costos y los beneficios y establecer los arreglos institucionales apropiados. (Young & Loomis, 2014).

Por lo que la valoración económica juega un papel importante en la toma de decisiones concernientes al aprovechamiento de los recursos naturales. Permite medir y comparar, económicamente la ganancia o pérdida de bienestar que experimente una persona o la sociedad a causa de una mejora o daño ambiental. Puede servir como instrumento que contribuya a determinar un monto aproximado del pago por la provisión de servicios ambientales o compensaciones por daños ambientales (Herrador y Dimas, 2000), o para el diseño e implementación de planes de manejo y programas de conservación, restauración y fortalecimiento del capital natural y sus servicios ecosistémicos; mediante instrumentos económicos que coadyuven a modificar patrones de consumo o producción (Vega, 1997). La valoración económica abre una puerta de oportunidad para poder evaluar el impacto o beneficio de una política ambiental (Turner, et al., 1993).

La valoración de los servicios de los ecosistemas requiere evaluar cambios en las estructuras y procesos de los ecosistemas, y en el resultante nivel de servicios (Farber, et al., 2006). Al ser el sistema económico un subsistema del sistema natural, su demanda por recursos y servicios (disposición de desechos) puede impactar sobre la capacidad del ecosistema para proveer sus servicios. Carente de algunos servicios la economía puede colapsar (Daly, 1999).

El valor de los servicios de los ecosistemas puede asociarse al flujo de sus servicios y cómo contribuyen al bienestar social. Si las personas no consideran que estos contribuyen a su bienestar, es lógico que consideren que el valor del ambiente es nulo (Dosi, 2001).

Derivado de lo anterior se observa que el ambiente puede tener valor económico, aún si no posee precio o valor de mercado. El concepto de valor económico total (VET) se ha desarrollado para cerrar la brecha existente entre los valores económicos del ambiente y los precios de mercado, es decir, se utiliza para volver a estimar el “verdadero” valor del ecosistema (Turner, et al, 1993) considerando el servicio que este proporcione.

Farber et al (2002) mencionan que el esquema del VET puede reflejar a través de la valoración económica estimaciones indirectas de la disposición a pagar (DAP) para un servicio ecosistémico en particular, o constituye la compensación adecuada por la pérdida del servicio, reflejada por la disposición a ser compensado (DAC).

2.10. Formato de la pregunta de valoración económica

Aunque no existe un esquema general de cómo conducir un estudio de VC, se debe tener en cuenta las características que se desean obtener de los entrevistados y como se pueden generar a través de los cuestionarios. Algunas consideraciones para establecer un mercado contingente para los servicios ecosistémicos son las recomendadas por Whitehead (2000).

- a) Primeramente, describir de forma clara y precisa el servicio o bien que se desea valorar (cuantitativa y cualitativamente) con la información disponible. Definir la población que se beneficia (o perjudica) potencialmente por el cambio ambiental, e investigar sobre el conocimiento y opinión de las personas sobre el servicio o bien del ecosistema sujeto de valoración (apartado actitudinal), e indagar sobre comportamientos y usos que da el individuo a ese servicio o bien.
- b) Como segundo apartado, describir en qué consiste el cambio ambiental del objeto de estudio.
- c) En tercer lugar, realizar la simulación del mercado para el servicio o bien del ecosistema a valora, debe contener las preguntas acerca de la DAP o DAC, el vehículo de pago, forma de pago y administradores de los recursos. De acuerdo con Riera (1994) el formato de las preguntas de VC puede ser abierta, tipo subasta, múltiple, dicotómica o doble acotada; estos dos últimos son los más utilizados en VC.

El formato abierto permite a cada entrevistado contestar a su libre albedrío una pregunta directa acerca de su DAP; sus variantes pueden ser de referéndum (lista valores), presente en esta investigación o valores de subasta (Riera, 2001).

Existen diversas formas de adquirir este valor, la más común es introducir al encuestado en el mercado y preguntar si ¿está conforme con el bien o servicio en cuestión?, la segunda parte es el preguntar ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar? Por mejoras en la calidad o cantidad del bien, además de la cuota inicial con la que ya contribuye, para continuar con su actividad, así se caracteriza el formato abierto.

También existe un formato múltiple, en el cual se le pregunta al productor ¿Está conforme con la cantidad de agua o la calidad?, La segunda pregunta ¿Estaría dispuesto a pagar \$X_____ por aumentar la cantidad o calidad del agua para su actividad? y se ofrece al encuestado un rango de cantidades previamente establecidas, de las cuales puede seleccionar las más apropiadas para sus gustos y preferencias por ejemplo; X=\$100, \$200, \$300, \$400, \$500, \$600, etc.

En el formato subasta se ofrece al encuestado un rango de cantidades previamente establecidas, de las cuales puede seleccionar la más apropiada para sus gustos y preferencias, ej.: \$300, \$400, \$500, \$600, \$700...etc.

Al momento de hacer la pregunta de ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar? Y elija una opción de los rangos ya establecidos, se le pregunta (se negocia), si, ¿pagaría una cantidad mayor? Si responde positivamente se le pregunta (se negocia), se le pregunta por el rango mayor siguiente, etc.

En caso de responder negativamente al rango previamente dicho, se le pregunta si pagaría entonces un rango menor inmediato y así sucesivamente. El objetivo es aproximarse al verdadero valor que el encuestado estaría dispuesto a pagar.

En el formato dicotómico la característica principal es que la muestra se subdivide en sub muestras (sub grupos) y a cada grupo se le ofrece una cantidad previamente definida. Así, los encuestados se enfrentan a una situación parecida a un mercado real de oferta y demanda, es decir un mercado donde los precios ya están definidos por el

productor y el consumidor. Donde la elección del consumidor solo puede ser afirmativa o negativa por ello se llama formato dicotómico, entonces las posibles respuestas son si estaría dispuesto a pagar X cantidad definida o no.

Para la toma de decisiones los productores toman en cuenta diversos factores, como sus ingresos, sus gastos, sus gustos y preferencias que tienen del agua de acuerdo al bienestar que les ofrece en el proceso de productivo, así como el abasto, la calidad y cantidad del agua.

En la presente investigación se eligió el formato dicotómico, o abierto, por subgrupos por las características ya mencionadas.

2.10.1. Sesgos de la valoración contingente

A pesar de que el tratamiento de estos sesgos ha sido extenso en las últimas décadas, éstos se pueden agrupar en dos conjuntos (Ázqueta, 2002), el primero, son los sesgos instrumentales los cuales están condicionados al diseño de la encuesta.

- a) Sesgo Punto de partida. Cuando la primera cantidad sugerida condiciona la respuesta final del entrevistado, también se conoce como sesgo “*yeah saying*” o tendencia a estar de acuerdo con la encuesta.
- b) Sesgo Vehículo de pago. Existe cuando la respuesta de la persona está condicionada por el mecanismo propuesto para el pago.
- c) Sesgo de información. Se presenta cuando la persona entrevistada desconoce una parte, o toda la información al respecto de las consecuencias (favorables o desfavorables) del cambio ambiental. Esto ocasiona que el entrevistado desconozca, con la respuesta dada, la forma como se puede modificar la situación; dadas las cantidades que expresan los demás.

- d) Sesgo del entrevistador. En entrevistas personales las personas tienden a exagerar su DAP por solidarizarse o no parecer ignorantes de la situación ante el entrevistador. En ocasiones el entrevistador empuja al entrevistado a aumentar su DAP al utilizar preguntas dobles acotadas (Dosi, 2001).
- e) Sesgo de orden. Aparece cuando se valoran distintos bienes ambientales al mismo tiempo, y la valoración de uno en particular está en función de la posición que ocupa en la secuencia de las preguntas (Mäntymaa, 2003).
- f) Sesgos Metodológicos. Se da por la tipología de entrevista seleccionada o por el uso de técnicas inapropiadas de muestreo (Bann, 2002).
- g) Sesgo de diseño. Se produce dependiendo del tipo de formato que se utilice en el cuestionario, el cual incide en la respuesta (Bhat, et al., 1996).

El segundo grupo son los sesgos no instrumentales, que tienen características diferentes, y requieren un trato por separado, por estar íntimamente relacionados.

- a) Sesgo de la hipótesis. Surge cuando se plantea al entrevistado una situación hipotética, éste no tiene incentivos para responder correctamente. La naturaleza hipotética del ejercicio puede inducir a las personas a tener un comportamiento estratégico o “free rider”, que llevaría a subestimar su verdadera DAP (Bhat, 1996).
- b) Sesgo Estratégico. Se presenta cuando el entrevistado cree que su respuesta puede influir en la propuesta sometida a su consideración, de forma que salga favorecido.

Mitchell y Carson (1989), enlistan 25 sesgos que se reconocen a la VC, los cuales incluyen otros sesgos que se relacionan a la experiencia de la realización de este tipo de estudios. Dentro de esta tipología se encuentran dos tipos de sesgo que es necesario mencionar, el sesgo de los derechos de propiedad y el sesgo del método de provisión.

El sesgo de derechos de propiedad es provocado por la ambigüedad del derecho (propiedad) que tiene el entrevistado acerca del bien público o si es que consideran pertinente el tener que pagar por adquirir dicho bien. Al respecto se han utilizado dos marcos de derechos de propiedad en VC. Uno que emplea una estructura de adquisiciones y pregunta cuál sería su DAP por el bien.

El otro utiliza un marco compensatorio y coloca la pregunta de valoración en términos de la cantidad que las personas estarían dispuestas a recibir como compensación por renunciar al bien.

El sesgo de provisión, se refiere al método o agente que proveerá el bien público. Los bienes que son provistos por donaciones, tienden a evocar DAP más altas que la provisión del mismo bien por un organismo de gobierno o por un sector industrial claramente definidos.

La provisión de bienes públicos por organismos federales puede, sesgar el monto de la DAP hacia abajo, esto se da ya que la sociedad percibe que el gobierno federal, generalmente, mal gasta recursos financieros.

2.11. Limitaciones de la valoración contingente

Un pilar teórico fundamental en el método de valoración contingente se basa en la simulación de mercado (formulación del mercado hipotético), ya que la valoración está sujeta a valores subjetivos y a externalidades presentes en la investigación, que involucren al público o sector al que va dirigido, esta naturaleza hipotética de la entrevista, podría presentar dificultades a los entrevistados en entender el estudio. (Carson, 2007).

La elaboración de un buen diseño de cuestionario es la primera línea de defensa contra el sesgo hipotético, ya que un diseño pobre del cuestionario podría proveer inadvertidamente un incentivo para los encuestados a falsificar sus verdaderas preferencias. (Carson, 2007).

Un elemento básico en el diseño, es alcanzar un mecanismo de “compatibilidad de incentivo” donde el encuestado debe estar convencido que sus respuestas tienen alguna consecuencia en términos de provisión del bien y eso también tiene consecuencias en la probabilidad de que ellos tendrán que pagar la cuota, si en la forma de un impuesto o una factura de servicios, etc. (Carson, 2007).

Por otra parte, se menciona que existe una diferencia marcada entre las estimaciones de la DAP y la DAC; se cree que estas diferencias pueden estar relacionadas a que los bienes y servicios de los ecosistemas contienen valores de uso y no uso, los cuales pueden provocar un incremento en la DAC, mientras que la DAP estimada puede ser correcta, en teoría. Holvad (1999).

En general una de las principales limitaciones de los métodos de valoración económica de bienes y servicios ambientales es la falta de información adecuada, suficiente y veraz sobre los distintos procesos ecológicos que sirven de base para la provisión estos servicios. Por ello es indispensable tener presente que la valoración económica no origina estimaciones reales de los servicios de los ecosistemas (Herrador 2000).

2.12. Crítica al uso de encuestas

El punto de vista de Heberle y Hayden (1994) en cuanto al uso de encuestas, es realmente una crítica a la metodología de generación de información para valorar bienes ambientales por medio de encuestas. De acuerdo a su perspectiva los cuestionarios son relevantes si tiene dos características: fiabilidad y validez. La fiabilidad tiene que ver con la estructura interna del instrumento. Es decir, que tan confiable es para medir lo que pretende medir, y si en verdad es que arroja los mismos resultados al repetir el instrumento.

La validez de construcción del instrumento tiene dos aspectos: i) la validez de rasgo, que mide si es que los resultados son congruentes con la teoría; ii) la validez nomológica, para verificar si los resultados del método que confirman o contradicen la teoría. No rechazar la teoría, es la condición necesaria para aceptar el instrumento.

Otra complicación con el uso de encuestas es que se pueden cometer errores metodológicos en el diseño de la encuesta, se pueden dejar fuera variables relevantes para el estudio, el formato de cuestionar al entrevistado por la variable de interés (DAP) puede ser inadecuado, se pueden excluir (o incorporar de más) variables complementarias o relacionadas con el objeto de estudio (Hernández, 2006).

Cuando se trabaja con encuestas y no se tiene experiencia previa, es común no tener un soporte teórico sólido que coadyuve a la recolección de datos, realizar encuestas demasiado largas y con aspectos irrelevantes dentro de sus bloques (Hernández, et al, 2009), o aplicar una metodología no acorde con el objeto de estudio, ya sea para valorar daños o para valorar la provisión de un servicio (Mitchell, 2002).

CAPITULO III. REVISIÓN DE LITERATURA

La participación pública puede informar la toma de decisiones sobre políticas ambientales, sobre todo en áreas naturales protegidas donde interactúan poblaciones asentadas al interior o en su zona de influencia o bien en aquellas que contienen espacios de uso público donde se desarrollan actividades como el turismo de naturaleza. La participación pública puede ser especialmente valiosa en relación con decisiones difíciles sobre el establecimiento de prioridades y la asignación de recursos (Whitty, et al., 2014).

Los Jurados de Ciudadanos (JC) o Núcleos Informados de Participación son un método de participación ciudadana (Font, 1996) que trata de integrar y recoger lo mejor de mecanismos como asambleas, jurados, consejos consultivos y encuestas de opinión, con la finalidad de brindar otra posibilidad para que las opiniones de los ciudadanos sean tomadas en cuenta en el proceso de toma de decisiones públicas.

Los JC se constituyen a partir de grupos reducidos de personas elegidas al azar que, tras un proceso de información plural y de deliberación colectiva, emiten un dictamen sobre un problema social que exige una respuesta pública.

Fishkin, (1997) argumentó que estas últimas son las medidas de opinión pública más usadas y “simplemente modelan la ignorancia del público en general” ya que, al solicitarles su opinión sobre un problema determinado, los miembros del público en general no informados ofrecerán sus puntos de vista y revelarán sus preferencias, incluso si saben o se preocupan poco por estos asuntos (Melo et al., s/a).

A través del proceso deliberativo, el participante adquiere la posibilidad de una influencia directa y tangible en las decisiones políticas, lo que permite que la contribución resultado del proceso sea potencialmente poderosa para la formulación de políticas modernas (Whitty, et al., 2014).

En un jurado de ciudadanos, se presenta una pequeña muestra del público con un dilema de política para la deliberación, quienes revisan la evidencia sobre su naturaleza y posible resolución, presentada por expertos que pueden ser interrogados.

Las opiniones iniciales de los participantes pueden transformarse al escuchar el razonamiento de los demás y mediante el requisito de que cada participante justifique sus opiniones.

Se supone que las deliberaciones de esta submuestra de la población se pueden tomar para representar de manera justa la conciencia y la inteligencia del público en general (Davies, et al., 2005)

La finalidad es brindar información a una muestra del público con la finalidad de deliberar sobre las prioridades de política ambiental, puede ofrecer opiniones más confiables que las encuestas de opinión, grupos focales o representativos de alguno de los sectores involucrados que probablemente presenten puntos de vista interesados y puedan reflejar diferentes grados de ignorancia sobre el asunto en cuestión (National Health and Hospitals Reform Commission, 2009).

Hay evidencia de que los jurados en estos entornos se involucran más activamente en debates, expresan sus puntos de vista, son capaces de recordar detalles finos sobre la información presentada y, posteriormente, desarrollar un mayor sentido de coherencia (Whitty, et al., 2014).

Además de los enfoques cualitativos de participación pública, se encuentran los métodos que cuantifican las preferencias sociales para el establecimiento de prioridades, entre los que destacan los métodos basados en preferencias declaradas, como los experimentos de elección discreta (EED) (Ryan, et al., 2001; Bekker-Grob et al., 2012; Marshall et al., 2010) o el método de valoración contingente (MVC).

La falta de valoración de bienes y servicios ambientales en las actividades económicas y los consecuentes problemas de deterioro del planeta, motivaron el surgimiento de tendencias para desarrollar metodologías encaminadas a la valoración económica de activos ambientales en las categorías de bienes públicos y recursos comunes que poseen valor, pero que han carecido de precios y mercados donde intercambiarse a través del tiempo (Melo et al, 2020).

Estos métodos de preferencias declaradas se basan en encuestas para inferir la disposición a pagar o a aceptar por una modificación en la calidad ambiental de un activo natural, que tiene lugar a través de un mercado hipotético.

Aún son pocas las investigaciones en la literatura sobre bienes y servicios ambientales que conjugan jurados de ciudadanos y valoración contingente (ya sea MVC o EED) (Álvarez et al., 2006), por lo que es más común el método tradicional; sin embargo, su aplicación representa un gran potencial en economía ambiental, así como en otras áreas como economía de la salud (Whitty, 2014), economía del trabajo entre otras.

Los Jurados de ciudadanos (Citizen Juries) como se les conoce en los países anglosajones o Núcleos de Intervención Participativa (NIP), en países de habla hispana, son una de las múltiples propuestas que han aparecido en medio del debate en torno a posibles nuevos mecanismos de participación ciudadana (Font, 1996).

Los NIP tratan de integrar y de recoger lo mejor de mecanismos como asambleas, jurados, consejos consultivos y encuestas de opinión, con la finalidad de brindar otra posibilidad para que las voces de los ciudadanos se escuchen en el proceso de toma de decisiones públicas.

Los jurados ciudadanos se constituyen a partir de grupos de personas elegidas al azar que, tras un proceso de información plural y de deliberación colectiva, emiten un dictamen sobre un problema colectivo que exige una respuesta pública. Los jurados ciudadanos surgieron en la década de los noventa y han cobrado auge a partir de 2000, como una innovación institucional diseñada para ayudar a la toma de decisiones y la formulación de políticas en general.

En Reino Unido el Instituto de Investigación de Políticas Públicas (IPPR) ha promovido la idea y se ha empleado por varias autoridades sanitarias británicas y algunas fundaciones de caridad (Coote, 1997). Sus orígenes se remontan a los experimentos por sociólogos en Alemania y los EE. UU. Desde principios de la década de 1970.

En Alemania las células de planificación fueron desarrolladas por el profesor Dienel de la Universidad de Wuppertal (Dienel, 1995), mientras que, en los EE.UU., el

movimiento por jurados de ciudadanos ha sido avanzada por el Centro Jefferson para procesos de Nueva Democracia, donde sus orígenes se encuentran más en un intento de hacer frente a los fracasos de los partidos establecidos y las instituciones representativas en la toma de decisiones (Crosby, 1995; Stewart, et al., 1994). En España, se utilizaron jurados ciudadanos durante las décadas de 1980 y 1990, influenciados directamente por el modelo alemán, el proceso se conoce como núcleos de Intervención participativa.

En los orígenes del caso alemán y estadounidense las motivaciones para los jurados ciudadanos provienen de una crítica amplia de aspectos de la formulación de políticas democráticas modernas (Bostwick, 1999). Bajo la premisa que los intereses especiales generalmente prevalecen sobre los puntos de vista de la gente común, o que los encargados de formular políticas dan demasiada credibilidad a la experiencia, o que la opinión ordinaria que los responsables políticos toman en cuenta es a menudo de las encuestas de opinión que solo proporcionan instantáneas de vistas públicas relativamente desinformadas, no lo que la gente podría pensar si se le permite deliberadamente.

La desconfianza de muchos ciudadanos del proceso político moderno también se cita como una razón para los jurados, junto con la creencia de que la toma de decisiones está cada vez más fuera de su control o comprensión (Stewart et al., 1994: 2-9). Los 20 jurados ciudadanos también han llamado la atención de los teóricos políticos interesados en alentar los acuerdos y prácticas democráticas deliberativas (Smith y Wales, 2000).

Los jurados ciudadanos generalmente involucran a un pequeño grupo de ciudadanos, de un área local determinada, a quienes se les pide que decidan sobre una pregunta o problema de política bastante específico. Los jurados varían en tamaño entre 12 y 25 miembros, aunque a veces se han combinado para crear una red de jurados y, por lo tanto, se puede concebir un proceso de jurado a escala regional o nacional (Stewart et al., 1994: 14-15). (depende en gran medida de la complejidad del tema a deliberar).

El jurado es facilitado en sus deliberaciones por un juez o moderador (es) y por equipos de testigos expertos, así como por otros facilitadores cuyo trabajo es estimular e investigar a los miembros del jurado en el debate y la discusión. El jurado puede llamar a testigos expertos y examinarlos a través de evidencia oral, escrita y audiovisual. Después de un período de sesiones continuas, generalmente desde un fin de semana hasta 5 días hábiles, el jurado concluye con un informe que casi nunca es legalmente vinculante para los tomadores de decisiones, aunque las autoridades participantes generalmente aceptan el honor de admitir algunos de sus hallazgos.

A los miembros del jurado se les paga por su participación y todo el proceso puede ser bastante costoso. Lo que otorga una limitante al método. (Stewart et al.: 29)].

En la mayoría de los casos, los jurados se eligen mediante técnicas de muestreo aleatorio o de cuotas de las listas electorales u otras fuentes. Se realiza un examen cuidadoso para garantizar que la muestra sea representativa de la población. Quienes han perfeccionado las técnicas, hacen todo lo posible para eliminar los prejuicios y garantizar la equidad y la responsabilidad en la gestión y gestión de los jurados (Seiler, 1995: 143).

Aunque el sesgo fue una preocupación temprana, parece que los jurados ciudadanos en su mayor parte se han ejecutado de manera justa en términos de procedimiento, incluso si a veces el gran número de facilitadores y expertos puede influir sutilmente en los puntos de vista y opiniones de los jurados.

Si bien los jurados tienen una libertad considerable para llamar a testigos y administrar la agenda diaria de testimonios, rara vez se les da completa libertad para organizar los procedimientos. En algunos casos, los jurados se componen claramente de una muestra que no es representativa de la población, donde se busca un subconjunto particular de personas.

Por ejemplo, algunos jurados de políticas de salud han incluido pacientes y consumidores de servicios en cuestiones relacionadas con las opciones de prestación de servicios en lugar de una muestra más amplia del público en general. La idea aquí

es involucrar a aquellos que tienen un interés directo en la decisión, ya que es probable que sean los más afectados (Coote, 1997).

Sin embargo, en teoría, el objetivo de un jurado ciudadano es proporcionar una muestra de ciudadano "ordinario" y ver cómo ven un problema de política particular. En la práctica, algunos jurados pueden combinar ambos tipos de participantes, ya sea por jurados alternativos o fusionando partes interesadas con una muestra representativa de ciudadanía y obligando a ambos a interactuar.

En este caso, "aquellos con un interés directo en la política deben alcanzar un diálogo con aquellos que representan un cuerpo más amplio de opinión pública, un ejercicio potencialmente útil ya que puede moderar puntos de vista, producir soluciones novedosas y reforzar la necesidad de alcanzar un acuerdo".

Revisión de literatura
Título: Preferencias sociales para el manejo del Parque Nacional El Chico, mediante experimentos de elección
Autor: Enrique Melo-Guerrero; Juan Hernández-Ortiz; Antonio Aguilar-López; Rodrigo Rodríguez-Laguna; Miguel Á. Martínez-Damián; Ramón Valdivia-Alcalá y Ramón Razo Zárate.
Año: 2020
Revista: Revista Mexicana de Ciencias Forestales
Objetivo: determinar el orden de las preferencias sociales de un plan de mejora al manejo del Parque Nacional.

Para la revisión de la literatura sobre valoración económica del recurso hídrico de uso agropecuario se utilizó la base de datos documental del Environmental Valuation Resource Inventory (EVERY), el cual contiene los estudios de valoración económica realizados hasta 2019 en todo el mundo. Las palabras clave para la búsqueda fue una combinación de: 1) "contingent valuation" 2) "agricultural systems", 3) "livestock" 4) "rangelands", 5) "grazlands", 6) "water", 7) "fresh water", 8) "ground water" y, 9) "water scarcity".

Tabla 4. Estudios de valoración contingente del recurso hídrico para actividades agropecuarias.

Autores / Año	Localidad/	Problemática	Enfoque	DAP		Unidad
	País			Mínima	Máxima	
Hof, et al. 1989	Colorado, EE.UU.	Desabasto de agua de uso agrícola	Irrigación	2	8	US\$/cabeza/mes
Hurley, et al. 1999	Iowa, EE.UU.	Contaminación por nitrato	Agua potable y subterránea	35	300	US\$/hogar
Takatsuya. 2004	Tennessee EE.UU.	Efectos de la cría de ganado, escorrentía de plaguicidas y erosión del suelo	Agua	20.08	29.13	US\$/hogar
Loomis, et al. 2005	California, Florida y Montana EE.UU.	Destrucción forestal por incendios	Agua	California 403 US\$/año 417 US\$/año	Florida 230 US\$/año 305 US\$/año	Montana 208 US\$/año 382 US\$/año
Del Ángel- Pérez, et al. 2006	Veracruz, México	Cobertura silvestre reducida y transformada en áreas de pastoreo con altos costos ambientales	Agua	85.93% de los entrevistados están dispuestos a realizar pagos positivos para la mejora de prácticas pastoriles		
Kulshreshtha. 2006	Alberta, Canadá	Prácticas agrícolas, contaminación y degradación uso de pastoreo	Agua y agua potable	9.22	CAN\$/cabeza	
Puente- González. 2007	Veracruz, México	Cambio de uso de suelo para usos agrícolas, ganaderos y de café de sombra	Agua subterránea	0.98 281 9	MX\$/m³ maíz riego MX\$/m³ pecuario MX\$/mes forestal	

Autores / Año	Localidad/ País	Problemática	Enfoque	DAP		Unidad
				Mínima	Máxima	
				310		MX\$/ha/maíz temporal
Contreras-Benítez. 2007	Quintana Roo, México	Cambio de uso de suelo debido al turismo y crecimiento urbano	Agua subterránea	135,750 29,400		Restauración MX\$/ha Costo oportunidad** MX\$/año
Cruse y Gillepsie. 2008	Nueva Gales del Sur Australia	Erosión los bancos de alga azul debido a la deforestación y al pastoreo extensivo de ganado	Agua y agua potable	16	33	AU\$/mes
Ndebele. 2009	Hawke's Bay, Nueva Zelanda	Escorrentía, disposición de desechos	Agua	30	77	NZ\$/hogar
Mozumder y Helton. 2009	Nuevo México, EE.UU.	Bio-acumulación de sustancias, congestión, conversión de hábitat	Agua	12.06	12.65	US\$/año
Hernández-Trejo, et al. 2009	La Paz, México	Extracción ilegal y producción de carbón	Agua	4.10	13.03	MX\$/ha/año
Rollins, et al. 2010	Nevada, EE.UU.	Incendios y especies invasivas	Agua	34.02	75.70	US\$/año
Nyongesa, et al. 2016	Lago Naivasa, Kenia	Usos no sustentables de la tierra provocan sedimentos y la contaminación en la zona ribereña del lago	Agua	10	400	US/año

Autores / Año	Localidad/	Problemática	Enfoque	DAP	DAP	Unidad
	País			Mínima	Máxima	
Aydogdu, et al. 2016	Harran Plain, Turquía	Sequía, condiciones climáticas y actividad humana	Agua y Agua Subterránea	6.99		US\$/año
Knapp, et al. 2017	Arkansa, EE.UU.	Extracción	Agua	0.021	0.034	US\$/m³
De Martino, et al. 2017	San Pablo, Brasil	Erosión	Agua	244		R\$*/ha/año
			Agua subterránea	7,030		R\$/año
			Agua potable			
Dupras, et al. 2018	Quebec, Canadá	Contaminación por fósforo, coliformes y sólidos suspendidos	Agua	32.89	385.09	CAN\$
Martínez-Cruz, et al. 2010	Puebla, México	Extracción de recursos forestales	Agua	7,992.97		MX\$/ha/año
Atinkut, et al. 2020	Amhara, Etiopía	Generación de desechos por el sistema agropecuario	Agua potable	7.23		US\$/año
*Reales brasileños						
**Para la actividad pecuaria						
Fuente: Elaboración propia						

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA

4.1 Caracterización de la muestra

La información contenida en esta investigación, se basa en tres principales fuentes, levantamiento de campo, bases datos proporcionada por instituciones y referencias bibliográficas. Para la obtención de la primera fuente de información, se elaboró y aplicó la encuesta, dirigida a los productores de ganado bovino, miembros de la unidad regional ganadera del estado, las cuales involucraron preguntas abiertas y cerradas.

La muestra se dirige a productores pecuarios que son usuarios de agua con un sistema de productivo de ganado bovino. En contraste, para estimar los valores de los no usuarios como existencia, legado o valores de opciones, el estudio debe dirigirse a hogares en una región más amplia o aun en una muestra nacional dependiendo sobre la amplitud de los beneficios esperados. Los procedimientos de muestra deben asegurarse que la muestra representa la población objetivo. (Rea,1997).

La segunda fuente de información se refiere a las bases datos proporcionada por instituciones, gubernamentales nacionales y organismos internacionales entre ellas CONAGUA-SINA, INEGI, CANLEC, SAGARPA, IMTA, PNH 2019-2024, IICA, FAO, ONU, ODEPA, OMM, BM, FMI y Gobierno del Estado de Querétaro. En cuanto a las referencias bibliográficas, serán listadas más adelante.

4.2. Prueba piloto

De acuerdo a los datos obtenidos se determinó, cuál era la principal inconformidad que tenían los productores de ganado bovino doble propósito, cárnico y lácteo expresado en la asociación ganadera del Estado de Querétaro; los municipios representativos son: San Juan del Río, Ezequiel Montes y Pedro Escobedo, con respecto al agua para el sistema de producción ya descrito, con el fin de detectar posibles sesgos, en las

respuestas causadas por la formulación deficiente de las preguntas, se categorizaron unas de manera dicotómica y otras de forma categórica.

En la prueba piloto, participaron algunos productores y autoridades municipales, las cuales ayudaron a conducir el cuestionario, Se envió la carta de presentación oficial notificando el desarrollo de la prueba piloto, la investigación y el objetivo de ésta, una vez autorizada, con las observaciones pertinentes, se realizó la prueba, así obteniéndose un marco de cifras reales en la obtención del valor económico del agua éste fue el primer paso de la operación estadística.

Entre las dificultades de la prueba piloto, se observó que en este proceso predomina al igual que en el proceso de levantamiento de la información, la falta de cultura de las empresas del sector en el tema de suministro de datos con fines estadísticos. La revisión que se realizó de fondo al contenido de las respuestas, cumple con el objetivo planteado y es consistente de la información recibida.

4.3 Conducción del Jurado de Ciudadanos

La forma de integración del jurado de ciudadanos en la presente investigación, partió de una propuesta presentada en una reunión de productores, miembros de la Unión Regional Ganadera del Estado de Querétaro, en la cual se presentaron participantes de los municipios más representativos en este sistema productivo.

Para ello se contó con el apoyo de diversas autoridades como: los comisariados ejidales, autoridades municipales locales y representantes ciudadanos. Aunque originalmente se pretendía la conformación del jurado a través de un muestreo aleatorio simple de la población objetivo, finalmente se optó por la convocatoria abierta, por lo que la integración del jurado dependió de un proceso de autoselección de las personas interesadas.

Se expuso el objetivo de la investigación, y la confidencialidad de la información, después de ello, se explicó el proceso del ejercicio a los interesados, de esta manera se conformó el jurado de 33 productores. Esta autoselección de los miembros del

jurado podría representar una fuente de sesgo en los resultados finales, sin embargo, también se debe tomar en cuenta que las respuestas reveladas por los productores presentan un contenido más racional, por un lado el bienestar de los productores y por el otro la protección del agua.

4.4. Programación

Inicialmente se convocó una reunión con las autoridades, marzo de 2018, en San Juan del Río, en las instalaciones del municipio con el objetivo de obtener información actualizada, valida y de utilidad para el desarrollo de esta investigación. El grupo estuvo conformado por personas expertas en su área; funcionarios de los órdenes de representación, municipal, de la unión regional ganadera, COPACI y CONAGUA.

El jurado de ciudadanos tuvo reunión en diciembre de 2018 en el jardín municipal de San Juan del Río, Querétaro. En la jornada de trabajo, se presentaron los objetivos y alcances de esta investigación, el apoyo de autoridades municipales y de la unión ganadera de la localidad fueron indispensables posteriormente se realizó una exposición sobre la problemática del sistema de abastecimiento de agua para la producción de ganado bovino y se hizo énfasis en la necesidad de efectuar mejoras al manejo actual.

La siguiente reunión se programó para abril de 2019, con el jurado seleccionado en las instalaciones del municipio de San Juan del Río. La finalidad fue reforzar el trabajo con los productores, dar seguimiento al jurado y así asegurar la comprensión del proceso; las ventajas y desventajas de cada área de intervención que ello implicaría.

Posteriormente el levantamiento de información se realizó en noviembre de 2019, para el municipio de Ezequiel Montes, febrero de 2020 para Pedro Escobedo y San Juan del Río.

4.5 Diseño de la encuesta

Con el fin de identificar las principales variables representativas, que influyen en la decisión de los productores encuestados, se elaboró una serie de preguntas de la manera más clara y formal posible, para disminuir el error por mala formulación.

Se utilizó el formato referéndum, para plantear en mercado hipotético Tudela (2014), que se refiere al formato de la encuesta en la que se formula dicho mercado, con el objetivo de identificar las medidas de bienestar de forma monetaria; DAP, por el uso de agua en el sistema de producción Bovino, doble propósito, en la asociación ganadera del Estado de Querétaro, donde los municipios más representativos son; San Juan del Río y Pedro Escobedo y Ezequiel Montes.

El cuestionario comienza con la siguiente leyenda "La información proporcionada será confidencial, no hay respuestas buenas ni malas y su fin es únicamente académico". En este estudio, se trabaja con un escenario hipotético y respuestas subjetivas, para estas se debe tomar en cuenta ciertas normas y elementos que componen la encuesta para asegurar un buen diseño de la misma Riera, (1994)

En el primer apartado del cuestionario, se integró, la parte socioeconómica del productor, como lo es: el lugar del levantamiento, la actividad a la que se dedica, género, edad, nivel académico, dependientes económicos, nivel de ingreso y caracterización del sistema productivo.

En la segunda parte o fase de preparación, las preguntas se formularon el mercado hipotético, con el fin de describir de manera detallada el sistema de distribución y captación de agua en este sistema productivo. La descripción precisa de las características de este recurso, ayuda a tener una respuesta con mayor confiabilidad, por ello es la fase con mayor importancia en la elaboración del cuestionario, pues la opinión de los productores respecto al agua; calidad, accesibilidad, entre otros, tomando en cuenta el principio de neutralidad, pues se busca la honestidad del investigador, el encuestador y el entrevistado.

En la tercera etapa se incluye el vehículo de pago, que es la forma de cobrar el dinero que los consumidores revelaron que estarían dispuestos a pagar, por una mejora en la calidad del abastecimiento de agua, esta es una de las medidas de bienestar para cuantificar los beneficios monetarios del uso y derecho del agua para el sistema de producción bovino, doble propósito y lácteo.

CAPÍTULO V. RESULTADOS

La metodología utilizada para realizar esta investigación, es el Método de Valoración Contingente (MVC), el objetivo es estimar el valor económico de los beneficios sociales, por medio de la DAP, por mejoras en el abastecimiento de agua de uso pecuario en el sistema de producción de ganado bovino, en tres municipios del estado de Querétaro, Pedro Escobedo, San Juan de Río y Ezequiel Montes, se empleó el paquete computacional. LOGIT 4.0 y STATA versión 14.1, Microsoft Office, y el cuestionario.

El análisis está compuesto por un jurado de productores pertenecientes a la Unidad Regional Ganadera del Estado de Querétaro, lo que permitió generar 33 observaciones en el levantamiento, los Municipios representativos son: de Ezequiel Montes, Pedro Escobedo y San Juan de Río; este grupo de productores funge como un jurado de ciudadanos pertinente, que representa esta actividad económica primaria "la ganadería".

Siguiendo el orden del diseño de la encuesta se presenta la siguiente información:

- I. Características socioeconómicas de los encuestados y caracterización del sistema de producción.
- II. Percepción actual de la situación del agua para el sistema de producción, con la finalidad de construir el mercado hipotético de la valoración Económica del agua.
- III. Disposición a pagar en la situación actual y por una modificación de una mejora del servicio.

La información arrojada en la encuesta respecto al vehículo de pago, revela que se presenta a través de cuota domiciliar colectada bimestralmente, en base a los

medidores ya instalados, posteriormente se emite un recibo de agua, los fondos recaudados son susceptibles de aplicar en el funcionamiento de abasto de agua.

5.1. Resultados descriptivos.

5.1.1 Características generales de los entrevistados

Edad de los productores.

Los productores entrevistados son, en general de amplia experiencia de acuerdo con la edad, pues el promedio es de 53 años, se encuentran algunos 71 años y de 38 años.

Dependientes económicos.

Se refiere a el número de personas que depende económicamente de ellos, lo que revela es que sus familias se caracterizan por ser relativamente numerosas, con un promedio de casi seis miembros de dependientes económicos del productor y el máximo se presentó con once miembros de la familia.

Tamaño del hato:

El tamaño del hato varía desde 400 a 900 cabezas de ganado en explotación y se tiene un promedio de 566 cabezas por productor, lo que revela es que los miembros del jurado elegido son medianos productores.

5.2 Análisis de Frecuencias en cada una de las variables discretas

Escolaridad.

En el nivel de secundaria se encuentran 36.36% que son la mayoría relativa de los entrevistados y junto a los que tienen bachillerato suman la mayoría del total de entrevistados. Es mínimo el porcentaje con estudios de preparatoria y nula la existencia de productores ganaderos con nivel de licenciatura por lo que se puede afirmar que la producción ganadera en el área de estudio está en manos de personal no tecnificado lo que seguramente conlleva a que los productores tengan que recurrir a servicios profesionales en alimentación, manejo técnico del ato y medicamentos.

Estado civil.

En este apartado predominan ampliamente los de estado civil casados con el 72% de los casos seguidos por el 28% de otra situación.

Género.

La totalidad de los entrevistados son del género masculino (100%)

Productores con otra actividad económica.

Únicamente el 21.21% se dedican exclusivamente a la explotación ganadera, el resto tienen otra actividad económica, complementaria a la producción, generalmente está asociada a esta.

Nivel de Ingreso.

En este caso predominan con alta frecuencia los productores con un ingreso de \$10,000, además de ingresos mayores de \$11,000 mensuales en el 84.8% de los entrevistados.

Propósito de la producción.

Se refiere al producto final o al producto objetivo a obtener en el proceso, se obtuvo que el 42% de las explotaciones son de doble propósito y son las predominantes, le siguen en importancia las de producción de carne y en muy pequeña escala las orientadas a la producción de leche.

Raza del hato.

Predomina ligeramente la raza "Cebuino" (57.58%) sobre el de raza Holstein que ocupa el 42.42% restante. No se identificó ninguna otra raza diferente a las anteriores.

Tipo de sistema de explotación.

Se dan en proporciones similares el uso extensivo (48.48%) y el sistema intensivo (51.52%) en los Ranchos.

Obtención agua.

Prácticamente la totalidad de los entrevistados obtienen agua de llave (96.97%) y el resto la obtienen directamente de pozo o noria.

Sistema de captación de agua.

La totalidad de los productores ganaderos posee un sistema de captación de agua, además de ollas de agua de tipo comunitarias.

Preferencias para mejorar el agua.

El 39.39% del jurado reveló que prefieren mayor aprovisionamiento de agua sobre los 33.33% que preferirían el abasto permanente. A casi nadie le preocupó mejorar la calidad del agua.

Percepción de escasez de agua.

Tres cuartas partes de los entrevistados consideran que hay escasez de agua y sólo el 24.24% mencionaron que no perciben hay escasez.

Tipo de escasez.

El cuanto el grado de escasez, ningún miembro mencionó que fuese muy alta y la opción alta la señalaron el 45.45% y el resto mencionaron que es regular escasez o baja.

Servicio de agua por días/semana.

Prácticamente la mitad de los productores 51.52% mencionaron que preferirían tener abastecimiento de agua cada 3 días a la semana, Un 30.3% lo preferirían 2 veces a la semana y 18% lo demandan servicio diario toda la semana.

Horas en las que reciben el servicio.

El 30% de los beneficiarios reciben el agua en la mañana y en la noche, 27,27% lo reciben solo en la mañana, otro 27.27 lo reciben sólo en la noche y únicamente 15.15% lo reciben en la tarde.

Suficiencia de la cantidad de agua que reciben.

En este apartado se identificó, si consideraban suficiente la cantidad de agua que perciben, lo cual revelo que el 45% del jurado mencionó que: si es suficiente y el 55% restante dijeron que no es suficiente la cantidad que reciben.

El pago promedio anual por consumo de agua para esta actividad es de MX\$ 2315.42, con una mínima de \$1000 y una máxima de \$3500, es importante destacar que el 100% de los productores indican estar de acuerdo con el pago anual que realizan por el servicio de suministro de agua.

Cantidad que están disponibles a pagar.

La disponibilidad de agua fue calculada por bloques, el primer bloque es una cuota de \$250 adicional al que ya pagan, el 77% de los productores de este bloque indican que si están dispuestos a pagar; el segundo bloque es de una DAP de \$500 más de la cuota inicial, el 50% de los encuestados están dispuestos a pagar este monto adicional; el tercer bloque es de \$750 adicionales al monto inicial, del cual el 37% de los productores están dispuestos a pagar este monto, el cuarto bloque es de \$1000 adicionales al monto inicial, del cual sólo el 25 % de los encuestados indican estar dispuestos a pagar.

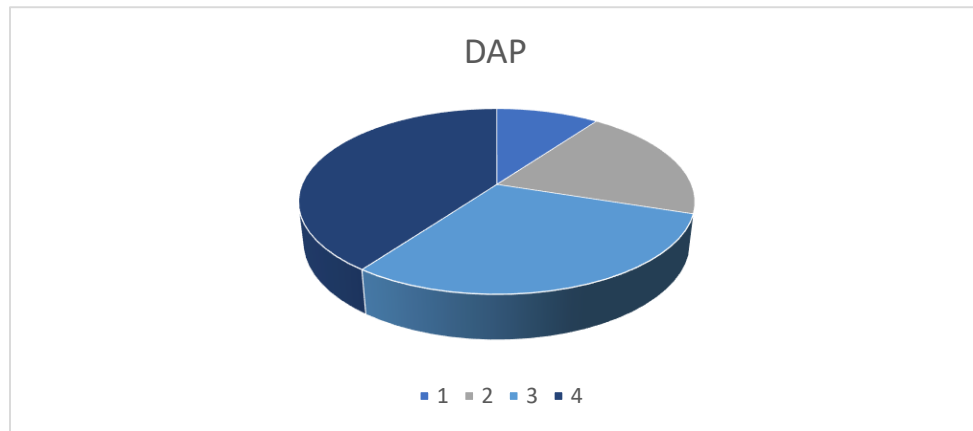


Figura 6. Disponibilidad a Pagar, elaboración propia.

Respecto a la disponibilidad a pagar el monto mínimo a pagar es de \$250 y el máximo es de \$1000, el promedio de la DAP es de \$592.11, pesos mexicanos al 2020.

5.2. Econométricos

Con base en los datos obtenidos de las encuestas se utilizó una aproximación Logit para las estimaciones de valoración contingente, con la finalidad de ilustrar el desempeño de la DAP, comparar los valores obtenidos y observar variaciones de la DAP conforme a cada forma funcional. Las variables incluidas en los modelos estimados se muestran en la Tabla 3.

En la tabla 3. se resume, como fueron codificadas las variables, su descripción y su cuantificación.

Tabla 5. Código de las variables, descripción y cuantificación.

.Variable	Representación	Descripción	Cuantificación
PROB (SI)	Probabilidad de decir SI	Variable dependiente binaria, representa la probabilidad de responder SI a la pregunta de Disponibilidad a pagar.	1: Responde positivamente 0: No
CUANTO	Precio	Precio hipotético a pagar asignado aleatoriamente	1: \$250 2: \$500, 3: \$750 4: \$1000.
AGE	Edad de los entrevistados	Años cumplidos	Variable discreta.
ACADEMY	Escolaridad de los entrevistados	Años cursados a partir de la primaria	4: Universidad, 3: Preparatoria, 2: Secundaria, 1: Primaria
ECIVIL	Estado civil	Estado civil actual de los entrevistados	1: Casado 0: Otro.
GÉNERO	Género	Género de las personas entrevistadas	1: Masculino 0: Femenino
DPNDT	Dependientes económicos	Personas que dependen económicamente del productor	Variable Discreta
OTRACT	Otra Actividad Económica	Productor que tiene otra actividad económica.	1: No 2: Si
INGR	Ingreso mensual	Ingreso mensual por familia percibido	1: \$1,001-6,000 2: \$6,001-\$15,000 3: \$16,001-\$20,000 4: Más de \$20,000

.Variable	Representación	Descripción	Cuantificación
PRFRNC	Que preferiría mejorar del agua	La preferencia del productor por mejoras en el abastecimiento de agua percibida por los productores.	1: Abasto permanente 2: Mejorara la calidad del agua 3: Infraestructura de almacenaje 4: Mejorar sistema de distribución mejorar el sistema de distribución.
ESCASEZ	Escases del agua percibida	Escases del agua percibida en la delegación por el productor	1: Hay escases de agua potable 0: No hay escasez de agua.
ATO	Tamaño del hato	Número de cabezas en producción que pertenecen al productor	Número de cabezas en producción que pertenecen al productor; Variable discreta.
RAZA	Tipo de raza del ganado	La raza representativa del ganado, que pertenece al productor.	1: Holstein 2: Cebuino 3: Mixto
PPRODUCT	Propósito de la producción	Si el hato produce leche, carne o es doble propósito.	1: Leche 2: Carne 3: Doble propósito
SISTEMA	Tipo de sistema	Si el Sistema es intensivo o Extensivo	1: Extensivo 2: Intensivo
AGUA	Obtención de agua	El origen del agua que usa el productor.	1: Pozo municipal 2: Pozo propio
CAPTCN	Estructura de almacenaje	Si el productor tiene alguna estructura de almacenaje.	Si el productor tiene alguna estructura de almacenaje. 1: Si 2: No
NIVELES	Niveles de escasez	Al grado de escasez que	1: Muy alta 2: Alta, 3: Regular, 4: Baja, 5: Muy baja.

.Variable	Representación	Descripción	Cuantificación
		percibe el productor	
SERV	Servicio: Días/Semana	Los días a la semana que tiene acceso al agua.	1: un día, 2: dos días, 3: tres días, 4: toda la semana.
TIEMSERV	Tiempo de abastecimiento /Día.	Tiempo de abastecimiento que el productor recibe el servicio en un día.	1: todo el día, 2: solo por la noche 3: solo por la mañana 4: solo por la tarde 5: mañana y noche
SUFICIENCIA	Perspectiva del productor	Representa la perspectiva del productor.	1: Si 2: No
PAÑO	Pago /año	El pago aproximado por el uso de agua, anual	Variable continua

En el proceso de estimación del modelo se fue reduciendo las variables, con el fin de utilizar las más representativas.

Tabla 6. Variables utilizadas en los modelos de valoración contingente

Variable	Descripción
bin	Variable dependiente. 1: Si respondió afirmativamente a la pregunta DAP, 0: Otro
bid1	Monto de la DAP en MX\$
bid2	bid1 / hato
bid3	bid1 / panual
bid4	(panual-bid1) / panual
pprod	Propósito de la producción pecuaria. 1: Leche, 2: Carne, 3: Doble propósito
prefer	Preferencia de mejora en el servicio de abastecimiento de agua de uso pecuario. 1: Abasto permanente, 2: Calidad, 3: Cantidad, 4: Sistema de abastecimiento

Variable	Descripción
Iserv	¿Cuántos días a la semana recibe el servicio de abastecimiento de agua?
panual	Pago anual por el servicio de agua potable de uso agropecuario en MX\$
ledad	Logaritmo natural de la edad del entrevistado
hato	Número de cabezas de ganado que constituyen el hato del productor

Se estimaron cuatro modelos de valoración contingente para el agua de uso agropecuario en la zona de estudio (Tabla 4).

Un modelo general (G), un modelo para estimar la DAP por cabeza de ganado (PCG), un primer modelo proporcional (PPA) que mide la proporción de la DAP con respecto al pago anual por el servicio de agua de uso pecuario y, un modelo proporcional que mide la proporción del cociente de la diferencia del pago anual por el servicio de agua de uso pecuario menos la DAP; dividida entre el pago anual por el servicio de agua de uso pecuario (PPB).

Con respecto al ajuste de los modelos Logit; Wooldridge (2002) y Cameron y Trivedi (2007) consideran estimaciones consistentes en estudios de corte transversal si los valores del R^2 de Mcffaden oscilan entre 0.20 y 0.40, en este caso los modelos se encuentran dentro del rango establecido.

Martin y Hall (2016) indican que existen diversas medidas de ajuste R^2 para los Modelos lineales, sin embargo, mencionan que los R^2 ajustados son mejores, ya que compensan efectivamente la inclusión de variables no relacionadas en el modelo y, además, estas medidas aumentan a medida que los modelos se hacen más complejos, los valores críticos para los R^2 y R^2 ajustado en estudios de corte transversal se ubican entre 0.10 y 0.20 (Stack Exchange Network, 2016), mismos que son superados en los modelos estimados.

Las correspondientes elasticidades para los modelos estimados se pueden consultar en el Anexo 3. Considerando estos criterios, el modelo con mejor ajuste es el modelo G.

Tabla 7. Modelos de valoración contingente y DAP (MX\$). Dependiente: bin.

Variable		Modelo G n=33	Modelo PCG n=33	Modelo PPA n=33	Modelo PPB n=33
bid1		-0.0703 (1.93) *	----	----	----
bid2		----	-19.1841 (2.09)**	----	----
bid3		----	----	-11.5546 (2.59)***	----
bid4		----	----	----	11.5546 (2.59)***
pprod		-21.2393 (1.96)*	-9.2497 (2.37)**	-2.1451 (2.45)**	-2.1451 (2.45)**
prefer		-13.0406 (2.08)**	-6.5874 (2.26)**	-1.0996 (1.87)*	-1.0996 (1.87)*
lserv		-23.3687 (1.87)*	-9.1836 (2.37)**	----	----
panual		-0.0112 (2.04)**	-0.0032 (1.76)*	-0.0029 (1.90)*	-0.0029 (1.90)*
ledad		-16.9509 (2.14)**	-4.4869 -1.18	----	----
_cons		235.9148 (2.11)**	89.8904 (2.59)***	17.3449 (2.57)**	5.7904 (1.33)
R² McFadden		0.739	0.725	0.424	0.424
R² Adj. McFadden		0.433	0.419	0.206	0.206
DAP (MX\$)		592.11	1.01	0.30	0.70
IC K-R^a	Límite inf.	560.5	0.77	0.20	0.54
	Límite sup.	649.78	1.15	0.47	0.79
NSA*		0.0014	0.0036	0.0038	0.0030
* p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01 z-stat entre paréntesis a: Intervalo de confianza Krinsky-Robb * Nivel de significancia alcanzado para H0: DAP≤0 vs. H1: DAP>0 Fuente: Elaboración propia					

En el modelo G, todas las variables son estadísticamente significativas a los niveles tradicionales 10%, 5% y 1%, incluyendo la constante. Si *bid* aumenta en 10% tendrá un efecto negativo en la DAP de 35%, si *pprod* y *prefer* aumentan en rango afectará negativamente la DAP en 37 y 25% respectivamente.

Si los días que tiene servicio de suministro de agua se reducen en 10% la probabilidad de la DAP se reduce en 19.69%. Por su parte, si *panual* aumenta en 1%, la probabilidad en la DAP decrecerá en 21.17%. Finalmente, si la *edad* del entrevistado aumenta en 10% la probabilidad en la dependiente se reduce en 5.5%.

Para el modelo PCG, se tiene que las variables son estadísticamente significativas al 10 y 5%, incluyendo la constante. Si *bid2* aumenta en 10% tendrá un efecto negativo en la DAP de 19.03%, si *pprod* y *prefer* aumentan en rango la probabilidad de la DAP cae en 17.66 y 14.17% respectivamente.

Una reducción de 10% en el suministro de agua provocará que la DAP caiga en 8.37%. Un incremento de 1% en *panual* reduce la probabilidad en la DAP en 6.59%. Finalmente, si la *edad* del entrevistado aumenta en 10% la probabilidad en la dependiente se reduce en 15.76%.

Se puede observar en el modelo PPA que todas las variables que lo constituyen son estadísticamente significativas al 10, 5 y 1%. Un aumento en *bid3* del 1% causa que la probabilidad de la DAP se reduzca en 1.97%. Una reducción en el rango de *pprod* y *prefer* provoca que la DAP disminuya en 2.52 y 1.45%. Y un aumento del 1% en *panual* reduce la probabilidad de la dependiente en 3.62%.

Finalmente, en el modelo PPB una disminución del 10% en *bid3* aumenta la probabilidad de la DAP en 4.34%. Si *pprod* y *prefer* aumentan de rango la dependiente se reduce en 2.52 y 1.45% respectivamente. Por último, un aumento del 1% en *panual* disminuye la probabilidad de la dependiente en 3.62%.

El modelo G arroja una DAP de 592.11 \$/año por mantener el suministro de agua. En el modelo PCG la DAP estimada es de 1.01 \$/año/cabeza. La DAP calculada para el modelo PPA es de un 30% adicional sobre el pago anual por el suministro de agua. Finalmente, el modelo PPB da una DAP de 70% adicional sobre el pago anual. Estos resultados son estadísticamente validados mediante el intervalo de confianza Krinsky-Robb, cada uno de ellos a un nivel de significancia de 1%, rechazando la $H_0: DAP \leq 0$.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

En esta investigación se presenta como en una región semiárida como lo es, el estado de Querétaro, en sus principales municipios que se dedican a la producción pecuaria, se requiere establecer una política del consumo de agua responsable y racional.

En todo tipo de intención de mejora de la situación en que se encuentra la explotación ganadera en el Estado de Querétaro, ya sea por parte del Gobierno o por parte de asociaciones de ganaderos locales, deben tomarse en cuenta los resultados de las variables que son de mayor influencia sobre la disposición a pagar por el uso del agua.

Derivado de los resultados econométricos, se observa que el jurado de ciudadanos de la unidad Regional Ganadera del estado de Querétaro, consideran que existe la preocupación por las reservas de agua, su uso y su extracción en este sistema, y que estarían de acuerdo en que se implementaran medidas de control sobre los aprovechamientos de este recurso.

Es conveniente promover diversas actividades de concientización sobre la disposición a pagar por el uso del agua, actividad que deben desarrollar las autoridades locales con apoyo de los expertos.

RECOMENDACIONES

Con el fin de alcanzar y cumplir con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, que se centran en la eficiencia económica, la equidad social y la sustentabilidad ambiental, se requiere una reestructuración adecuada de las tarifas y precios de manera, que el consumo no exceda el límite de la capacidad de recarga de los acuíferos.

Esto significa, en primer lugar, que el productor sea capaz de cubrir los costos de mantenimiento, operación, distribución de la red y almacenamiento, por otra parte, que también sea capaz de generar recursos para destinarlos a la conservación del agua y proyectos futuros en la cobertura de este recurso.

Diferentes tipos de alternativas se pueden implementar, como lo es un fondo comunitario, también puede tomarse una parte de las aportaciones de los miembros para este fin; dirigidos por la unidad regional ganadera de Querétaro, para hacer frente a los desafíos, tema que se pretende continuar en la investigación.

Ya que el jurado de ciudadanos contestó de forma representativa a favor, de contribuir para mitigar los problemas relacionados con el agua, una reestructuración de la política tarifaria sería una medida inicial adecuada para racionar el consumo de agua e incidir indirectamente en la conservación de esta.

La aplicación de este tipo de políticas también incidirá en los patrones o hábitos de consumo de los productores. Los ranchos tendrán que modificar parte de su infraestructura, con el fin de disminuir la cantidad de agua extraída. Este tipo de política es aplicable sólo para aquellos ranchos que están conectados a la red del sistema de agua potable.

Por lo tanto, el cuidado del uso de agua en el sistema de producción pecuaria, en cualquiera de sus fases como; la extracción, distribución y almacenamiento deben ser acompañadas por políticas dirigidas a promover la eficiencia hídrica y apoyo a los productores.

REFERENCIAS

Almendarez-Hernández, M.A., Sánchez-Brito, I., MoralesZárate, M.V., Salinas-Zavala, C.A. 2016. Propuesta de cuotas para conservación de un área natural protegida de México. *Perf. Latinoam.* 24(47), 95–120.

Ángel-Pérez, A.L., Villagómez-Cortés, J.A., Díaz-Padilla, G. 2011. Valoración socioeconómica del pago por servicios ambientales hidrológicos en Veracruz (Coatepec y San Andrés Tuxtla). *Rev. Mex. Cienc. For.* 2(6), 95–112.

Atinkut, H.B., T. Yan, Y. Arega y M. Haseeb-Raza. 2020. Farmers' willingness-to-pay for eco-friendly agricultural waste management in Ethiopia: A contingent valuation. *Journal of Cleaner Production*, 261, 121211, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121211>.

Avilez, J. P., Escobar, P., von Fabeck, G., Villagran, K., García, F., Matamoros, R., & Martínez, A. G. (2010). Caracterización productiva de explotaciones lecheras empleando metodología de análisis multivariado. *Revista Científica*, 20(1), 74-80.

Avilés-Polanco, G., Huato-Soberanis, L., Troyo-Diéguéz, E., Murillo-Amador, B., García-Hernández, J.L., Beltrán-Morales, L.F. 2010. Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, B.C.S.: una valoración contingente del uso de agua municipal. *Front. Norte* 22(43), 103–128.

Aydogdu, M. H., K. Bahri, Y. Kasim y A. Murat. 2016. Evaluation of Farmers' Willingness to Pay for Water Under Shortages: A Case Study of Harran Plain, Turkey. *Journal of Environmental and Agricultural Sciences* 7, pp. 23-28.

Contreras Benitez, H. A. 2007. Estudio de Valoración y Demanda de Servicios Ambientales Hidrológicos en el Área Promisoria de Servicios Ambientales Sian Ka'an-

Cancún. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional Forestal y Banco Mundial.

Crane, L. y R. Gillespie. 2008. The impact of water quality and water level on the recreation values of Lake Hume. *Australasian Journal of Environmental Management*, 15(1): 21-29 pp.

De Martino, S., F. Kondylis y A. Zwager. 2017. Protecting the Environment: For Love or Money? The Role of Motivation and Incentives in Shaping Demand for Payments for Environmental Services Programs. *Public Finance Review* 45, no.1, pp 68-96.

Del Ángel-Pérez, A. L., J. A. Villagómez-Cortés, M. A. Mendoza-Briceño y A. Rebolledo-Martínez. 2006. Valoración de Recursos Naturales y Ganadería en la Zona Centro de Veracruz, México. *Madera y Bosques* 2, Vol. 12, Instituto de Ecología, A.C. México. pp. 29-48.

Dupras, J., J. Laurent-Lucchetti, J.P. Revéret, y L. Da Silva. 2018. Using contingent valuation and choice experiment to value the impacts of agri-environmental practices on landscapes aesthetics. *Landscape Research* 43, no.5, pp.679-695.

Font, J. (2004). Participación ciudadana y decisiones públicas: conceptos, experiencias y metodologías. *Participación ciudadana y políticas sociales en el ámbito local*, 1, 23-42.

Hanemann, WM (2006). La concepción económica del agua. *Crisis del agua: mito o realidad*, 61, 74-76.

Hernández-Trejo, V.A., J. Urciaga-García, J.L. Romo-Lozano, R. Valdivia-Alcalá y M.A. Martínez-Damian. 2009. Evaluación de un programa de pago por servicios ambientales para el servicio nodriza del mezquite. La Paz, Baja California Sur. *Revista Mexicana Economía Agrícola y de los Recursos Naturales*, vol. 2, núm. 1, enero-julio, 147-173 pp.

Hof, J.G., J.R. McKean, R.G. Taylor y E.T. Bartlett. 1989. Contingent Valuation of a Quasi-Market Good: An Exploratory Case of Federal Range Forage. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, Colorado.

Hurley, T.M., D. Otto y J. Holtkamp. 1999. Valuation of Water Quality in Livestock Regions: An Application to Rural Watersheds in Iowa. Journal of Agricultural and Applied Economics vol.31, no.1 177-184 pp.

González-Davila, O., 2013. Groundwater contamination and contingent valuation of safe drinking water in Guadalupe, Zacatecas, Mexico. Working Paper 180. Working Papers, Department of Economics, SOAS, University of London, UK.

Knapp, T., K. Kovacs, Q. Huang, C. Henry, R. Nayga, J. Popp y B. Dixon. 2016. Willingness to Pay for Irrigation Water When Groundwater is Scarce. Agricultural Water Management 195, pp. 133-141

Kulshreshtha, S. Economic Value of Water in Alternate Uses in the South Saskatchewan (Alberta and Saskatchewan Portions) River Basin

Loomis, J.B., Le, H.T. y Gonzales-Caban A. 2005. Testing Transferability of Willingness to Pay for Forest Fire Prevention Among Three States of California, Florida and Montana. Journal of Forest Economics 11, 125-140 pp.

Martínez, A. R. G. (2000). *Teoría económica de la producción ganadera*. Universidad de Córdoba, Servicio de Publicaciones.

Martínez-Cruz, D. A., A. Bustamante-González, J. L. Jaramillo-Villanueva, S. E. Silva-Gómez, M. A. Tornero-Campante and S. Vargas-López. 2010. Disposición de los Productores Forestales de la Región Izta-Popo a Aceptar Pagos por Mantener los Servicios Ambientales Hidrológicos. Tropical and Subtropical Agroecosystems 3, Vol. 12. pp. 549 – 556.

Melo-Guerrero, E., Hernández-Ortiz, J., Aguilar-Lopez, A., Rodríguez-Laguna, R., Martínez-Damián, M. Á., Valdivia-Alcalá, R., & Razo-Zarate, R. (2020). Choice experiments for the management of Los Mármoles National Park, Mexico

Experimentos de elección para el manejo del Parque Nacional Los Mármoles, México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 26(2).

Mozumder, P. y R. Helton. 2009. Provision of a Wildfire Risk Map: Informing Residents in the Wildland Urban Interface. *Risk Analysis*, Vol. 29, No. 11.

Ndebele, T. 2009. Economic Non-Market Valuation Techniques: Theory and Application to Ecosystems and Ecosystem Services. A Case Study of the Restoration and Preservation of Pekapeka Swamp: An Application of the Contingent Valuation Method in Measuring the Economic Value of Restoration and Preservation of the Pekapeka Swamp. Doctoral Thesis. Massey University, Palmerston North, New Zealand, p. 203.

Nyongesa, J.M., H.K. Bett, J.K. Lagat, y O.I. Ayuya. 2016. Estimating farmers' stated willingness to accept pay for ecosystem services: case of Lake Naivasha watershed Payment for Ecosystem Services scheme-Kenya. *Ecological Processes* 5, no.15, pp.1-15.

Puente-González, A. 2007. Estudio de Valoración y Demanda de Servicios Ambientales Hidrológicos en el Área Promisoria de Servicios Ambientales Pico de Orizaba-Coatepec. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Comisión Nacional Forestal Banco Mundial, p.104.

Rollins, K., M. D. Evans, M. Kobayashi y A. Castledine. 2010. Willingness to Pay Estimation When Protest Beliefs are not Separable from the Public Good Definition. Working Paper No. 10-002, Department of Resource Economics, University of Nevada.

Sánchez-Brito, I., Almendarez-Hernández, M.A., Morales-Zárate, M.V., Salinas-Zavala, C.A. 2012. Valor de existencia del servicio ecosistémico hidrológico en la Reserva de la Biosfera Sierra La Laguna, Baja California Sur, México. *Front. Norte* 25 (50),97–129.

Sanjurjo-Rivera, E. 2008. Valor que asignan los habitantes de San Luis Río Colorado a los flujos de agua del delta del Río Colorado. In: H.R, G.-G.-R., Yuñez-Nauade, A.,

Medellín-Azuara, J. (Eds). El Agua en México: Consecuencias de las políticas de intervención en el sector. Lecturas 100. El Trimestre Económico. Fondo de Cultura Económica, Mexico, D.F., 75-91 pp.

Silva-Flores, R., Pérez-Verdín, G., Návar-Cháidez, J.J., 2010. Valoración económica de los servicios ambientales hidrológicos en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango. *Maderas y Bosques* 16(1), 31–49.

Takatsuya, Y. 2004. Comparison of the Contingent Valuation Method and the Stated Choice Model for Measuring Benefits of Ecosystem Management: A Case Study of the Clinch River Valley, Tennessee. Doctoral Thesis. UMI Number: 3126897, The University of Tennessee, Knoxville, p. 189.

Tietenberg, T. (2003). El enfoque de permisos negociables para proteger los bienes comunes: lecciones para el cambio climático. *Oxford Review of Economic Policy* , 19 (3), 400-419.

Tudela, J., & Soncco, C. (2014). Valoración económica del servicio ambiental hidrológico de las lagunas del Alto Perú, Cajamarca: Una aplicación del método de valoración contingente y experimentos de elección. *A. Díez, E.*

Wooldrige, Jeffrey M. 2002. *Econometric Analysis Cross Section and Panel Data*. Massachusetts Institute of Technology. MIT Press. 777 p.

Cameron, AC y PK. Trivedi. 2007. *Regression analysis of count data*. 6ta Edición, Econometric Society Monographs, Num. 30, Cambridge University Press, EE.UU. 411 p.

Martin J. y D.B. Hall. 2016. R2 measures for zero-inflated regression models for count data with excess zeros. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, DOI: 10.1080/00949655.2016.1186166.

Riera, P. (1994). *Manual de valoración contingente*. Ministerio de Economía y Hacienda, Instituto de Estudios Fiscales.

PAGINAS WEB

Stack Exchange Network. 2016. What is an acceptable R squared range for cross sectional data linear regressions?, de Cross Validated Sitio web: <https://stats.stackexchange.com/questions/221329/what-is-an-acceptable-r-squared-range-for-cross-sectional-data-linear-regression>. Recuperado Mayo 2020

Gobierno del Estado de Querétaro 2019. Historia de los Municipios. Consulta en <<https://www.queretaro.gob.mx/municipios.aspx?q=RrRbGx+QAUiDKb7jUGdT5g==>. html> Con acceso: Octubre de 2019.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura <http://www.fao.org/zhc/detail-events/es/c/231226/.....> Wáter. Recuperado Agosto 2019.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s13.htm>. Recuperado. seguridadalimentaria. Julio 2019.

Teoría económica de la producción ganadera Profesorado: Antón García Martínez

Martínez, A. R. G. (2000). Teoría económica de la producción ganadera. Universidad de Córdoba, Servicio de Publicaciones.

Gobierno del Estado de Querétaro <https://queretaro.gob.mx/5toinforme/qro-infra.html> Recuperado infra estructura Querétaro. Recuperado Enero 2020

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/200639/Panorama_AgroalimentaRío_Carne_de_bovino_2017__1_.pdf recuperado exportaciones de carne ...fira 2017. Febrero 2019.

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL AGUA

Sistema Nacional de Información del Agua (SINA) - Estadísticas del Agua en México 2017*.... Recuperado <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/instrumentos-de-gestion-del-agua>. Recuperado Mayo 2020.

El papel del ganado en la contaminación y el agotamiento del agua.
<http://www.fao.org/3/a0701s/a0701s04.pdf>. GANADERIA . Recuperado Julio 2020.

Pastur, G. M., Cellini, J. M., Peri, P. L., Vukasovic, R. F., & Fernández, M. C. (2000). Timber production of *Nothofagus pumilio* forests by a shelterwood system in Tierra del Fuego (Argentina). *Forest Ecology and Management*, 134(1-3), 153-162. (<https://es.climate-data.org/america-del-norte/mexico/queretaro/san-juan-del-Río-28385/>). Recuperado Septiembre 2020.

ANEXOS

Valoración Económica del Agua para la Producción Pecuaria, Querétaro 2018.

La información proporcionada será confidencial, no hay respuestas buenas ni malas y sus fines son únicamente académicos para la realización de tesis de posgrado.

INFORMACIÓN GENERAL

Lugar de la entrevista:

1.-Edad: _____

2.-Nivel de Escolaridad:

Oficio familiar	Secundaria
Posgrado	Primaria
Universidad	Carrera Técnica
Preparatoria o Bachillerato	No estudio

3.-Estado civil:

a) Soltero ☐ b) Casado ☐ c) Divorciado ☐ d) viudo ☐ e) otro ☐

4.- Genero:

a) Femenino ☐ b) Masculino ☐

5.- ¿Cuántas personas dependen de usted económicamente?

6.- ¿Tiene otra actividad económica aparte de la producción pecuaria?

7.- ¿De los siguientes rangos, en cuál se ubica su ingreso mensual actual en miles de pesos?

☐

a) ☐ 0-6 b) ☐ 6-15 c) 16-20 c) Más de 20

8.- ¿Cuál es el propósito de su producción?

a) Lechera ☐ b) CARNE bovina ☐ c) doble propósito CARNE Y LECHE ☐

9.- ¿Cuántas cabezas de ganado tiene?

10.- ¿Qué tipo de raza es su hato? Holsteín ☐

Cebuino ☐

Mixto

11.- ¿Qué tipo de sistema presenta?

a) extensivo ☐

b) intensivo ☐

AGUA

12.- ¿De qué pozo se obtiene agua? DE DÓNDE OBTIENE EL AGUA ----POZO-NORIA-LLAVE-PIPA OTRO

13.- ¿Tiene algún sistema de captación de agua, cisterna, tanque elevado, tanque u otro? _____

14.- ¿Que preferiría mejorar del agua?

a) Abasto permanente ☐

b) Calidad ☐

c) Almacenaje ☐

d) Sistema de

abasto ☐

OTRO CUAL:

15.- ¿Usted cree que hay escasez de agua en el municipio?

a) Si ☐

b) No ☐

16.- ¿Para usted los escasos de agua para el sistema productivo de leche y/o carne en el municipio es?

a) Muy alta ☐

b) alta ☐

c) regular ☐

d) baja ☐

e) Muybaja ☐

17.- ¿Cuántos días a la semana recibe el servicio?

a) Un día ☐

b) dos días ☐

c) tres días ☐

d) toda la semana ☐

e) otro

(especifique) ☐ : _____

18.- ¿Durante los días que recibe el servicio de agua, el servicio lo recibe:

a) Todo el día ☐

b) Solo por la noche ☐

c) solo por la mañana ☐

d) solo por la

tarde ☐

e) En la mañana y en la noche ☐ f) Otro ☐ : _____

19.- ¿Considera que es suficiente el agua que recibe? a) Si ☐ b) No ☐ ¿por qué?:

20.- ¿Cuál es el cobro anual que usted recibe por el servicio de agua? DAR OPCIONES MENSUAL-BIMESTRAL-OTRO_____

21.- ¿Este cobro le parece adecuado? a) Si ☐ b) No ☐ ¿por qué?:

22.-Siendo el agua un recurso vital para la vida diaria de las personas, ¿estaría usted dispuesto a pagar porque mejorara el servicio \$200 más? DAR OPCIONES 00-100-200-300 Y OTRO POR QUÉ

a) Si ☐ b) No ☐

23.- ¿Qué cantidad extra estaría dispuesto a pagar para que mejore el servicio de agua?

GRACIAS POR SU TIEMPO Y ATENCIÓN.

	ABREVIATURA	COMPLETO
1	AGE	EDAD
2	ACADEMY	ESCOLARIDAD
3	ECIVIL	ESTADO CIVIL
4	GENERO	GENERO
5	DPNDINTS	DEPENDIENTES ECONÓMICOS
6	OTRACTV	OTRA ACTIVIDAD ECONÓMICA
7	INGRESO	NIVEL DE INGRESO
8	PPRODUC	PROPÓSITO DE PRODUCCIÓN
9	HATO	NO. DE CABEZAS DE GANADO
10	RAZA	TIPO DE RAZA DE GANADO
11	SISTEMA	SISTEMA DE PRODUCCIÓN

12	AGUA	DONDE PROVIENE EL AGUA
13	CAPTACN	SISTEMA DE CAPTACIÓN
14	PREFERENC	ATRIBUTOS A MEJORAR
15	ESCASZ	ESCASEZ
16	NIVELESCZS	NIVEL DE ESCASEZ
17	SERV/SEMANA	DÍAS /SERV/ SEMANA
18	TIEMPOSERV	HORAS/SERV/DIA
19	SUFICNCIA	SUFICIENTE AGUA
20	PAÑO	PAGO/AÑO
21	ADECUADO	ADECUADO EL PAGO
22	DAP	DISPOSICIÓN A PAGAR
23	MONTO	MONTO

CATEGORIA

1. EDAD -----LIBRE
2. ESCOLARIDAD (1) NO ESTUDIO. (2) PRIMARIA, (3) SECUNDARIA, (4) PREPARATORIA (5) UNIVERSIDAD
3. ESTADO CIVIL (1) SOLTERO, (2) CASADO, (3) DIVORCIADO, (4) VIUDO.
4. GENERO (1) FEMENINO, (2) MASCULINO
5. DEPENDIENTES ECONÓMICOS---LIBRE
6. OTRA ACTIVIDAD ECONÓMICA (1) SI, (2) NO
7. INGRESO (1) 0-3000 (2) 3000-6000 (3) 6000-10000 (4) 11000-MAS
8. PROPÓSITO DE LA PRODUCCIÓN (1) LECHERA, (2) BOVINA, (3) DOBLE PROPÓSITO

9. TAMAÑO DEL ATO -----LIBRE
10. RAZA DEL HATO (1) HOLSTEIN (2) CEBUINO, (3) MIXTO
11. TIPO DE SISTEMA (1) EXTENSIVO (2) INTENSIVO
12. DONDE SE OBTIENE AGUA (1) LLAVE (2) POZO
13. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE AGUA (1) SI (2) NO
14. QUE PREFERIRÍA MEJORAR DEL AGUA (1) ABASTO PERMANENTE (2) CALIDAD, (3) CANTIDAD, (4) SISTEMA DE ABASTO
15. CREE QUE HAY ESCASEZ DE AGUA (1) SI, (2) NO
16. TIPO DE ESCASEZ (1) MUY ALTA, (2) ALTA, (3) REGULAR, (4) BAJA
17. SERVICIO/DÍAS /SEMANA (1) 1 DIA (2) 2 DÍAS (3) 3 DÍAS (4) TODA LA SEMANA
18. HORAS EN LAS QUE PERCIBE EL SERVICIO (1) TODO EL DIA (2) NOCHE, (3) MAÑANA, (4) TARDE, (5) EN LA MAÑANA Y EN LA NOCHE
19. CONSIDERA SUFICIENTE LA CANTIDAD QUE RECIBE (1) SI, (2) NO
20. COBRO ANUAL -----LIBRE
21. LE PARECE ADECUADO (1) SI, (2) NO
22. DAP (1) SI, (2) NO
23. CANTIDAD (1) \$250, (2) \$500, (3) \$750, (4) \$1000)

Tabla 6.

VARIABLES REPRESENTATIVAS

OTRACTV	PPRODUC	HATO	ESCACEZ	TIEMPOSERV	SUFICNCIA	DAP	CUANTO	
1		3	580	1	3	1	1	250
1		3	400	1	3	2	0	250
1		1	480	1	5	1	1	250
2		2	550	2	4	2	0	250
1		2	900	1	2	2	1	250
1		1	499	1	2	2	1	250
1		3	479	1	3	2	1	250
1		2	584	1	3	2	1	250
1		3	578	2	5	1	1	250

1	3	565	1	3	1	0	500
1	1	584	1	4	1	1	500
1	2	675	1	5	1	0	500
1	1	560	1	2	2	0	500
1	2	590	1	4	2	1	500
1	1	560	2	2	2	1	500
1	2	540	1	3	1	1	500
1	3	770	1	5	2	0	500
2	3	655	1	2	1	0	750
2	2	568	1	5	1	1	750
2	3	500	1	2	2	0	750
2	2	540	1	5	1	1	750
2	3	580	1	2	1	0	750
1	3	640	1	3	2	0	750
1	1	580	2	3	2	1	750
1	2	400	1	3	1	0	750
1	3	450	1	4	2	0	1000
1	3	480	1	2	2	0	1000
1	3	500	2	5	1	0	1000
2	3	600	1	5	2	0	1000
1	1	700	1	5	1	1	1000
1	1	480	2	4	2	0	1000
1	1	550	2	2	2	1	1000
1	2	580	2	5	1	0	1000

ANEXOS

Tabla 5. De Estadísticas básicas de variables continuas

Estadísticas Básicas

Variable	N	Media	Desviac típica	Suma	Mínimo	Máximo
P1	33	52.96970	7.72368	1748	38.00000	71.00000

P5	33	5.93939	1.93551	196.00000	3.00000	11.00000
P9	33	566.57576	98.92707	18697	400.00000	900.00000

CÓDIGO STATA PARA VERIFICAR RESULTADOS

```
gen LSERV=log(SERV)
```

```
gen ledad=log(edad)
```

```
logit o logistic DAP CUANTO PPRODUC PREFERENC LSERV PAÑO ledad,  
vce(robust)
```

logistic reporta los Odd Ratios

```
wtpcikr CUANTO PPRODUC PREFERENC LSERV PAÑO ledad
```

```
fitstat
```

```
mfx, eyex
```

```
outreg, starlevels (10 5 1) bdec(4)
```

```
gen BIDC=CUANTO/HATO
```

```
logit DAP BIDC PPRODUC PREFERENC LSERV PAÑO ledad, vce(robust)
```

```
wtpcikr BIDC PPRODUC PREFERENC LSERV PAÑO ledad
```

```
fitstat
```

```
mfx, eyex
```

```
outreg, starlevels (10 5 1) bdec(4)
```

592.11 vs 1.01

```
gen cuanto2=CUANTO/PAÑO
```

```
gen cuanto3=(PAÑO-CUANTO)/PAÑO
```

```
logit DAP cuanto2 PPRODUC PREFERENC PAÑO, vce(robust)
```

fitstat

wtpcikr cuanto2 PPRODUC PREFERENC PAÑO

outreg, starlevels (10 5 1) bdec(4)

logit DAP cuanto3 PPRODUC PREFERENC PAÑO, vce(robust)

fitstat

wtpcikr cuanto3 PPRODUC PREFERENC PAÑO

outreg, starlevels (10 5 1) bdec(4)

0.3 vs 0.7

pca varlist, comp(3) blanks(.3)

screeplot, yline(1)

rotate, varimax blanks(.3)

loadingplot

scoreplot

estat loadings

predicts pcq pc2 pc3, score

estat kmo

factortest

MODELO LOGIT PROPUESTO

```

Binary Logit Model for Binary Choice      |
| Maximum Likelihood Estimates            |
| Model estimated: Jul 20, 2020 at 05:26:22PM. |
| Dependent variable                      DAP      |
| Weighting variable                      None      |
| Number of observations                   33      |
| Iterations completed                    6      |
| Log likelihood function                 -17.31711 |
| Number of parameters                    8      |
| Info. CriteRion: AIC =                  1.53437 |
|   Finite Sample: AIC =                  1.71619 |
| Info. CriteRion: BIC =                  1.89716 |
| Info. CriteRion:HQIC =                  1.65644 |
| Restricted log likelihood                -22.85870 |
| McFadden Pseudo R-squared               .2424282 |
| Chi squared                            11.08319 |
| Degrees of freedom                      7      |
| Prob[ChiSqd > value] =                  .1350314 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared =          34.50422 |
| P-value= .00000 with deg.fr. =          5      |
+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]| Mean of X|
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]
Constant|      2.17137426      5.86474689      .370      .7112

```

AGE		-.03430498	.08312707	-.413	.6798	52.9696970
ACADEMY		.42170218	.55108022	.765	.4441	2.51515152
ECIVIL		-.00426420	.93031501	-.005	.9963	2.30303030
INGRESO		.59361919	.67461248	.880	.3789	2.72727273
PREFEREN		-.48916360	.49089471	-.996	.3190	2.42424242
ESCACEZ		.45835909	1.33592653	.343	.7315	1.24242424
CUANTO		-.00413531	.00241496	-1.712	.0868	613.636364

+-----+

Binary Logit Model for Binary Choice	
Maximum Likelihood Estimates	
Model estimated: Jul 21, 2020 at 01:13:50PM.	
Dependent variable	DAP
Weighting variable	None
Number of observations	33
Iterations completed	7
Log likelihood function	-13.69847
Number of parameters	10
Info. CriteRion: AIC =	1.43627
Finite Sample: AIC =	1.73930
Info. CriteRion: BIC =	1.88976
Info. CriteRion:HQIC =	1.58886
Restricted log likelihood	-22.85870
McFadden Pseudo R-squared	.4007327
Chi squared	18.32046

Degrees of freedom	9
Prob[ChiSqd > value] =	.3163250E-01
Hosmer-Lemeshow chi-squared =	2.78428
P-value= .73320 with deg.fr. =	5

-----+-----+-----+-----+-----+-----

-->
LOGIT;Lhs=DAP;Rhs=ONE,EDAD,ESTUDIOS,OTRACTV,INGRESO,HATO,PREFEREN,ESCACEZ
,TIEMPOSE,CUANTO\$

Normal exit from iterations. Exit status=0.

Binary Logit Model for Binary Choice	
Maximum Likelihood Estimates	
Model estimated: Jul 21, 2020 at 01:37:28PM.	
Dependent variable	DAP
Weighting variable	None
Number of observations	33
Iterations completed	7
Log likelihood function	-12.80404
Number of parameters	10
Info. CriteRion: AIC =	1.38206
Finite Sample: AIC =	1.68509
Info. CriteRion: BIC =	1.83555
Info. CriteRion:HQIC =	1.53465
Restricted log likelihood	-22.85870
McFadden Pseudo R-squared	.4398617

```

| Chi squared                20.10934      |
| Degrees of freedom          9            |
| Prob[ChiSqd > value] =     .1724952E-01 |
| Hosmer-Lemeshow chi-squared = 2.88921    |
| P-value= .71706 with deg.fr. = 5         |
+-----+
+-----+-----+-----+-----+-----+
|Variable| Coefficient | Standard Error |b/St.Er.|P[|Z|>z]| Mean of X|
+-----+-----+-----+-----+-----+
-----+Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]
Constant|    10.9312844    9.87775974    1.107    .2684
EDAD    |    -.18656635    .14018784    -1.331    .1832    52.9696970
ESTUDIOS|     .73386302    .62279042    1.178    .2387    2.51515152
OTRACTV |   -4.30647042    1.95132601    -2.207    .0273    1.21212121
INGRESO |     2.32521024    1.40678791    1.653    .0984    2.72727273
HATO    |    -.00067202    .00555541    -.121    .9037    566.575758
PREFEREN|   -1.11668433    .78688772    -1.419    .1559    2.42424242
ESCACEZ |   -.66790579    1.84564410    -.362    .7174    1.24242424
TIEMPOSE|     .79253725    .63478747    1.249    .2118    3.48484848
CUANTO  |    -.00482836    .00350055    -1.379    .1678    613.636364
+-----+
| Information Statistics for Discrete Choice Model. |
|
|              M=Model MC=Constants Only  M0=No Model |
| CriteRion F (log L)    -12.80404          -22.85870    -22.87386 |
| LR Statistic vs. MC    20.10934            .00000      .00000 |
| Degrees of Freedom      9.00000            .00000      .00000 |
| Prob. Value for LR      .01725             .00000      .00000 |

```

Entropy for probs.	12.80404	22.85870	22.87386						
Normalized Entropy	.55977	.99934	1.00000						
Entropy Ratio Stat.	20.13964	.03031	.00000						
Bayes Info CriteRion	1.72960	2.33897	2.33989						
BIC(no model) - BIC	.61029	.00092	.00000						
Pseudo R-squared	.43986	.00000	.00000						
Pct. Correct Pred.	81.81818	.00000	50.00000						
Means:	y=0	y=1	y=2	y=3	y=4	y=5	y=6	y>=7	
Outcome	.5152	.4848	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	
Pred.Pr	.5152	.4848	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	
Notes: Entropy computed as Sum(i)Sum(j)Pfit(i,j)*logPfit(i,j).									
Normalized entropy is computed against M0.									
Entropy ratio statistic is computed against M0.									
BIC = 2*criteRion - log(N)*degrees of freedom.									
If the model has only constants or if it has no constants,									
the statistics reported here are not useable.									
+-----+									
+-----+									
Fit Measures for Binomial Choice Model									
Logit model for variable DAP									
+-----+									
Proportions P0= .515152 P1= .484848									
N = 33 N0= 17 N1= 16									
LogL= -12.804 LogL0= -22.859									
Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .55198									
+-----+									
Efron McFadden Ben./Lerman									
.49165 .43986 .74535									

Cramer	Veall/Zim.	Rsqr ML
.49023	.65195	.45631

Information	Akaike I.C.	Schwarz I.C.
Criteria	1.38206	1.83555

| Predictions for Binary Choice Model. Predicted value is |
| 1 when probability is greater than .500000, 0 otherwise. |
| Note, column or row total percentages may not sum to |
| 100% because of rounding. Percentages are of full sample. |

Actual	Predicted Value	
Value	0	1
		Total Actual

0	15 (45.5%)	2 (6.1%)	17 (51.5%)
1	4 (12.1%)	12 (36.4%)	16 (48.5%)

Total	19 (57.6%)	14 (42.4%)	33 (100.0%)
-------	-------------	-------------	-------------

=====

Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold = .5000

Prediction Success

Sensitivity = actual 1s correctly predicted 75.000%

Specificity = actual 0s correctly predicted 88.235%

Positive predictive value = predicted 1s that were actual 1s	85.714%
Negative predictive value = predicted 0s that were actual 0s	78.947%
Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted	81.818%

Prediction Failure

False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s	11.765%
False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s	25.000%
False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s	14.286%
False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s	21.053%
False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted	18.182%

=====