

COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO EN SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

OPORTUNIDADES DEL MERCADO CAPRINO-CARNE SEGÚN EL TIPO DE CAPRINOCULTOR

REYNA AZUCENA LUNA OLEA

T E S I S
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTORA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

2021


La presente tesis titulada “**Oportunidades del mercado caprino-carne según el tipo de caprinocultor**”, realizada por la alumna **Reyna Azucena Luna Olea** bajo la supervisión del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTORA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



DR. JOSÉ MIGUEL OMAÑA SILVESTRE

ASESOR:



DR. MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ DAMIÁN

ASESOR:



DR. SERGIO PÉREZ ELIZALDE

ASESOR:



DR. SERGIO ROBERTO MÁRQUEZ BERBER

Montecillo, Texcoco, Estado de México, febrero de 2021

OPORTUNIDADES DEL MERCADO CAPRINO-CARNE SEGÚN EL TIPO DE CAPRINOCULTOR

Reyna Azucena Luna Olea, Dra.
Colegio de Postgraduados, 2021

RESUMEN

El ganado caprino para carne en la Mixteca Poblana es vendido en el mercado local con alto grado de intermediación e incertidumbre. La posibilidad de que los productores se incorporen a otros mercados depende de las características de sus unidades de producción y del producto ofertado, por ello, el objetivo de la investigación fue analizar las oportunidades de comercialización caprino-carne partiendo de la tipificación de los caprinocultores según el producto ofertado e identificando las características que influyen en el tipo de ganado comercializado, para así identificar oportunidades de comercialización apropiadas al tipo de productor. Los 285 caprinocultores de estudio se agruparon según su producto ofertado: cabrito (C), ganado adulto (GA), ganado mayor/desecho (GD) y Mixto. Para detallar a cada grupo se usó estadística descriptiva, así como pruebas de independencia de Chi-2, Kruskal-Wallis y un modelo de regresión logística multinomial para identificar las variables que influyen en el tipo de ganado comercializado. Para el análisis de oportunidades de mercado se realizó un estudio de caso, la Hacienda Doña Carlota. Resultaron variables que no influyeron en el tipo de ganado comercializado como se esperaba, pero indicaron la persistencia de la actividad en la región. En contraste, las variables que sí influyeron fueron: municipio, índice de adopción de innovaciones de sanidad, tipo de tierra disponible, precio de venta, volumen de venta y número de nacimientos por parto. Éstas variables, así como, la asociación de los caprinocultores y la apreciación que tienen sobre su participación en la negociación del precio, generaron distintivos entre los grupos. Por otro lado, la Hacienda Doña Carlota es un comprador potencial para los grupos GA, GD y Mixto, quienes cubren los principales requisitos de compra que son la edad, el sistema de pastoreo, la ubicación y tipo de raza; mientras que el volumen y frecuencia de venta son susceptibles de cumplirse con ventas conjuntas entre productores en el periodo mayo-junio.

Palabras claves: Caracterización, técnico, económico

OPPORTUNITIES IN THE GOAT-MEAT MARKET ACCORDING TO THE TYPE OF GOAT FARMER

Reyna Azucena Luna Olea, Dra.
Colegio de Postgraduados, 2021

ABSTRACT

Goats for meat in the Mixteca Poblana are sold in the local market with a high degree of intermediation and uncertainty. The possibility of producers entering other markets depends on the characteristics of their production units and the product offered. Therefore, the objective of the research was to analyze goat-meat marketing opportunities starting from the typification of goat farmers according to the product offered and identifying the characteristics that influence the type of livestock marketed, in order to identify marketing opportunities appropriate to the type of producer. The 285 goat farmers in the study were grouped according to their product offered: kid (C), adult cattle (GA), older cattle/waste (GD) and Mixed. Descriptive statistics were used to detail each group, as well as the Chi-2 test of independence, Kruskal-Wallis test, and a multinomial logistic regression model to identify variables influencing the type of cattle marketed. For the analysis of market opportunities, a case study was carried out, Hacienda Doña Carlota. Variables were found that did not influence the type of cattle marketed as expected, but indicated the persistence of the activity in the region. In contrast, the variables that did influence were: municipality, sanitation innovation adoption index, type of land available, sale price, sale volume and number of births per parturition. These variables, as well as the association of goat farmers and their appreciation of their participation in price negotiation, generated distinctions among the groups. On the other hand, Hacienda Doña Carlota is a potential buyer for the GA, GD and Mixto groups, who meet the main requirements of the Hacienda, which are age, grazing system, location and breed type; while the volume and frequency of sales are likely to be met with joint sales between producers in the May-June period.

Palabras claves: Characterization, technical, economic

AGRADECIMIENTOS

En el transcurso de la realización de esta tesis numerosas instituciones y personas me brindaron apoyo, consejos, estímulos, enseñanzas, críticas, datos y vivencias, y en retribución les expreso mi sincero agradecimiento.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por darme la oportunidad de realizar mis estudios de Doctorado en Ciencias del posgrado PSEI-Economía a través de una beca.

Al Colegio de Postgraduados Campus Montecillo por la formación académica que me otorgó y brindarme un espacio para continuar con mi desarrollo profesional.

A los caprinocultores de la Mixteca Poblana, por su disposición durante la recopilación de los datos. Y a la Hacienda Doña Carlota, por su amable recepción y por proporcionar información que ayudara a establecer alianzas de mercado prosperas para la región.

Al Dr. José Miguel Omaña Silvestre, por brindarme la oportunidad de recurrir a su capacidad y experiencia, en un marco de confianza, siendo fundamental para concretar este trabajo.

A la Dra. Laura Elena Garza Bueno y los Doctores Miguel Ángel Martínez Damián, Sergio Pérez Elizalde, Sergio Roberto Márquez Berber y Juan Manuel Quintero Ramírez, por sus amplios conocimientos profesionales los cuales facilitaron la orientación de esta investigación con sus valiosos aportes.

DEDICATORIA

A mi familia que ha sido mi mejor compañía y quienes alegran mi vida. En especial:

❖ *A mi madre, mi inspiración y orgullo, que con su experiencia, disciplina y amor me ha orientado para alcanzar mis metas y afrontar las adversidades. Te agradezco que seas una mujer excepcional, eres un gran ejemplo de resiliencia.*

❖ *A la memoria de un enorme ángel que en vida me brindó amor incondicional, un gran hombre, fuerte, paciente, cariñoso, humilde, valiente, amable, solidario, con innumerables virtudes. Quién colmo mi niñez de alegres y dulces recuerdos, protegiéndome de todo. Confió siempre en mis capacidades, me motivo, compartió mis triunfos y sufrió mis tristezas. Mi padrino, Felipe Luciano Baltazar (Q.E.P.D. †), quien me trato como a una hija y lleno mi vida de valores.*

❖ *A mi pareja por su perseverancia, valentía y determinación que me vivifica. Por su apoyo, cuidados y su enorme creatividad para hacerme reír, y transmitirme la emoción por nuevas experiencias juntos. Gracias por ser siempre el primer lector de mis trabajos.*

A mis amigos por su cariño, experiencias compartidas y momentos de diversión.

A todos aquellos que me brindaron su ayuda para lograr este trabajo, les expreso mi más sincero agradecimiento.

A Dios por darme la oportunidad de conocer a tan valiosas personas.

CONTENIDO

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE CUADROS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
SIGLAS Y ABREVIATURAS	xi
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema de investigación	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Objetivos	4
1.4 Hipótesis.....	4
2 MARCO DE REFERENCIA	5
2.1 Producción nacional y estatal	5
2.2 Producción regional	6
2.3 Mercado en el que comercializan los caprinocultores de estudio	7
2.3.1 Actores y sus funciones.....	7
2.3.2 Volumen de venta en la cadena productiva	8
2.3.3 Flujos de información (requisitos de mercado)	9
2.3.4 Empleos generados por actor	9
2.3.5 Flujos geográficos.....	9
2.3.6 Márgenes de comercialización y ganancia	10
2.3.7 Nivel de las relaciones entre actores de la cadena.....	11
2.3.8 Mercado regional.....	11
3 MARCO TEÓRICO	12

3.1	Tipificación	12
3.2	Regresión logística multinomial	13
3.3	Mercado	17
3.3.1	Comercialización.	19
3.3.2	Canales de comercialización.....	19
4	MATERIALES Y MÉTODOS	21
4.1	Caprinocultores	21
4.1.1	Área de estudio.....	21
4.1.2	Diseño de muestreo	21
4.1.3	Variables.....	21
4.1.4	Análisis.....	23
4.2	Compradores	24
4.2.1	Área de estudio.....	24
4.2.2	Diseño de muestreo	24
4.3	Variables	25
4.4	Análisis.....	26
5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
5.1	Tipificación de caprinocultores.....	27
5.2	Regresión Logística Multinomial.....	44
5.3	Mercado: caso de estudio Hacienda Doña Carlota.....	54
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	58
7	LITERATURA CITADA	63
	ANEXOS	67

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Producción de caprino-carne de la región, 2019.	7
Cuadro 2. Volumen de venta en cabezas/año, según el tipo de actor.	8
Cuadro 3. Empleos generados en la cadena.	9
Cuadro 4. Margen de comercialización.	10
Cuadro 5. Ganancia unitaria del ganado adulto para carne.	11
Cuadro 6. Variables para la tipificación de caprinocultores.	22
Cuadro 7. Variables para el análisis de mercado.	25
Cuadro 8. Conformación de grupos de productores caprino-carne.	27
Cuadro 9: Prueba de Kruskal-Wallis, variable de agrupación “Producto”	27
Cuadro 10: Prueba de independencia Chi-2.	28
Cuadro 11. Modelo saturado y modelo elegido.	44
Cuadro 12. Tasa de clasificación de los grupos con el modelo elegido.	45
Cuadro 13. Coeficientes significativos que influyen en cada logit	46
Cuadro 14. Efectos marginales sobre la variable respuesta C.	50
Cuadro 15. Efectos marginales sobre la variable respuesta GA.	51
Cuadro 16. Efectos marginales sobre la variable respuesta GD.	52
Cuadro 17. Efectos marginales sobre la variable respuesta Mixto.	53
Cuadro 18. Volumen de venta por municipio de los productores afines	56
Cuadro 19. Estimación de parámetros Grupo C, categoría de referencia GD.	70
Cuadro 20. Estimación de parámetros Grupo GA, categoría de referencia GD.	71
Cuadro 21. Estimación de parámetros Grupo Mixto, categoría de referencia GD.	72
Cuadro 22. Comparativo de precios del ganado GA y GD según el mercado.	73
Cuadro 23. Listado de rastros municipales.	74

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Producción y precio de ganado caprino en pie, 2019	5
Figura 2. Región de estudio.	6
Figura 3. Distribución de los actores de la cadena productiva.	8
Figura 4: Precio, Volumen e Ingreso anual* por venta, según el grupo	37
Figura 5: Porcentaje de productores según su apreciación del precio, por grupo.....	38
Figura 6. Porcentaje de productores según la posición de sus precios de venta	39
Figura 7. Porcentaje de empleos tipo familiar en la UP, según el grupo.....	40
Figura 8. Porcentaje de productores en cada municipio, según el grupo.....	40
Figura 9. Porcentaje de productores según el tipo de tierra disponible, por grupo	42
Figura 10. Porcentaje de productores asociados, según el grupo	43
Figura 11. Medias grupales del número de nacimientos por parto.....	43

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AGL	Asociación Ganadera Local
AGLE	Asociación Ganadera Local Especializada en caprinos
C	Cabrito
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
FAOSTAT	Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GA	Ganado Adulto
GD	Ganado Mayor/Desecho
InAI	Índice de Adopción de Innovaciones
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
M.V.Z.	Médico Veterinario Zootecnista
UP	Unidad de producción (planta)
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema de investigación

La caprinocultura es una de las principales actividades del sector rural en la región de estudio y constituye una importante fuente de empleo (SAGARPA & SDR Puebla, 2011). Sin embargo, los caprinocultores tienen poco conocimiento de las oportunidades de mercado. Ellos venden su ganado en la unidad de producción (UP) y en mercados locales, donde no reciben una remuneración apropiada y la comercialización se realiza sin acuerdos de compra/venta y con alto grado de intermediación.

Los productores de la región no tienen recursos para realizar un análisis de mercado. Y las asociaciones de productores no lo han hecho debido a que la formación de éstas organizaciones se realiza principalmente con el objetivo de gestionar recursos para capacitación técnica u obtención de infraestructura y ganado, quedando sin atención el área comercial.

Las posibilidades de aprovechar otros mercados dependen de las características de las unidades de producción y del producto ofertado. En México se han realizado diversos trabajos orientados a la construcción de tipologías ya sea para entender fenómenos, diseñar estrategias de desarrollo, diagnosticar y caracterizar el agro mexicano y orientar políticas públicas (CEPAL, 1981; Comité Técnico Estatal de Evaluación del Estado de Veracruz, 2009; Santos Chávez, Zúñiga Estrada, Leos Rodríguez, & Álvarez Macías, 2014); en este trabajo, la tipificación tiene como objeto clasificar a los caprinocultores con fines de facilitar la identificación de sus oportunidades de comercio.

1.2 Antecedentes

La caprinocultura es una actividad destinada a la producción y manejo de cabras; un rumiante pequeño, de baja inversión en su adquisición, de fácil manejo y adaptable a ambientes adversos. Esta actividad tiene diversos productos finales como la leche, la piel, y el que compete a esta investigación, la producción de carne.

Según estadísticas de FAOSTAT, para el 2019 los principales productores de carne caprina fueron China e India, México se ubicó en el lugar número 24. Los principales importadores fueron Estados Unidos de América y Emiratos Árabes Unidos; y los mayores exportadores fueron Etiopía y Australia. México no reportó exportaciones ni importaciones en el 2019.

La producción de México en 2019 ascendió a 77,730.14t de ganado en pie, con un valor de 2,530.59 millones de pesos, y la producción muestra una tendencia de crecimiento ascendente en los últimos siete años. Entre los principales estados productores se encuentra Puebla, que ocupa el cuarto lugar con una producción de 7,413.07t, superada ligeramente por Zacatecas, San Luis Potosí y Coahuila. Puebla aportó el 9.7% de la producción nacional de ganado caprino en pie y fue el segundo estado con mayor inventario caprino, alojando al 13.54% del inventario caprino nacional (SIAP, 2021).

El sur de Puebla aloja la mayoría de la población caprina (Z. J. S. Hernández, 2000). En esta zona se encuentran ubicados los caprinocultores de estudio de este trabajo, los municipios que habitan son Huatlatlauca, Molcaxac, San Juan Ixcaquixtla, Santa Inés Ahuatempan, Tepexi de Rodríguez y Zacapala. Datos del SIAP (2021) muestran que ésta región aportó cerca del seis por ciento de la producción estatal de ganado caprino en pie en el 2019. De forma que la caprinocultura es una actividad productiva importante en el

sector pecuario de la región de estudio, no obstante, los productores no reciben una remuneración apropiada en el mercado local. Los caprinocultores que competen a esta investigación desconocen otras oportunidades de comercialización fuera de las plazas locales.

Por tal importancia y dado que la oportunidad de aprovechar otros mercados depende de las características de las UP y del producto ofertado, el objetivo de esta investigación fue analizar las oportunidades de comercialización de caprino-carne partiendo de la tipificación de los caprinocultores y el estudio del mercado (estudio de caso).

El presente documento consta de ocho apartados. El primero aborda el problema, objetivos e hipótesis de la investigación. En el segundo se muestran aspectos de referencia iniciando con estadísticas de la caprinocultura a nivel nacional, estatal y de la región a la que pertenecen los caprinocultores tipificados además de características del mercado local en el que participan. El tercer apartado muestra el marco teórico, relacionados con tipología, regresión logística multinomial y análisis del mercado. El cuarto apartado describe los materiales y métodos ocupados en esta investigación. El quinto presenta los resultados de la tipificación de caprinocultores en conjunto con el modelo de regresión logística multinomial y el estudio de caso como oportunidad de mercado. En el sexto se mencionan conclusiones generales, limitantes y recomendaciones. Finalmente, en el séptimo y octavo apartado, se encuentra la literatura citada y anexos, respectivamente.

1.3 Objetivos

General

Analizar las oportunidades de comercialización caprino-carne mediante la tipificación de los caprinocultores y el estudio del mercado, para identificar oportunidades aprovechables según el tipo de productor.

Específicos

- i. Tipificar a los caprinocultores de la región de estudio, según su producto ofertado.
- ii. Identificar las variables que influyen en el tipo de producto comercializado por los caprinocultores.
- iii. Identificar oportunidades de comercialización de caprino-carne según el tipo de caprinocultor.

1.4 Hipótesis

H1: El municipio donde radica el productor, su disponibilidad de tierra, la posibilidad de autoempleo de su familia, el índice de adopción de innovaciones de infraestructura y equipo, el precio del ganado y el número de vientres, influyen en el tipo de ganado que comercializan los caprinocultores.

H2: Existen oportunidades de mercado para los caprinocultores de estudio más allá del mercado local en los municipios de estudio, tales oportunidades pueden ser representadas por, el festival de la matanza en Tehuacán, Puebla con su demanda de ganado adulto, el cabrito en Monterrey, Nuevo León, y ganado finalizado para barbacoa en la Ciudad de México.

2 MARCO DE REFERENCIA

El objetivo del presente capítulo es conocer la situación actual de la producción y comercialización de caprino para carne a nivel nacional, estatal y en la región de estudio.

2.1 Producción nacional y estatal

México en el año 2019 ocupó el lugar 24 en la producción mundial de carne caprina (FAOSTAT, 2021). En el 2019 alcanzó una producción de 77,730.14t de ganado caprino en pie a un precio de \$32.56/kg y un peso promedio de cada rumiante de 35.42kg. Puebla aportó el 9.54% de la producción nacional de ganado en pie, ocupando el cuarto lugar (Figura 1), pero fue el estado con el precio más bajo en México en el 2019 (SIAP, 2021).

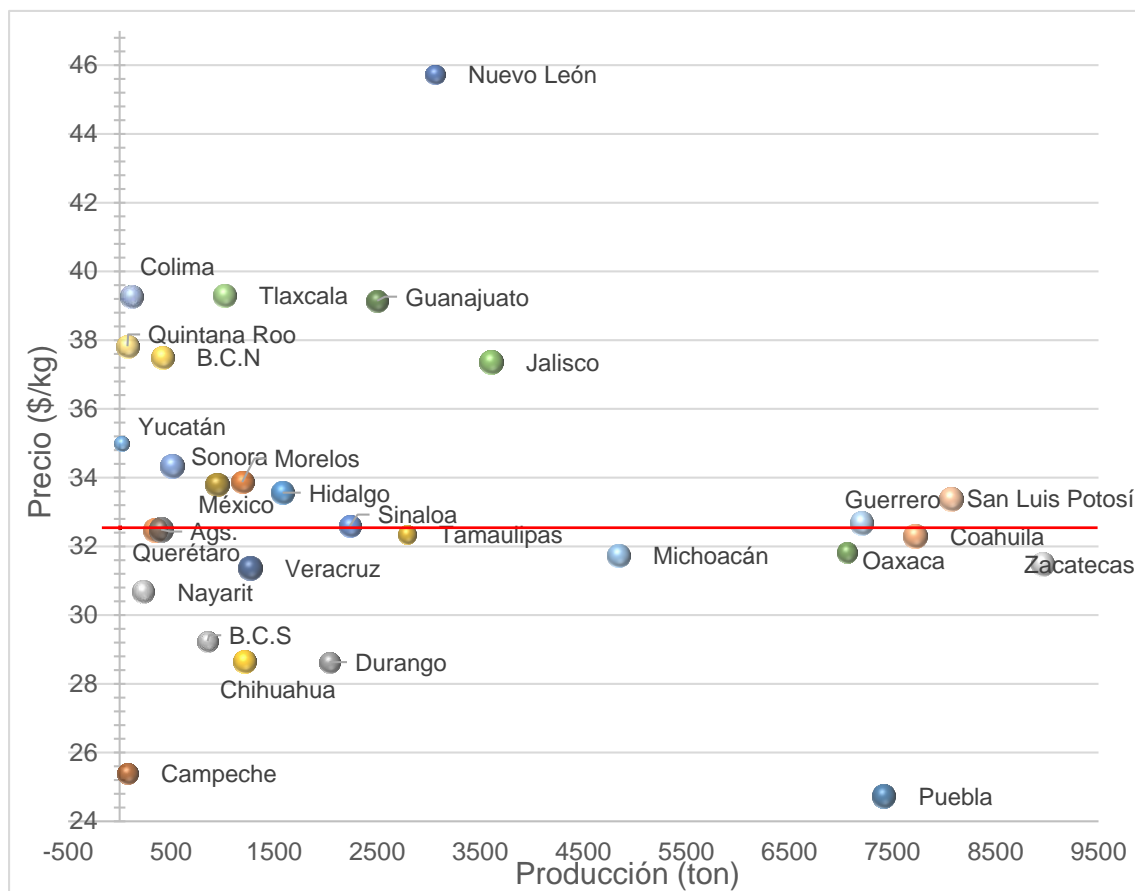


Figura 1. Producción y precio de ganado caprino en pie, 2019

Fuente: Elaboración con datos de SIAP, 2021.

2.2 Producción regional

La región a la que pertenecen los caprinocultores de estudio (Figura 2), comprende a los municipios que rodean la principal plaza de comercialización de ganado caprino-carne que es la plaza de Moralillo en Tepexi de Rodríguez. Según el Censo de Población y Vivienda 2010 la región de estudio está habitada por 51,600 personas y abarca una superficie total de 1,528.28km² que corresponde al 4.49% del territorio de Puebla (INEGI, 2016).

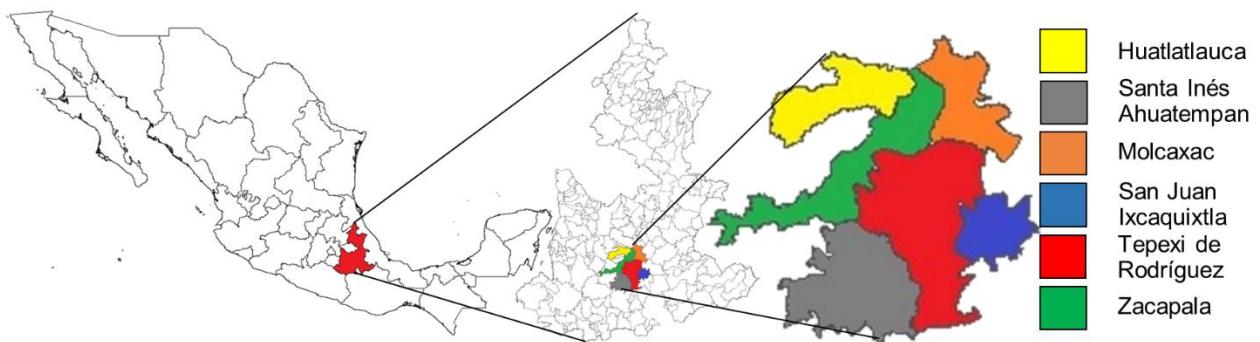


Figura 2. Región de estudio.

Fuente: Elaboración con mapas de INEGI.

La especie caprina está considerada como una gran transformadora de recursos forrajeros pobres, en proteínas de calidad (carne y leche), pero debe tenerse en cuenta que para que ello ocurra, los animales deben cubrir sus requerimientos nutricionales, los cuales varían de acuerdo a sus características genéticas (raza), a su estado fisiológico (hembras vacías, preñadas, con cría, entre otros) y a la edad (de la Rosa Carbajal, 2011). En la región de estudio se diferenciaron ocho cadenas productivas, entre ellas se contempla a la cadena caprina como prioritaria en el sector pecuario de la región con base en las cabezas de ganado. Para el 2019 de acuerdo con datos del SIAP (2021) la

región de estudio contaba con un inventario de 11,515 cabezas de ganado caprino y representó el 5.95% de la producción estatal de Puebla (Cuadro 1).

Cuadro 1. Producción de caprino-carne de la región, 2019.

Municipio	Ganado en pie		Carne en canal	
	Producción (toneladas)	Valor de la producción (millones de pesos)	Producción (toneladas)	Valor de la producción (millones de pesos)
Huatlatlauca	27.63	0.61	14.21	0.62
Ixcaquixtla	70.23	1.58	36.19	1.65
Molcaxac	73.79	1.72	38.02	1.78
Santa Inés Ahuatempan	112.18	2.81	57.79	2.95
Tepexi de Rodríguez	51.83	1.17	26.69	1.21
Zacapala	105.63	2.80	54.39	2.96
Estado de Puebla	7,413.16	183.35	3,878.57	197.97
% Región	5.95 %	5.83 %	5.86 %	5.65 %

Fuente: Datos del SIAP (2021).

2.3 Mercado en el que comercializan los caprinocultores de estudio

Cavuoto (2009), menciona que para que en los territorios puedan darse estrategias de desarrollo es necesario disponer de un cuerpo de información que reúna un mínimo de condiciones. En la investigación de (Luna Olea, 2014) se recabó dicha información desde el enfoque de cadena productiva, los puntos relevantes para la presente investigación se presentan a continuación.

2.3.1 Actores y sus funciones

La cadena productiva está conformada por siete tipos de actores principales: productores, acopiadores (intermediarios), barbacoyeros, curtidores, consumidores, proveedores de insumos y proveedores de servicios. La distribución de los actores en la cadena se muestra en la Figura 3. En la cual los colores distintos representan los diversos canales de comercialización por los que pasa el producto.

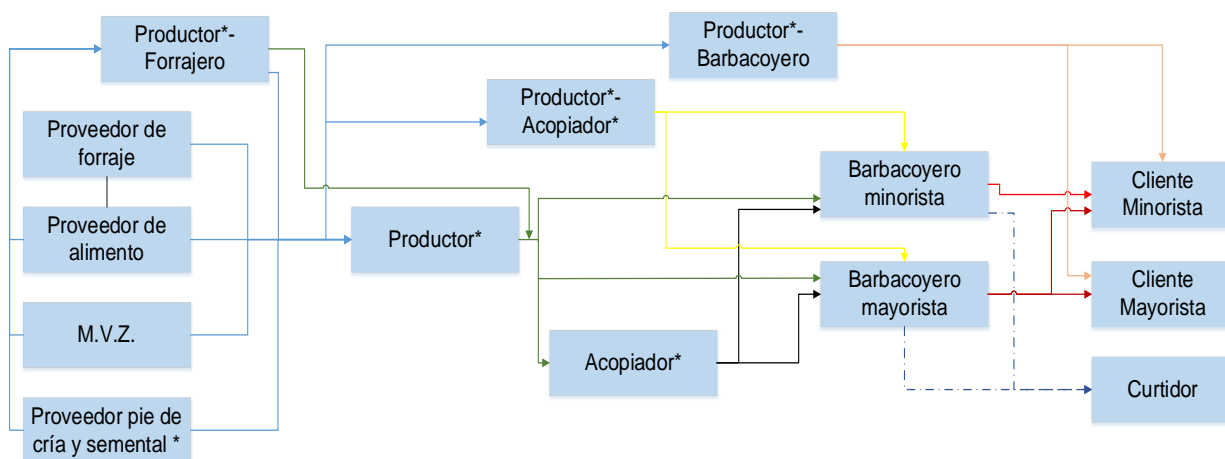


Figura 3. Distribución de los actores de la cadena productiva.

*Actores que también pueden ser proveedores de pie de cría y semental, aunque no se dedican a su producción.

Fuente: Luna Olea, 2014.

2.3.2 Volumen de venta en la cadena productiva

Los productos de interés en esta investigación fueron el ganado destinado a la obtención de carne; el volumen de venta reportado de este tipo de ganado asciende a 30,937 cabras (Cuadro 2).

Cuadro 2. Volumen de venta en cabezas/año, según el tipo de actor.

Actor	Pie de cría	Semental	Cabrito ¹ para carne	Adulto ² para carne	Volumen total
Productor (P)	1,179	689	1,337	2,223	5,428
P-Acopiador	21	2	470	2,416	2,909
P-Barbacoyero				24*	24*
P-Forrajero		2		15	17
Acopiador-P	11,028	4,563	4,567	1,521	21,679
Barbacoyero-P	40	4		1,248*	1,292
Acopiador	3,042	1,046	2,808	15,580	22,476
Barbacoyero				8,617*	8,617*
Venta en pie total	15,310	6,306	9,182	21,755	52,509
Venta transformado total				9,889	9,889

*Se consideró el volumen de venta de cabezas/año que transforman en barbacoa. ¹Ganado de hasta siete meses de edad. ²Ganado mayor de un año de edad.

Fuente: Luna Olea, 2014.

2.3.3 Flujos de información (requisitos de mercado)

En el caso del cabrito, los acopiadores mencionan tener requisitos de precio, raza, edad y sanidad. Mientras que, para el ganado adulto para carne, los barbacoyeros resaltan características de peso, edad, sanidad y condiciones de venta; requisitos similares a los de los acopiadores de este tipo de ganado. El 4.5% de los compradores del ganado reportaron insatisfacción sobre las características del ganado (Luna Olea, 2014).

2.3.4 Empleos generados por actor

Los empleos generados son de cuatro tipos (Cuadro 3) los cuales pueden tener o no un pago monetario, ya que en la producción tiende a participar algunos o todos los integrantes de la familia en el cuidado del ganado; además de empleados permanentes durante el año y empleados eventuales. El actor que genera más empleos es el productor, con el 74.7% del total de empleos generados por los actores encuestados. El 75.2% del total de empleos son del tipo familiar y permanentes todo el año.

Cuadro 3. Empleos generados en la cadena.

Actor	Familiar permanente	Familiar eventual	Empleado permanente	Empleado eventual	Total
Productor	461	122	3	13	599
Acopiador-productor	25	8	0	6	39
Barbacoyero-productor	10	2	1	0	13
Productor-forrajero	2	0	0	0	2
Acopiador	17	4	0	0	21
Barbacoyero	46	20	1	3	70
Proveedor de forraje	25	8	4	2	39
M.V.Z.	17	2	0	0	19

Fuente: Luna Olea, 2014.

2.3.5 Flujos geográficos

Los municipios vecinos de la región de estudio tienen mayor presencia en cuestión de proveeduría, acopio e industria dentro de la cadena. El 100% de los forrajeros son de los municipios de Atoyatempan, Tecamachalco, Tepeyahualco, Tlacotepec de Benito Juárez

y Tochtepec. El 77.8% de los acopiadores pertenecen a los municipios de Tecalli de Herrera, Tecamachalco, Tlacotepec de Benito Juárez, Tochtepec y Yehualtepec. El 50% de los barbacojeros pertenecen a los municipios de Atoyatempan, Coyotepec y Tecalli. En la región de estudio los barbacojeros provienen mayormente de Molcaxac.

2.3.6 Márgenes de comercialización y ganancia

El ganado mayormente usado para la obtención de carne y su transformación a barbacoa es ganado adulto, sin embargo, también se usa cabrito o pie de cría viejo (mayor de 3 años). En el Cuadro 4 se tiene uno de los principales canales de comercialización. El margen de comercialización no considera los costos adicionales al ganado en pie excepto en el caso de productores.

Cuadro 4. Margen de comercialización.

Actor	Valor de compra	Valor de venta (\$/cabeza)	Margen absoluto	Margen relativo (%)
Productor	*\$ 348.99	\$ 948.79	\$599.80	63.22
Acopiador	\$ 948.79	\$1,020.00	\$ 71.21	6.98
Barbacojero	\$1,020.00	\$1,782.00	\$762.00	42.76
Cliente final	\$1,782.00			

* Costo de producción

Fuente: Luna Olea, 2014.

La ganancia por cabeza de ganado se muestra en el Cuadro 5. La mayor ganancia la tienen los que están relacionados con la transformación: Barbacojero-Productor, Barbacojero mayorista y minorista. Le siguen el Productor Forrajero, Productor, Productor-Acopiador. Sin embargo, entre sus costos no se considera el valor de la mano de obra propia ya que ellos mismos no se asignan un sueldo; de considerarlo, reduce su ganancia misma que se vislumbra como perdida. Los eslabones restantes son el Acopiador y el Acopiador-Productor, sin embargo, manejan volúmenes de venta mayores que los productores y el tiempo de cuidado del ganado acopiado es mínimo (un día).

Cuadro 5. Ganancia unitaria del ganado adulto para carne.

Tipo de eslabón	Valor de venta ganado adulto	Valor de venta ganado transformado	Costo de producción (\$/cabeza)	Ganancia (\$/cabeza)
Productor (P)	\$ 948.79		\$ 348.99	\$ 599.80
P-Acopiador	\$1,241.66		\$ 664.71	\$ 576.96
P-Barbacoyero		\$ 615.00	\$ 794.75	\$ -179.75
P-Forrajero	\$1,850.00		\$1,138.51	\$ 711.49
Acopiador-P	\$1,132.14		\$ 808.19	\$ 323.96
Barbacoyero-P		\$1,826.69	\$ 918.75	\$ 907.94
Acopiador	\$1,020.00		\$ 880.59	\$ 139.41
Barbacoyero minorista		\$1,736.70	\$1,134.69	\$ 602.01
Barbacoyero mayorista		\$1,827.30	\$1,073.41	\$ 753.90

Fuente: Luna Olea, 2014.

2.3.7 Nivel de las relaciones entre actores de la cadena

Las relaciones que desarrolla un actor en la cadena caprina lo mantiene informado y receptivo a oportunidades comerciales, el trabajar sus relaciones de venta le da estabilidad a su empresa. Luna Olea (2014) reportó que en la región de estudio predomina el desconocimiento del cliente, ya que el 97.3% y 93.8% de los vendedores de cabrito y ganado adulto, respectivamente, no conoce a su cliente.

2.3.8 Mercado regional

La demanda anual de los barbacoyeros (9,889 cbz) se cubre con la oferta de los acopiadores (15,580 cbz). Entre los 306 productores encuestados ofrecen un volumen general de 6,333 cbz/año mientras que los 22 acopiadores encuestados demandan y ofrecen (revenden) 46,220 cbz/año. Es decir, la oferta de los productores no cubre la demanda de los barbacoyeros, dando espacio a los acopiadores que manejan ofertas mayores (Luna Olea, 2014). Esto lleva a otra característica de la cadena que es la diversificación de productos, debido a que la barbacoa es el principal destino de la carne caprina en el mercado local, posiciona al barbacoyero como el cliente principal del ganado, pero el acopiador tiene una relación más directa con el productor.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Tipificación

Una de las aproximaciones metodológicas más frecuente y característica de la investigación científica en general, y de la sociológica en particular, es el recurso a la construcción de tipologías como ordenadoras de las distintas conceptualizaciones de los fenómenos sociales complejos estudiados. La construcción de tipologías satisface la necesidad de clasificar o de estructurar y, en general, de resumir en un conjunto reducido y significativo de categorías o tipos a los individuos, grupos, instituciones, sociedades o a cualquier otra unidad de análisis que es objeto de estudio (López Roldán, 1996).

Debido a la heterogeneidad de las unidades de producción que existe en México e incluso en una misma región, las tipologías tienen variaciones aun cuando se refiera al mismo objeto o fenómeno de estudio, ya que influyen diversos factores como el propósito, los atributos observados, el ordenamiento de los mismos atributos, etcétera. Este tipo de tipologías son conocidas como tipologías empíricas.

Weber (1973), plantea una tipología conceptual referida como “tipo ideal” el cual pretende guiar el juicio de imputación: no es una hipótesis, pero quiere señalar una orientación a la formación de hipótesis. Proporciona medios de expresión unívocos de la realidad, no es un promedio de lo existentes. Que se obtiene del realce unilateral de uno o varios puntos de vista y la reunión de una multitud de fenómenos singulares, difusos y discretos que se presentan en mayor medida en unas partes que en otras o que aparecen de manera esporádica. Es una utopía que plantea la labor historiográfica la tarea de comprobar, en cada caso singular, en qué medida la realidad se acerca o aleja del cuadro

ideal. De forma que el tipo ideal no se encuentra en la realidad, pero sirve para comparar, medir y calificar la realidad en el sentido conceptual.

Esta investigación busca construir una tipología de caprinocultores que facilite identificar las oportunidades del mercado que pueden aprovechar cada tipo (grupo) de productor.

3.2 Regresión logística multinomial

Al igual que otras técnicas estadísticas multivariadas, la regresión logística multinomial permite evaluar la influencia de cada una de las variables explicativas sobre la variable dependiente y controlar el efecto del resto.

La regresión logística multinomial es utilizada en modelos con variable dependiente de tipo nominal con más de dos categorías (politómica) y es una extensión multivariante de la regresión logística binaria clásica. Las variables independientes pueden ser tanto continuas (regresores) como categóricas (factores) (Hosmer & Lemeshow, 2000).

Tradicionalmente las variables dependientes politómicas han sido modeladas mediante análisis discriminante, pero gracias al creciente desarrollo de las técnicas de cálculo, cada vez es más habitual el uso de modelos de regresión logística multinomial, ya implementados en paquetes estadísticos como S.A.S. o S.P.S.S., debido a la mejor interpretabilidad de los resultados que proporciona. Estos modelos se analizan eligiendo una categoría como referencia de la variable respuesta y se modelan varias ecuaciones simultáneamente, una para cada una de las categorías respecto a la de referencia (Pando Fernandez & San Martín Fernández, 2004).

De acuerdo con Long & Freese (2001) un resultado es nominal cuando se supone que las categorías no están ordenadas. En algunos casos un investigador podría preferir

tratar un resultado como nominal, aunque esté ordenado o parcialmente ordenado (cuando alguna categoría lo invalida).

El modelo logístico multinomial (MLM) es el modelo de regresión nominal más utilizado. En este modelo, se permite que los efectos de las variables independientes difieran para cada respuesta. El mayor desafío en el uso del MLM es que el modelo incluye muchos parámetros, y es fácil abrumarse por la complejidad de los resultados. Esta complejidad se ve agravada por la no linealidad del modelo, lo que lleva a la misma dificultad de interpretación. Este modelo puede pensarse como una estimación logística binaria simultánea para todas las comparaciones entre las categorías dependientes. Por ejemplo, dejemos que *occ3* sea un resultado nominal con las categorías *M* para los trabajos manuales, *W* para los trabajos de cuello blanco y *P* para los trabajos profesionales. Supongamos que hay una sola variable independiente *ed* que mide los años de educación. Podemos examinar el efecto de *ed* en *occ3* para estimar tres funciones logísticas binarias:

$$\ln \left[\frac{Pr(P|x)}{Pr(M|x)} \right] = \beta_{0,P|M} + \beta_{1,P|M}ed \dots\dots\dots\text{Ecuación 1}$$

$$\ln \left[\frac{Pr(W|x)}{Pr(M|x)} \right] = \beta_{0,W|M} + \beta_{1,W|M}ed \dots\dots\dots\text{Ecuación 2}$$

$$\ln \left[\frac{Pr(P|x)}{Pr(W|x)} \right] = \beta_{0,P|W} + \beta_{1,P|W}ed \dots\dots\dots\text{Ecuación 3}$$

Los subíndices β 's indican qué comparación se está haciendo (por ejemplo, $\beta_{1,P|M}$ es el coeficiente de la primera variable independiente para la comparación de *P* y *M*). Los tres logits binarios incluyen información redundante. Ya que $\ln(a/b) = \ln a - \ln b$, la siguiente igualdad debe mantenerse:

$$\ln \left[\frac{Pr(P|x)}{Pr(M|x)} \right] - \ln \left[\frac{Pr(W|x)}{Pr(M|x)} \right] = \ln \left[\frac{Pr(P|x)}{Pr(W|x)} \right] \dots\dots\dots \text{Ecuación 4}$$

Esto implica que:

$$\beta_{0,P|M} - \beta_{0,W|M} = \beta_{0,P|W} \dots\dots\dots \text{Ecuación 5}$$

$$\beta_{1,P|M} - \beta_{1,W|M} = \beta_{1,P|W} \dots\dots\dots \text{Ecuación 6}$$

En general, con J resultados, sólo es necesario estimar $J-1$ logits binarios. Las estimaciones para el resto de coeficientes se pueden calcular utilizando las igualdades como se mostró en las ecuaciones 5 y 6. El problema de estimar el MLM mediante la estimación de una serie de funciones logísticas binarias es que cada logit binario se basa en una muestra diferente. Por ejemplo, en el logit que compara P con M , los de W se eliminan. En general, las estimaciones del modelo binario son cercanas a las del MLM, pero no exactamente iguales: una serie de funciones logísticas binarias que utilizan logit no impone las restricciones entre coeficientes que están implícitas en la definición del modelo, cuando se estima el modelo con mlogit, se imponen las restricciones, de hecho, el resultado del mlogit sólo presenta dos de las tres comparaciones de nuestro ejemplo, a saber, W versus M y P versus M . La comparación restante, W versus P , es la diferencia entre los dos conjuntos de coeficientes estimados.

Formalmente, el MLM puede ser escrito como:

$$\ln \Omega_{m|b}(x) = \ln \frac{Pr(y=m|x)}{Pr(y=b|x)} = x\beta_{m|b} \text{ para } m = 1 \text{ a } J \dots\dots\dots \text{Ecuación 7}$$

Donde b es la categoría base, que también se denomina grupo de comparación. Dado que $\ln \Omega_{b|b}(x) = \ln 1 = 0$, debe sostener que $\beta_{b|b} = 0$. Es decir, las probabilidades logarítmicas de un resultado comparado con sí mismo es siempre 0, y por lo tanto los

efectos de cualquier variable independiente también deben ser 0. Estas J ecuaciones pueden ser resueltas para calcular las probabilidades pronosticadas:

$$Pr(y = m|x) = \frac{\exp(x\beta_{m|b})}{\sum_{j=1}^J \exp(x\beta_{j|b})} \dots\dots\dots\text{Ecuación 8}$$

Mientras que la probabilidad predicha será la misma independientemente de la categoría base b , cambiar la categoría base puede ser confuso ya que el resultado del mlogit parece ser bastante diferente. Por ejemplo, suponga que tiene tres resultados y estime el modelo con el resultado 1 como categoría base. Sus ecuaciones de probabilidad serían:

$$Pr(y = m|x) = \frac{\exp(x\beta_{m|1})}{\sum_{j=1}^J \exp(x\beta_{j|1})} \dots\dots\dots\text{Ecuación 9}$$

Y se obtendrían estimaciones $\beta_{2|1}$ y $\beta_{3|1}$, donde $\beta_{1|1}=0$. Si alguien más estableció el modelo con la categoría base 2, sus ecuaciones serían:

$$Pr(y = m|x) = \frac{\exp(x\beta_{m|2})}{\sum_{j=1}^J \exp(x\beta_{j|2})} \dots\dots\dots\text{Ecuación 10}$$

Se obtendrían $\beta_{1|2}$ y $\beta_{3|2}$, donde $\beta_{2|2}=0$. Aunque los parámetros estimados son diferentes, sólo son diferentes parametrizaciones que proporcionan las mismas probabilidades previstas.

Se debe tener precaución con respecto a las búsquedas de especificaciones, dadas las dificultades de interpretación que se asocian con el MLM, es tentador buscar un modelo más parsimonioso excluyendo variables o combinando categorías de resultados basados en una secuencia de pruebas. Tal búsqueda requiere de mucho cuidado. En primer lugar, estas pruebas implican múltiples coeficientes. Aunque la prueba general podría indicar que como grupo los coeficientes no son significativamente diferentes de cero, un

coeficiente individual puede ser substancial y estadísticamente significativo. Por consiguiente, debe examinar los coeficientes individuales que participan en cada prueba. En segundo lugar, como en todas las búsquedas que utilizan pruebas repetidas y secuenciales, existe el peligro del sobreajuste de los datos; cuando se construyen modelos basados en pruebas previas utilizando los mismos datos, los niveles de significancia sólo deben utilizarse como pautas aproximadas.

En el MLM se puede probar coeficientes individuales con la estadística de z reportada, con una prueba de Wald, o una prueba de LR. La prueba de hipótesis que Wald plantea como hipótesis nula es: Todos los coeficientes asociados a las variables dadas son 0.

Una interpretación más específica se puede obtener a partir del cálculo de los efectos marginales. Ballesteros (2018) menciona que el promedio de los efectos marginales expresa el efecto promedio de la variable independiente sobre la probabilidad de que suceda la categoría de contraste de la variable dependiente. Esta medida es idónea para calcular los promedios poblacionales en términos de probabilidades. Es decir, nos indica el promedio de las diferencias en la probabilidad de pertenecer o no a la categoría de contraste de la variable dependiente, para cada una de las categorías de las variables independientes tomando como referencia una categoría determinada.

3.3 Mercado

Mientras la comercialización o mercadeo es concebida como una actividad o serie de actividades de manipulación y transferencia de productos, y de preparación para el consumo; el mercado se destaca como el mecanismo que coteja los componentes de la oferta y la demanda, es el corazón del sistema de mercadeo. Permitiendo equilibrar la producción con el consumo.

Las oportunidades de mercado incluyen actividades para aumentar las ventas de productos o acceder a un nuevo mercado, mientras que las oportunidades de mercadeo implican nuevas relaciones con otros actores de una cadena productiva, con el fin de reducir los costos de producción y comercialización y/o aumentar los beneficios obtenidos por los grupos empresariales (Donovan, 2006).

El mercado puede concebirse como un cierto espacio en el que dos o más agentes sociales, en condiciones de igualdad o desigualdad, establecen relaciones de intercambio que se sujetan a racionalidades particulares y marcan sus pautas de acción social (Arvizu Barrón, Mayett Moreno, Martínez Flores, & Olivares Benitez, 2015).

De acuerdo con Elizondo Gómez (2013), tanto a nivel macro como micromercantil, la estructura social de los mercados se determina por las relaciones que se establecen entre los actores, la producción, las instituciones y normas que regulan la organización social y el poder.

Por otro lado, existen mercados locales, regionales, nacionales o internacionales a los diversos niveles o etapas de comercialización: mercado de productores, de acopio, de mayoristas, de minoristas, de exportadores, entre otros (Carrillo Ángeles & Mercado Jiménez, 2005).

De acuerdo con Arvizu Barrón, et al. (2015), la formación de un mercado regional se da a partir de los centros de consumo, la demanda es la fuerza activa en un mercado competitivo; la oferta a su vez reacciona con la demanda, de ahí que cada zona consumidora establece sus áreas de abastecimiento dependiendo de sus referencias de precio. El área de abastecimiento se extiende tanto como los precios de otras zonas consumidoras le permitan ser competitiva en la compra de cierto producto.

El desarrollo de los mercados regionales principalmente se ha limitado por que los apoyos a la comercialización han sesgado las decisiones de producción. Además, las carencias de infraestructura física para la comercialización y la existencia de un marco jurídico inadecuado que dé certidumbre a los mercados se traducen en altos costos de transacción.

3.3.1 Comercialización.

La comercialización es una combinación de actividades en virtud de la cual los alimentos de origen agropecuario y materias primas se preparan para el consumo y llegan al consumidor final en forma conveniente en el momento y lugar oportuno. Incluye por lo tanto el acopio, el transporte, la selección, la limpieza, la tipificación, al almacenamiento, el empaque, la elaboración inicial, la búsqueda de abastecedores y de mercados, la financiación de los gastos que ocasiona, la conservación del producto desde que pasa al productor hasta que el consumidor lo compra, la aceptación de los riesgos que entraña la conservación del producto mientras se encuentra un mercado, la adaptación del mencionado producto a los gustos del consumidor, la información de los consumidores de su existencia y calidad, la presentación en lotes de tamaño conveniente y todas las demás operaciones que implica llevar los artículos del productor al consumidor final (Troncoso Valverde & Lobos Andrade, 2004).

3.3.2 Canales de comercialización.

Según Caldentey Albert & De Haro Giménez (2004) los canales o circuitos de comercialización son el conjunto de etapas por las que pasa el producto desde que sale de la explotación agropecuaria hasta que llega al consumidor final. En la mayoría de los casos, un producto puede circular por distintos canales de importancia variable,

empezando todo en el productor y terminando en el consumidor, y pudiendo tener una o varias fases en común, en medio de los cuales se sitúan los agentes de comercialización o los mercados u otras instituciones.

Los canales de comercialización se pueden clasificar en canales directos, cuando el productor tiene relación directa con el consumidor. En canales indirectos, cuando interviene un mediador que compra para vender y ganar dinero. Canales institucionales, cuando es una institución la que compra los productos al productor y los vende al consumidor ya sea transformado el producto, o tal como lo adquirió y no busca ganancia sino el beneficio de productores y consumidores.

Los distintos intermediarios que participan en el canal de comercialización se pueden tipificar de forma general y de acuerdo con las funciones especializadas que realizan el productor, acopiador, comisionista, mayorista y detallista.

En el proceso de comercialización existe una “cadena de intermediación” o una serie de “manos” por las cuales deben pasar los bienes en el flujo del productor al consumidor, para explicar la existencia de la intermediación que interactúa en el proceso de comercialización como una cadena convenientemente eslabonada.

El canal de distribución es una serie de instituciones u organismos que manejan un determinado bien, desde la producción hasta el consumo final. Esto recae en las interrelaciones existentes entre esas diferentes instituciones u organismos, unidos fuerte o débilmente por un objetivo común: obtener ganancias, sirviendo al consumidor.

4 MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Caprinocultores

4.1.1 Área de estudio

Los caprinocultores encuestados son habitantes de los municipios de Huatlatlauca, Molcaxac, San Juan Ixcaquixtla, Santa Inés Ahuatempan, Tepexi de Rodríguez y Zacapala, del estado de Puebla. De un total de 80 comunidades habitadas, señaladas por las autoridades municipales de la región de estudio, se tuvo acceso al 63.64%, por cuestiones de seguridad, y éstas provienen los encuestados.

4.1.2 Diseño de muestreo

Acorde a la clasificación de Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2006), esta investigación tiene un enfoque mixto. Se parte de datos obtenidos de Luna Olea, 2014; la base de datos abarca 302 caprinocultores encuestados, resultado de un muestreo no probabilístico de cadena y accidental (Hernández Sampieri et al., 2006; Salkind Neil, 1999). Sólo se consideraron productores de ganado caprino, se descartaron a aquellos productores que también son acopiadores o barbacoyeros y a productores que aún no vendían ganado caprino para carne. Resultó un total de 285 caprinocultores para llevar a cabo el análisis.

4.1.3 Variables

Las variables seleccionadas (Cuadro 6), presentaron correlación con la comercialización de caprino-carne (Luna Olea, 2014) y se añadieron otras por su relevancia en la venta. De acuerdo a Muñoz Rodríguez, Aguilar Ávila, Rendón Medel, & Altamirano Cárdenas (2007) se calculó el Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) general, conformado por 25 prácticas que fueron posteriormente categorizadas para obtener los InAI's: manejo,

sanidad e infraestructura y equipo. Todos ellos se expresan en términos porcentuales para su mejor entendimiento (Anexo 1).

Para conocer la posición del precio de venta (PP10g), se calcularon rangos promedio de cada producto, obtenidos con el precio de venta medio de cada producto $\pm 10\%$, para así ubicar el precio de venta de cada productor: dentro, abajo, o arriba del rango promedio correspondiente (según su producto).

Cuadro 6. Variables para la tipificación de caprinocultores.

Variables	
1	Asociación: pertenecía a alguna organización de productores (sí, no)
2	Aportación de la caprinocultura al ingreso (principal, secundaria, complementaria)
3	Municipio donde se ubica la UP
4	Porcentaje de la producción destinada a la venta (%)
5	Experiencia: años como caprinocultor
6	%Empleos familiar: porcentaje del total de empleos en la UP que son familiares
7	Tipo de tierra disponible para la caprinocultura (prestada, rentada, disponible=particular, comunal, ejidal)
Características del sistema de producción	
8	Número de crías en la UP
9	Número de vientres en la UP
10	Número de sementales en la UP
11	Tipo de sistema de producción (pastoreo, semi-estabulado y estabulado)
12	Número de nacimientos por parto
13	InAl general
14	InAl manejo
14.1	Lleva registros de productos generados
14.2	Lleva registros económicos
14.3	Lleva registros de datos de comportamiento (fecha de nacimiento, vacunación)
14.4	Elabora raciones propias a la edad
14.5	Asegura el suministro de calostro
14.6	Identificación de hato
14.7	Determinación de condición corporal de hembras antes del empadre
14.8	Determinación de condición corporal de hembras antes del parto
14.9	Separación del hato por sexo
14.10	Separación del hato por edad
14.11	Separación del hato por pastoreo
14.12	Separación del hato por nacimiento
14.13	Separación del hato por condición reproductiva
14.14	Controla el método reproductivo (monta controlada)
14.15	Ha recibido capacitación

Variables	
15	InAI sanidad
15.1	Desparasitación
15.2	Vacuna contra brucelosis
15.3	Vacuna contra rabia
15.4	Vitamina
15.5	Aplicación de selenio
16	InAI infraestructura y equipo
16.1	Existencia de corral
16.2	Existencia de bebedero
16.3	Existencia de comedero
16.4	Existencia de infraestructura de transporte
16.5	Disponibilidad de tierra (si=disponible; no=rentada o prestada)
	Características del producto ofertado
17	Ingreso total anual por venta de ganado (\$/año)
18	Volumen de venta anual
19	Precio de venta promedio del producto ofertado (\$/cbz)
20	PP10g: posición del precio de venta (abajo, promedio, arriba)
21	Apreciación del productor sobre su participación en la negociación del precio de venta (Ap-Pv)
22	Tipo de trato de venta (ninguno, palabra)
23	Raza de semental
24	%Producto con trato de venta
25	Lugar de venta

Fuente: Elaboración propia con datos de Luna Olea (2014).

4.1.4 Análisis

Se clasificó a los caprinocultores según sus productos comercializados, resultando cuatro tipos: grupo C, comercializa cabrito menor a un año de edad; grupo GA, vende ganado adulto de 1 a 3 años de edad; grupo GD, vende ganado mayor a los 3 años y que ha mermado su capacidad reproductiva dentro de la UP; y grupo Mixto, conformado por aquellos que venden más de un producto en sus diferentes variantes (C-GA-GD, C-GA, C-GD o GA-GD).

Se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para identificar diferencia de rangos de las variables cuantitativas entre los grupos, y la prueba de independencia de Chi-2 para mostrar la relación que las variables cualitativas tenían con producto ofertado (variable

de agrupación). Adicionalmente se ocupó estadística descriptiva para detallar a cada grupo de caprinocultor. Dichos análisis se ejecutaron en SPSS Statistics 25.

Posteriormente, se realizó un modelo de regresión logística multinomial donde la variable respuesta fue el producto comercializado (variable de agrupación de los caprinocultores). Y las variables que presentaron diferencias de rangos entre los grupos o dependencia al producto ofertado (Cuadro 11), se consideraron como las variables independientes en el modelo. Se evaluaron varios modelos y se eligió uno según sus coeficientes de determinación pseudo R^2 , porcentaje de clasificación correcta y medida de bondad de ajuste. Finalmente, se analizaron los promedios de los efectos marginales de las variables independientes para identificar aquellas que influyen en la probabilidad de la variable respuesta (para cada producto comercializado) y de qué manera. Para ello se ocupó el software Stata.

4.2 Compradores

4.2.1 Área de estudio

El trabajo inicialmente estaba orientado a las zonas de alta demanda de caprinos para carne, entre ellos: Puebla, Nuevo León, Estado de México y Ciudad de México. Sin embargo, debido a las limitantes por la pandemia COVID-19 solo se reporta el estudio en Tehuacán, Puebla, debido a que se realizó antes de la contingencia.

4.2.2 Diseño de muestreo

Ya que se buscaba a aquellos actores demandantes del producto caprino-carne, se seleccionó por conveniencia el caso de estudio. Se realizó una encuesta a la Hacienda Doña Carlota en Tehuacán, Puebla, la cual funciona como rastro y también tiene un área

de restaurante, y representa el principal punto de venta de carne caprina durante el festival de la matanza en Tehuacán.

4.3 Variables

La herramienta para la recolección de datos fue una encuesta semi-estructurada dirigida al actor que demanda ganado caprino para carne.

La encuesta se conformó de 3 secciones que abarcaron las variables del Cuadro 7. La primera sección destinada a datos de la empresa y productos que vende; la segunda, abarca características y requerimientos del ganado demandado; y la tercera sección se dirige a tipo de acuerdos de compra-venta y logística de la comercialización.

Cuadro 7. Variables para el análisis de mercado.

Definición de variables	
1	Nombre de la empresa demandante de caprino-carne
2	Ubicación de la empresa demandante de caprino-carne
3	Datos para comunicación con la empresa demandante de caprino-carne (teléfono, correo)
4	Productos que ofrece Ganado demandado:
5	Edad
6	Sexo
7	Raza
8	Estado sanitario
9	Condición reproductiva
10	Peso
11	Requisito de alimentación
12	Volumen
13	Precio de compra Acuerdos y logística:
14	Frecuencia de compra (demanda)
15	Lugar de compra (recepción)
16	Trayectoria hasta el punto de compra (ruta)
17	Tipo de acuerdos de compra/venta (contrato, pago anticipado, etcétera)

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Análisis

La información que proporcionó la Hacienda Doña Carlota se cotejó con las características del ganado que ofrecen los grupos C, GA, GD y Mixto.

Se priorizaron las variables indispensables para efectuarse la comercialización y se valoró su correspondencia de lo que ofrece cada grupo con lo que demanda la Hacienda Doña Carlota. Para el caso de requisitos que el productor no cumple, se valoró si es susceptible de cumplirse y de qué forma. Finalmente se indica si representa una oportunidad de mercado y para qué tipo de caprinocultor.

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Tipificación de caprinocultores

Los grupos de productores de cabras formados según el producto vendido se muestran en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Conformación de grupos de productores caprino-carne.

Grupo	Producto	Número de observaciones (n)
1	C	20
2	GA	94
3	GD	51
4	Mixto	120
	Total	285

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La prueba de Kruskal-Wallis (Cuadro 9) muestra que entre los grupos existe diferencia de rangos en seis variables de un total de 15 analizadas, considerando un nivel de significancia de 0.05. Por lo tanto, en estas seis variables, se rechaza la hipótesis nula de que los cuatro grupos provienen de la misma población.

Cuadro 9: Prueba de Kruskal-Wallis, variable de agrupación "Producto".

Variable de análisis entre grupos	H de Kruskal-Wallis	Gl	Sig. asintótica
Ingreso total anual por venta de ganado (\$/año)	41.188	3	.000
Volumen de venta anual	48.289	3	.000
Precio de venta promedio (\$/cabeza)	36.728	3	.000
%Empleos Tipo Familiar	13.057	3	.005
InAI sanidad (%)	11.953	3	.008
InAI general (%)	11.374	3	.010
Nacimientos por parto	10.449	3	.015
Aportación de la caprinocultura al ingreso	7.489	3	.058
% Producción destinada a la venta	4.665	3	.198
Experiencia (años como caprinocultor)	3.831	3	.280
Número de crías en la UP	5.952	3	.114
Número de vientres en la UP	4.246	3	.236
Número de sementales en la UP	1.206	3	.752
%Producto con trato de venta	2.318	3	.509
InAI infraestructura y equipo (%)	6.509	3	.089
InAI manejo (%)	1.037	3	.792

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Mientras que la prueba de Chi-2 muestra dependencia, entre la variable en cuestión y el tipo de producto vendido, en cinco casos de ocho, considerando un nivel de significancia de 0.05 (Cuadro 10). Es decir que, para los cinco casos significativos, se rechaza la hipótesis nula que es: las variables son independientes por lo que no existe una relación entre la variable producto y la variable en cuestión.

Cuadro 10: Prueba de independencia Chi-2.

Variable de análisis entre grupos	Chi-2 de Pearson	Razón de verosimilitud
Municipio donde se ubica la UP	0.000	0.000
Posición del precio (PP10g)	0.000	0.000
Apreciación del productor (Ap-Pv)	0.000	0.000
Tipo de tierra disponible	0.003	0.004
Asociado	0.040	0.006
Sistema de producción	0.099	0.075
Raza de semental	0.363	0.333
Lugar de venta general	0.850	0.842

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Las variables no significativas, en sus respectivas pruebas, no son menos importantes del resto, ya que nos proporcionan información general de la región, independientemente del tipo de productor. A continuación, se describe el comportamiento de cada variable analizada entre los cuatro grupos formados según el tipo de producto vendido.

Aportación de la caprinocultura al ingreso familiar. Esta variable arrojó una significancia de 0.058 en la prueba Chi-2, por lo que independientemente del grupo, la caprinocultura representa la principal fuente de ingresos para el 60% de los productores, para el 28.4% es secundaria y para el 11.6% es complementaria. Situación cercana a la región noroeste de la República Dominicana donde, para el 53% de productores de ovinos y caprinos constituye su actividad principal (Valerio, García, Perea, Acero, & Gómez, 2009).

Dentro de los grupos, un mayor porcentaje de productores GD (68.6%) y Mixto (65.8%) consideran a la caprinocultura como su principal fuente de ingresos, mientras que solo 50% de los productores de C y GA la consideran así, y el 40% y 36.2% de estos últimos dos grupos la consideran como una fuente secundaria. Entre los productores que refieren a la caprinocultura como fuente complementaria sobresale el grupo Mixto, aunque con un pequeño porcentaje (14.2%).

Porcentaje de la producción destinada a la venta. Esta variable no presentó diferencia significativa entre rangos. El 90.9% de los productores destinan el 100% de su producción a la venta, el 8.77% venden entre el 50 y 90% de su producto; y solo el 0.35%, que son productores del grupo C, destinan un menor porcentaje a la venta (30%), esto puede deberse a que una parte de su producción debe destinarse a aumentar el pie de cría dentro de la UP para incrementar el número de nacimientos por año que influye directamente en su volumen de venta de cabrito.

Experiencia. No presentó diferencia de rangos significativa entre los grupos. Los años de experiencia de los caprinocultores varía de uno hasta 70 años con una media de 17.8 años, mayor a los 8 años reportado en Costa Rica (Chacón-Villalobos & Mora-Valverde, 2017), pero menor a lo reportado en República Dominicana (21 años), Durango (21 años) y Coahuila (26.7 años) (Farrera-Vázquez, Cervantes-Escoto, Palacios-Rangel, Martínez-González, & Luna-Olea, 2020; Salinas-González et al., 2016; Valerio et al., 2009). Los promedios entre grupos oscilan ligeramente: el grupo GD tiene 15.1 años, C presenta 17.7 años, GA con 18.34 años y el grupo Mixto con 18.5 años de experiencia.

Sistema de producción. Las variables sistema de producción y producto vendido son independientes (sig. 0.075). La caprinocultura en la región de estudio depende del

sistema de pastoreo ya que el 94.7% de los productores ocupan este sistema, semejante a otras zonas de Puebla, Zacatecas, Mixteca baja Oaxaqueña y Michoacán (Aréchiga et al., 2008; Arias, Soriano, Sánchez, González Esquivel, & Rivera, 2011; Farrera Vázquez, Cervantes Escoto, Palacios Rangel, González Martínez, & Márquez Berber, 2018; J. E. Hernández, Franco, Villarreal, Camacho, & Pedraza, 2011; Val Arreola et al., 2011). Un pequeño porcentaje de productores (4.6%) de los grupos GA, GD y Mixto usan un sistema semiestabulado; y éstos últimos dos grupos también figuran en el sistema estabulado con el 0.7% restante.

Número de crías en la UP. No existe diferencia de rangos estadísticamente significativa entre los grupos (0.114). El número de crías promedio en las UP es de 31 crías, entre los grupos se encontró promedios de 25 (C), 27 (GD), 31 (GA) y 34 crías (Mixto). En el caso del grupo C se entiende que posea menos crías en la UP, ya que pertenecer a este grupo implica vender las crías antes de un año de edad por lo que el máximo de crías que se encontró en este grupo fue de 100, mientras que en el resto se encontró hasta 150 en GD, 170 en GA y 200 crías en el grupo Mixto.

Número de vientres en la UP. El número de vientres en la UP no mostró diferencias de rangos entre los grupos (sig. 0.236). La cantidad de vientres promedio es de 25, contrastante con los 6 vientres que algunos productores de la Mixteca baja oaxaqueña alcanzan (Arias et al., 2011). Hay una ligera variación en las medias de los grupos GD, C, GA y Mixto: 24, 25, 28 y 30 vientres, respectivamente. Sin embargo, existen unidades de producción que van de 2-120, 4-150, 3-120, y 3-200 cabras reproductivas. Cabe señalar que el número de vientres tiene una relación directa con el número de crías; así que los grupos con mayor número de vientres tienen también un mayor número de crías,

exceptuando al grupo C ya que la naturaleza de sus ventas lo hace tener menos crías en la UP.

Número de sementales en la UP. No hay diferencia de rangos significativa entre los grupos (sig. 0.752). El número de sementales oscila entre cero y ocho, pero el 54.7% de los productores solo posee un semental, el 26.7% tiene dos y el 7.7% cuenta con tres. El 1.8% de los productores no poseen ni un semental en su UP y los consiguen prestados en la zona, cabe destacar que ninguno de ellos pertenece al grupo C. De forma que la mayoría de las UP tienen entre uno y dos sementales, situación análoga en otras regiones de la Mixteca baja oaxaqueña (Arias et al., 2011) y Coahuila (Salinas-González et al., 2016).

En general, considerando vientres, crías y sementales, el tamaño del hato promedio en la región es de 61 caprinos, con un mínimo de cinco y máximo de 404. Un promedio cercano a la media en Puebla (69 cabras) (J. E. Hernández et al., 2011), pero mayor a lo reportado en otros estados: 37 en Oaxaca (Arias et al., 2011), 28 en Zacatecas (Aréchiga et al., 2008), y 14 en Estado de México (Rebollar-Rebollar, Hernández-Martínez, Rojo-Rubio, & Guzmán-Soria, 2012). Y menor a 81 y 226 cabras reportadas en explotaciones caprinas en Durango y República Dominicana, respectivamente (Farrera-Vázquez et al., 2020; Valerio et al., 2009).

Raza de semental. Esta variable es independiente de la variable producto (sig. 0.333). El 68.1% de los productores utilizan sementales obtenidos de retrocruzas, el 24.6% ocupan raza Bóer, el 4.6% criolla y el 2.8% Nubia. En general las proporciones de productores de cada grupo es similar entre cada tipo de raza de semental utilizada, pero predominan animales de diferentes grados de mestizaje (retrocruzas) semejante a lo

encontrado en el norte de Zacatecas, República Dominicana y Costa Rica (Aréchiga et al., 2008; Chacón-Villalobos & Mora-Valverde, 2017; Valerio et al., 2009). Y aunque gradualmente se han introducido otras razas caprinas a la región y se han obtenido diferentes cruzamientos es necesario determinar una craza que optimice la producción sin que pierdan adaptabilidad a la zona y rusticidad de las razas criollas. En contraste, en la Mixteca baja Oaxaqueña y Arteaga Michoacán (Arias et al., 2011; Val Arreola et al., 2011) predomina la raza criolla, sin embargo tienen el mismo propósito de la región de estudio que es la obtención de carne, y como lo es también en otras partes de Oaxaca, Estado de México y centro suroeste de Zacatecas (Aréchiga et al., 2008; Arias et al., 2011; Rebollar-Rebollar et al., 2012).

Lugar de venta general. Esta variable es estadísticamente independiente del producto vendido (sig. 0.842). De forma que independientemente del grupo, el 95.8% de los productores solo tiene dos puntos de venta, en la UP y la plaza que se realiza cada martes en Moralillo ubicado en el Municipio de Tepexi de Rodríguez. Específicamente el 88.1% de los productores vende tanto en la UP como en Moralillo, el 7.7% vende únicamente en la UP, y el 4.2% vende en otros mercados además de Moralillo y la UP. Por lo que el mercado tiene lugar en la misma región productora, análogo a la caprinocultura en Piaxtla (Puebla), Estado de México y en la Mixteca baja oaxaqueña (Arias et al., 2011; J. E. Hernández et al., 2011; Rebollar-Rebollar et al., 2012). Mercado con alta participación de intermediarios, característico también en otras regiones de Oaxaca y Zacatecas (Aréchiga et al., 2008; Rebollar-Rebollar et al., 2012). Se aprecia a los intermediarios claramente a las orillas de la misma plaza Moralillo y localidades vecinas, cada martes por la mañana, comprando el ganado antes de que llegue a la

plaza; y en la misma plaza conforme avanza el día se puede observar una concentración creciente de acopiadores vendiendo el ganado caprino y la reducción de productores.

Porcentaje del producto con trato de venta. Esta variable no resultó estadísticamente significativa (sig. 0.509). Se encontraron dos escenarios referidos por los productores, vender el 100% de sus productos a través un acuerdo de palabra, o bien, vender el 100% de sus productos sin trato de venta, que es lo que predomina. El 99.3% de los productores no tienen ningún acuerdo, de forma que no tienen un esquema de planeación de sus ventas semejante a lo reportado por productores de subsistencia en Zacatecas (Aréchiga et al., 2008). Solo los grupos GA y GD (menos del 2%) indicaron tener un acuerdo de palabra con su comprador, es decir, el 0.7% de los caprinocultores de la región de estudio tienen apalabrada la venta.

InAI manejo. El índice de adopción de innovaciones en el manejo del ganado no tiene rangos estadísticamente diferentes entre los grupos (sig. 0.792). El InAI varía muy poco entre grupos, de 15.72% a 17.33%, siendo el grupo Mixto el de menor adopción y el grupo C el de mayor InAI. Lo que deja ver que la baja adopción está generalizada a todos los productores, en promedio los productores solo adoptan el 16.14% de las prácticas consideradas, representando un área de mejora potencial que debe ser atendida ya que el desarrollo de innovaciones y procesos de aprendizaje pueden lograr rendimientos crecientes en su producción a pesar de su escala limitada (Farrera-Vázquez et al., 2020; Ramírez Angulo, Mungaray Lagarda, Ramírez Urquidy, & Taxis Flores, 2010).

Aun cuando los grupos se encuentran en la misma situación de baja adopción, cabe señalar que el 4.3% del grupo GA y 3.3% del Mixto, no aplica ninguna de las prácticas

de manejo, y por otro lado el 5% y 2% de los grupos C y GD tienen un InAI mayor a la media (46.6% y 60%).

InAI infraestructura y equipo. La prueba de Kruskal-Wallis arrojó una significancia de 0.089, por lo que se considera que no hay diferencias de rangos significativa entre los grupos. En promedio los productores adoptan el 63.85% de las prácticas, y entre grupos fluctúa poco, del 58% al 65%, donde el grupo GA presenta la media mayor y el GD la menor. Si analizamos los extremos, en el nivel más bajo de adopción (20%) sobresale el grupo GD, y en el nivel de InAI más alto (100%) destacan los grupos Mixto y GD, el grupo C no tiene presencia en ningún extremo. La inversión de los caprinocultores de la región de estudio es baja, similar a la situación en regiones de Puebla, Oaxaca, Estado de México y República Dominicana (Arias et al., 2011; J. E. Hernández et al., 2011; Rebollar-Rebollar et al., 2012; Valerio et al., 2009). Cabe señalar que todos tienen corral, la mayoría hechos con materiales de la región, el 82% tiene bebederos, generalmente recipientes adaptados, y solo 29% tiene un vehículo para transportar su ganado.

InAI sanidad. Este índice resultó estadísticamente significativo según la prueba de Kruskal-Wallis (sig. 0.008). En promedio, el grupo Mixto adopta el 55% de las prácticas sanitarias consideradas, el GA adopta 51.9%, C el 49% y el grupo GD el 47.5%; el producto que oferta este último grupo tiene pocas exigencias al momento de su venta teniendo menor precio que el GA, lo que es un incentivo para no invertir en las prácticas sanitarias, pero también un factor que merma la producción. El grupo C tiene InAI del 20% al 60%, mientras que el resto oscila entre el 20% y 80%; debido a la menor edad a la que se vende el cabrito (respecto al resto de los productos) se invierte en menos prácticas. En la región de estudio las prácticas sanitarias más adoptadas son la

vacunación contra brúcela (100%) y la desparasitación (91.92%). Esta última se lleva a cabo de una a dos veces al año, semejante a lo encontrado en Estado de México (Rebollar-Rebollar et al., 2012), y contrario a la poca o nula aplicación reportada en Michoacán (Val Arreola et al., 2011) y en sistemas familiar o de traspatio estudiados en Puebla y Oaxaca (J. E. Hernández et al., 2011; Rodríguez Líceá, Gamboa Alvarado, García Salazar, & Rivera Martínez, 2011).

InAI general. Esta variable es una generalización de los tres InAI anteriores, y la prueba de Kruskal-Wallis arrojó diferencia significativa de los rangos entre grupos (sig. 0.010). En promedio, el grupo Mixto presenta un InAI de 45.2% (varia de 24.4% a 66.7%), seguido por GA con 44.7% (varia de 20% a 64.4%), C con 42.8% (varia de 31.1% a 55.6%) y finalmente GD con 40.7% (varia de 24.4% a 66.7%). En general los caprinocultores tienen InAI's carentes en sus diferentes categorías, situación semejante a estudios de otras regiones donde los programas de identificación, manejo, mejora y servicios veterinarios son deficientes o nulos (Arias et al., 2011; J. E. Hernández et al., 2011; Rodríguez Líceá et al., 2011).

Volumen de venta anual. La prueba de Kruskal-Wallis arrojó que si hay diferencia significativa de rangos del volumen entre los grupos (sig. 0.000). El grupo Mixto posee un mayor volumen de venta, seguido por C, GA y finalmente GD ya que este último se vende hasta que merma su función reproductiva dentro de la UP (Figura 4). Aunque el grupo C es el segundo en mayor volumen de venta de cabras, es inferior a los 27 cabritos que venden en promedio caprinocultores de Arteaga, Michoacán cuyo principal objetivo es la producción de cabrito (Val Arreola et al., 2011). Por otro lado, en Piaxtla (J. E.

Hernández et al., 2011), reportan ventas ligeramente menores (11 cabritos) que el grupo C, y análogas al grupo GA (14 cabras).

Precio de venta promedio. El precio de venta tiene diferencias de rangos significativas (sig. 0.000). El precio en la región no se establece por peso, sino por animal en pie, influyendo principalmente la edad del ganado, situación semejante encontrada en otras zonas de Puebla, Oaxaca (Arias et al., 2011; J. E. Hernández et al., 2011) y que contrasta con lugares de Michoacán donde el precio es por kg de peso (Val Arreola et al., 2011). El grupo con mayor precio lo tiene el GA (\$966.9/cbz), debido a su tamaño además de que su edad es preferible antes que la del ganado GD. Le sigue el grupo GD (\$820.6/cbz) que es favorecido por su tamaño, pero castigado por la pérdida de características organolépticas, principalmente la suavidad de la carne (Jiménez Badillo, Braña Varela, Partida De La Peña, & Soto Simental, 2013). Continúa el grupo Mixto (\$795.4/cbz) ya que cuando uno de los productos vendidos es el cabrito, el precio del cabrito (regularmente menor que el resto de los productos) afecta el precio de venta promedio del grupo Mixto. Finalmente, el grupo C con precio de \$542.5/cbz, por su tamaño menor (Figura 4). J. E. Hernández et al. (2011) reportan en Piaxtla precios de \$800.0 para ganado de 12 meses de edad, menor que lo encontrado en el grupo GA; y de \$796.0 para ganado menor a 12 meses de edad, mayor que lo que percibe el grupo C.

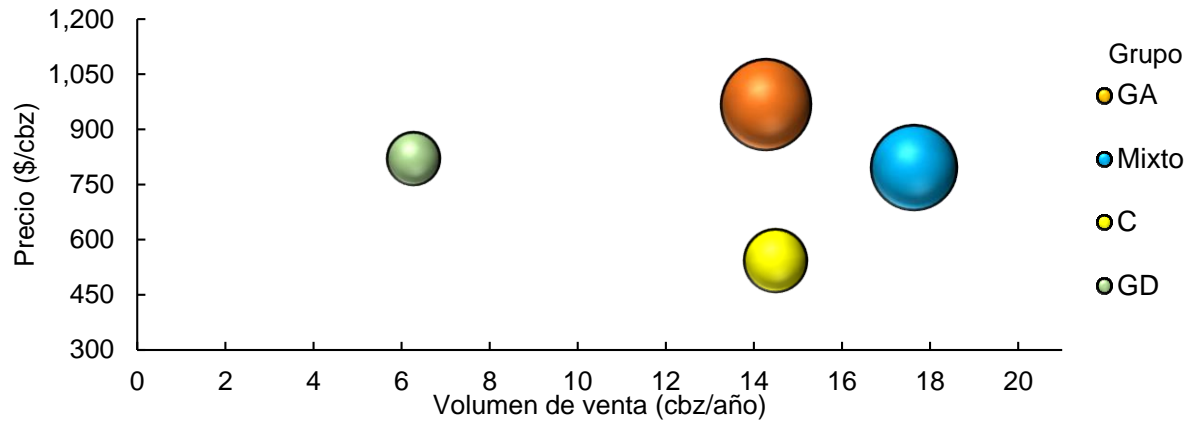


Figura 4: Precio, Volumen e Ingreso anual* por venta, según el grupo

*El ingreso está representado por el tamaño de la esfera y se puede ver ordenado de mayor a menor en la leyenda del lado derecho de la misma figura.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Ingreso total anual. Los rangos del ingreso entre los grupos resultaron ser diferentes estadísticamente (sig. 0.000). El grupo con mayor ingreso es el GA (\$15,244.0), debido a que tiene precio mayor que el resto y también alto volumen de venta. El segundo mayor ingreso lo tiene el grupo Mixto (\$13,594.0), el cual presenta el mayor volumen de venta, pero menor precio que el grupo GA. Después se encuentra el grupo C (\$7,518.0) que, aunque tiene un volumen de venta ligeramente mayor que el grupo GA, tiene el menor precio debido a su menor tamaño. Finalmente, el de menor ingreso es el grupo GD (\$5,479.0) ya que tiene el menor volumen de venta por la naturaleza del producto (la cabra permanece un periodo prolongado en la UP para que sea vendida-mayor a 3 años), aunque su precio está ligeramente arriba del grupo Mixto (el ingreso está representado por el tamaño de la esfera en la Figura 4). J. E. Hernández et al. (2011), reporta que en Piaxtla, los caprinocultores percibían \$11,466.0, ingreso cercano al grupo GA considerando que obtenían menor precio pero el volumen y edad era semejante; y con ganado homologo al grupo C, percibían \$8,953.0 favoreciéndolos un mejor precio. Productores de Michoacán (Val Arreola et al., 2011) reportaron un ingreso de \$23,755.4

por la venta de ganado análogo al grupo C, y aunque venden casi el doble de animales comparado con el grupo C, su ingreso sigue siendo superior.

Apreciación del productor sobre la negociación del precio de venta. La apreciación que el caprinocultor tiene al momento de la venta, sobre quien ha liderado la negociación del precio de su producto resultó dependiente del producto vendido (sig. 0.000). El grupo C en su mayoría percibe que vende al precio que él mismo productor ofrece, mientras que el resto de los grupos perciben en su mayoría (más del 43% de cada grupo) tener que aceptar el precio que el comprador les ofrece, teniendo una escasa participación en la fijación de precios, tal como lo reportan en República Dominicana debido a los canales de comercialización de estructura larga (Valerio et al., 2009). El 29% del grupo Mixto percibe que la negociación cambia según el producto y/o el lugar de venta (Figura 5).

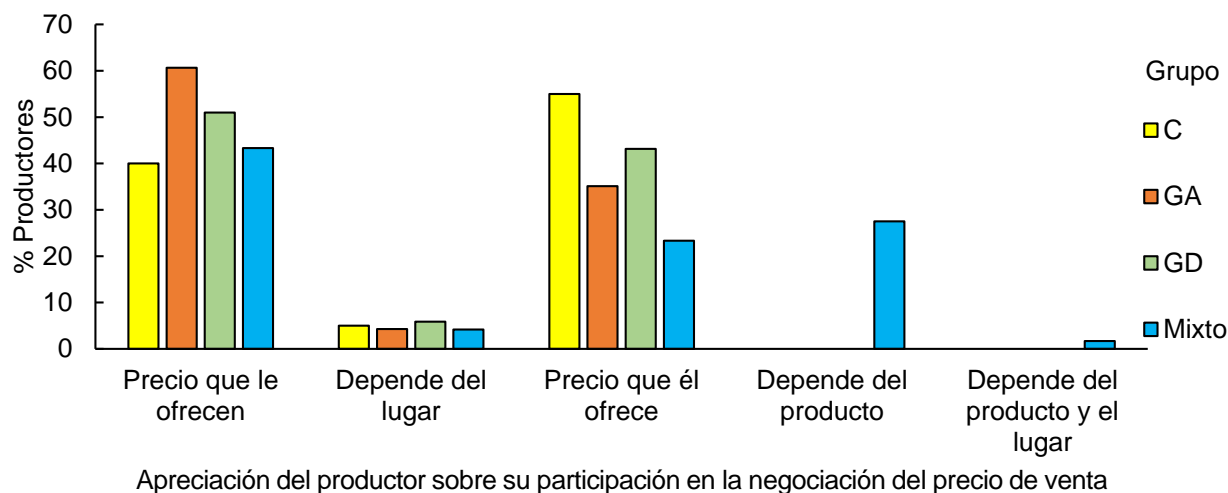


Figura 5: Porcentaje de productores según su apreciación del precio, por grupo
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

PP10g. La posición del precio de venta presenta dependencia estadística con el producto vendido (sig. 0.000). La mayoría de los productores (40% a 48%) de los grupos C, GA y GD reciben un precio por abajo del promedio (Figura 6). Para el 55% de los productores del grupo Mixto, la posición del precio depende del producto vendido: 22.5% tienen

precios que oscila entre el promedio y por arriba de él, para el 15.8% sus precios varían del promedio hacia abajo, y el 16.7% tiene al menos un producto con precio por arriba del promedio y otro producto por abajo del promedio.

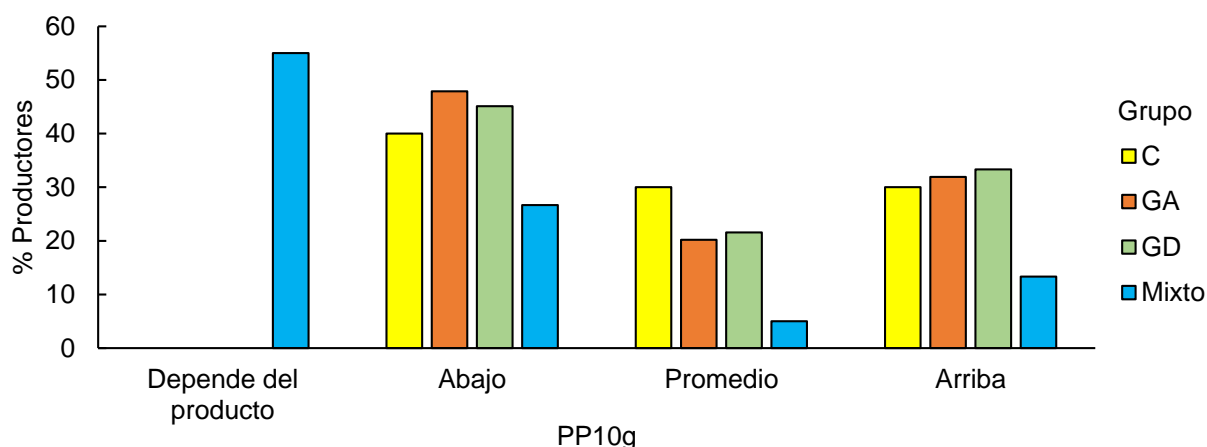


Figura 6. Porcentaje de productores según la posición de sus precios de venta
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Porcentaje de empleos tipo familiar. Se encontró diferencia de rangos entre los grupos estadísticamente significativa (sig. 0.005). El empleo familiar es preponderante en la caprinocultura (Aréchiga et al., 2008; Arias et al., 2011; J. E. Hernández et al., 2011; Rebollar-Rebollar et al., 2012; Rodríguez Lícea et al., 2011; Val Arreola et al., 2011; Valerio et al., 2009), pues en los cuatro grupos sobresale el uso de mano de obra 100% familiar (Figura 7), en particular para los productores de cabrito quienes tienen únicamente este tipo de mano de obra. Pocos productores de los grupos GA, GD y Mixto (1.06%, 1.96% y 8.34%, respectivamente), tienen adicionalmente una proporción de empleados no familiares. Y solo un pequeño porcentaje (2.5%) del grupo Mixto no genera ningún empleo tipo familiar.

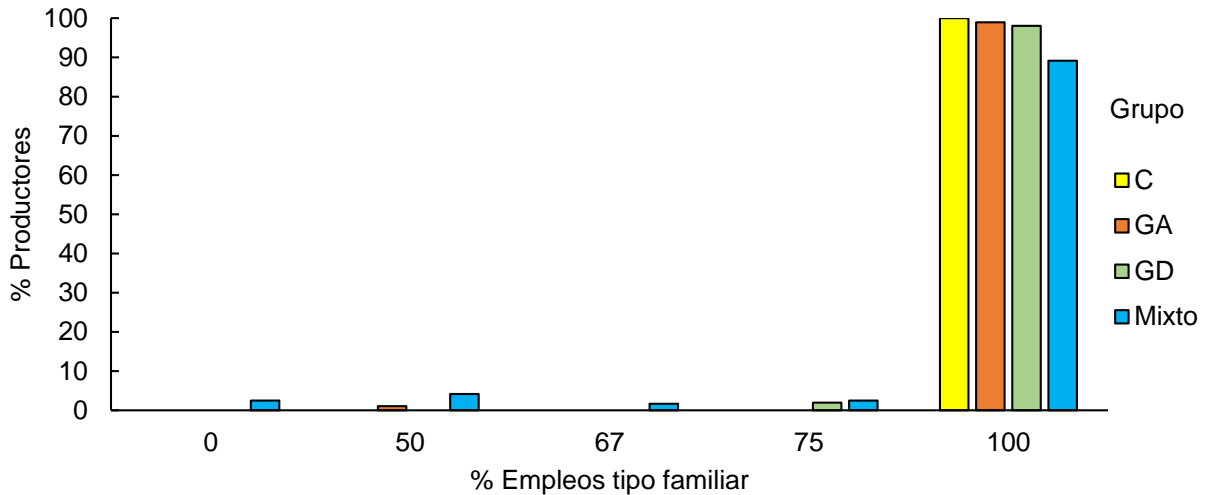


Figura 7. Porcentaje de empleos tipo familiar en la UP, según el grupo
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Municipio. Existe dependencia entre la variable municipio y el producto de venta (sig. 0.000). Entre los municipios de San Juan Ixcaquixtla, Tepexi y Zacapala se concentra el 80% del grupo C; el 50% del grupo GA se encuentra en Molcaxac y Tepexi; el 61% del grupo GD habita en Tepexi; y el 53% del grupo Mixto se encuentra en San Juan Ixcaquixtla y Tepexi (Figura 8).

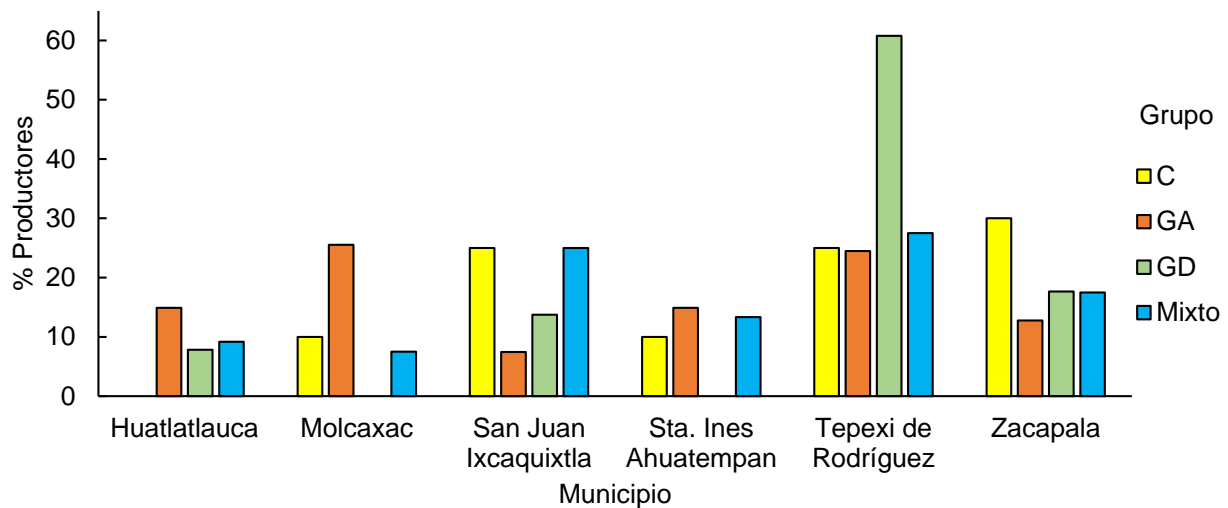


Figura 8. Porcentaje de productores en cada municipio, según el grupo.
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Cabe señalar que, los Barbacoyeros son un actor importante en la compra de ganado GA y GD, y ellos radican en mayor concentración en el municipio de Molcaxac y tienen alta recurrencia en la plaza Moralillo en Tepexi (Luna Olea, 2014), razones importantes para que la producción de GA y GD se concentre en estos dos municipios.

Tipo de tierra disponible. El tipo de tierra mostró dependencia con la variable producto (sig. 0.004). El 87.2% de los productores en general tiene tierra disponible para la caprinocultura, ya sea de tipo comunal, ejidal o particular; situación que también predomina en cada grupo (Figura 9). La preponderancia de la posesión de la tierra destinada a la caprinocultura en la región de estudio es similar a localidades de Piaxtla en Puebla, en la Mixteca baja oaxaqueña y Tejuzilco en Estado de México (Arias et al., 2011; J. E. Hernández et al., 2011; Rebollar-Rebollar et al., 2012), sin embargo, en la región de estudio se encontró un pequeño porcentaje de caprinocultores que dependen de la renta o préstamo de tierra, situación que es común entre caprinocultores de Arteaga, Michoacán (Val Arreola et al., 2011). Entre los productores que usan tierra rentada sobresale el grupo GD quienes generalmente pagan anualmente con una cabra; y entre los que usan tierra prestada sobresale el grupo C, lo cual es justificable ya que vender a menor edad el ganado representa menos riesgos/dificultades en caso de que se retire el préstamo de la tierra.

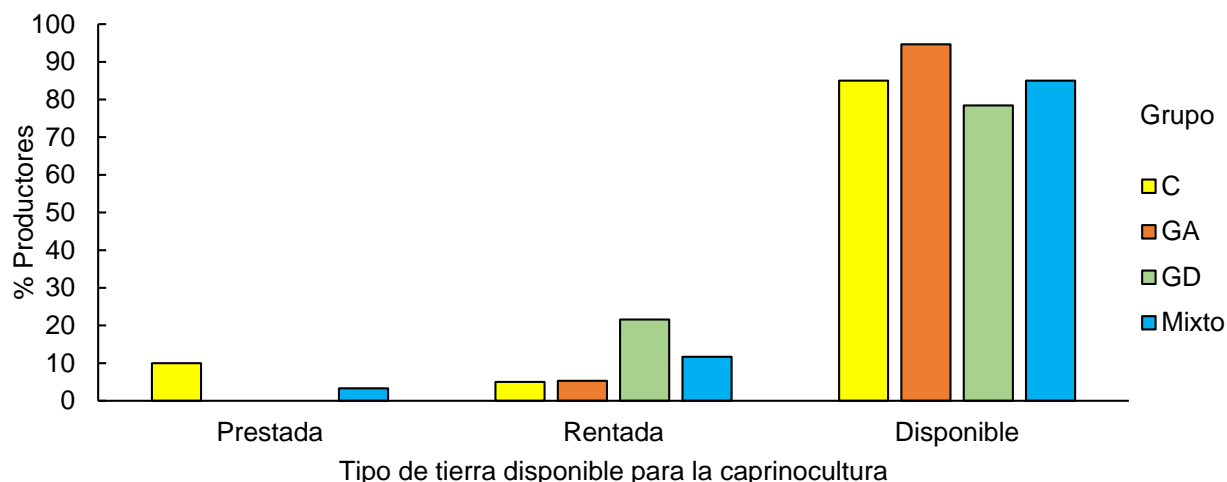


Figura 9. Porcentaje de productores según el tipo de tierra disponible, por grupo
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Asociado. Existe dependencia entre la variable Asociado y Producto (sig. 0.006). La mayor parte de los productores no están asociados a un grupo ganadero, tan solo el 9.47% del total de los productores está asociado y ninguno de ellos pertenece al grupo GD. El grupo C tiene el porcentaje mayor de productores asociados (20%), le siguen el 11% del grupo GA y 11% del Mixto (Figura 10). Valores contrastantes al 68% de productores asociados reportado en República Dominicana sin embargo, entre los caprinocultores asociados se aprecia escasa funcionalidad de las asociaciones (Valerio et al., 2009), desinterés o desconfianza. En la región de estudio, la misión de las asociaciones se ha limitado a gestionar apoyos económicos para infraestructura que deja ver la escasa planeación y orientación hacia optimizar la producción y manejo de la caprinocultura regional. Se ha sesgado en gran medida las funciones de las organizaciones, rezagando áreas cruciales como el que los productores puedan comercializar en mercados de mayor tamaño, mejor pagados y de menor incertidumbre.

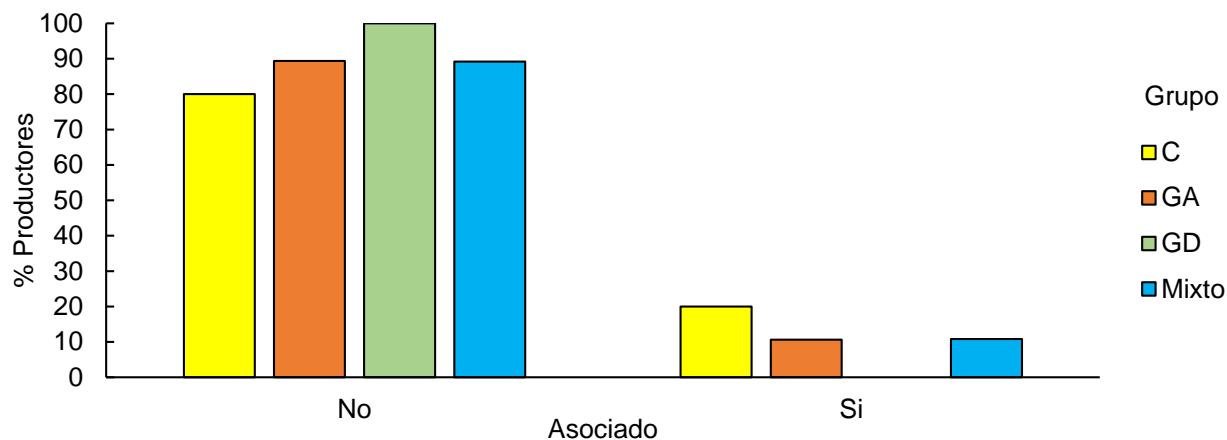


Figura 10. Porcentaje de productores asociados, según el grupo
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Nacimientos por parto. El número de nacimientos por parto presentó diferencia de rangos estadísticamente significativa entre los grupos (sig. 0.015). Aunque el número de nacimientos oscila entre 1 y 2 por parto, el 80% de los productores tienen cabras de un nacimiento por parto. Y solo el 1.8% de los productores, pertenecientes a los grupos GD y Mixto, poseen cabras que pueden lograr más de dos nacimientos por parto. En la Figura 11 se observan las medias de los grupos destacando el grupo GD.

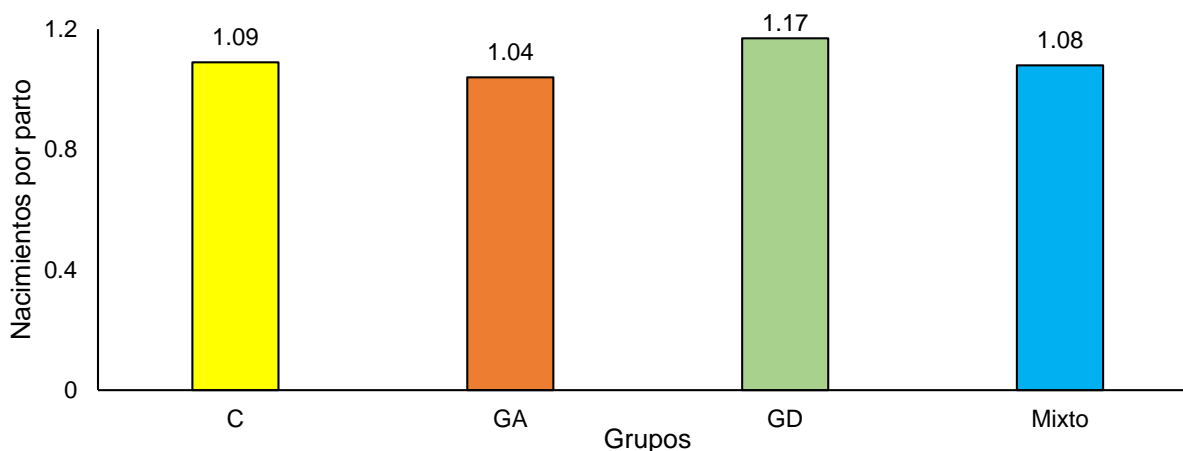


Figura 11. Medias grupales del número de nacimientos por parto
Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

5.2 Regresión Logística Multinomial

La regresión logística multinomial, nos indique las variables que influyen en la probabilidad de que un productor pertenezca a uno de los cuatro grupos formados anteriormente. Para realizarla, inicialmente se consideró las variables que presentaron diferencias de rangos entre grupos o dependencia al producto de venta. Cabe mencionar que la variable Apreciación del productor sobre la negociación del precio, se recategorizó para evitar problemas de predicción perfecta (Long & Freese, 2001). Las categorías “Depende del lugar”, “Depende del producto y lugar” y “Depende del producto” formaron la categoría: “Depende del producto o lugar”. El resto de sus categorías permanecieron igual.

En el Cuadro 11 se muestran las variables que conforman el modelo saturado y el modelo elegido, así como las medidas de selección del modelo entre ellas la bondad de ajuste Chi-2 de Pearson cuya sig.>0.05 indicó que hay similitud entre lo observado y esperado.

Cuadro 11. Modelo saturado y modelo elegido.

Variable	Modelo Saturado	Modelo elegido
Volumen de venta anual	0.000 ^a	0.000^a
Precio de venta promedio	0.000 ^a	0.000^a
Municipio	0.000 ^a	0.000^a
Apreciación del productor (Ap-Pv)	0.000 ^a	0.000^a
Nacimientos por parto	0.001 ^a	0.001^a
Tipo de tierra disponible	0.009 ^a	0.023^a
InAl sanidad	0.140 ^a	0.104^a
%Empleos Tipo Familiar	0.021 ^a	N/A
Asociado	0.044 ^a	N/A
InAl general	N/A	N/A
Ingreso total anual	N/A	N/A
PP10g	N/A	N/A
Medidas de selección de modelo		
Pseudo R ² : McFadden	0.420	0.375
Pseudo R ² : Nagelkerke	0.703	0.638
Bondad de ajuste: Pearson (Sig.)	0.688	0.208
%Clasificación correcta	72.30%	69.8%

^a Significancia de Chi-2. La hipótesis nula es que todos los parámetros de dicho efecto son 0.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La razón de probabilidad Chi-cuadrado de 248.968 con sig. 0.000 indica que las variables del modelo elegido, contribuyen a explicar a la variable producto (grupo), es decir que el modelo elegido se ajusta significativamente mejor que un modelo sin predictores. Los coeficientes de determinación pseudo R² obtenidos indicaron que la calidad del ajuste del modelo puede considerarse buena según Pando Fernandez & San Martín Fernández (2004).

Con los modelos resultantes (Anexo 2) se tuvo una tasa de clasificación correcta del 69.8%, en particular el grupo C tiene la menor tasa correcta (Cuadro 12).

Cuadro 12. Tasa de clasificación de los grupos con el modelo elegido.

Observado	n	Pronosticado				Porcentaje correcto
		C	GA	GD	Mixto	
C	20	9	1	1	9	45.0%
GA	94	0	70	5	19	74.5%
GD	51	1	8	32	10	62.7%
Mixto	120	4	20	8	88	73.3%
Porcentaje global		4.9%	34.7%	16.1%	44.2%	69.8%

Fuente: Elaboración propia, con datos de campo.

En el Anexo 3 se pueden observar los parámetros para los modelos estimados. Los coeficientes estadísticamente significativos, a partir del estadístico Wald, se encuentran el Cuadro 13, donde la significancia <0.05 implica que dicha variable contribuye a explicar el producto vendido en cuestión (respuesta). Dichos coeficientes muestran el efecto que tiene cada variable independiente sobre el logaritmo de la probabilidad (logits o log odds) de pertenecer al grupo (ganado comercializado) en cuestión respecto a la categoría base (GD), es decir, muestra el efecto de cada variable sobre los siguientes logits:

- Logaritmo de la probabilidad de vender C respecto a GD, referido como C/GD.
- Logaritmo de la probabilidad de vender GA respecto a GD, referido como GA/GD.
- Logaritmo de la probabilidad de vender Mixto respecto a GD, referido como Mixto/GD.

La influencia que mostraron las variables independientes sobre cada logit fue la siguiente:

- El volumen de venta influye positivamente en los tres casos: C/GD, GA/GD y Mixto/GD. La magnitud del efecto es parecida en C/GD y Mixto/GD es igual, mientras que es menor en GA/GD.
- El precio de venta influye positivamente en el GA/GD y negativamente en C/GD, y la magnitud del efecto es mayor en C/GD.
- El número de nacimientos por parto influye negativamente en GA/GD y Mixto/GD, aunque en mayor medida en GA/GD.
- Pertener al municipio Tepexi de Rodríguez influye negativamente en C/GD.
- La apreciación del productor de que el precio depende del lugar o del producto vendido influye positivamente en Mixto/GD.
- El uso de tierra rentada influye negativamente tanto en GA/GD como en Mixto/GD, siendo mayor el efecto en GA/GD.
- El InAI sanidad influye positivamente en Mixto/GD.

Cuadro 13. Coeficientes significativos que influyen en cada logit

Logit	Variable	Coefficiente B
C ^a	Volumen de venta anual	0.119
	Precio de venta promedio	-0.007
	Municipio=Tepexi de R	-1.711
GA ^a	Volumen de venta anual	0.113
	Precio de venta promedio	0.003
	Nacimientos por parto	-4.267
	Tierra disponible=Rentada	-2.331
Mixto ^a	InAI sanidad	0.033
	Volumen de venta anual	0.120
	Nacimientos por parto	-2.274
	Tierra disponible=Rentada	-1.849
	Apreciación del productor =Depende del lugar	2.320

^a La categoría de referencia es: GD.

Fuente: Elaboración propia, con datos de campo.

Los efectos marginales calculados del modelo elegido, muestran como las variables independientes afectan la probabilidad de que el ganado comercializado sea C, GA, GD o Mixto, cuando la variable analizada aumenta en una unidad (variables cuantitativas) o tiene un cambio discreto desde la categoría base (variables categóricas).

Partiendo del cambio de cada variable en particular y manteniendo constantes el resto de las variables independientes del modelo, los resultados de los efectos marginales promedio significativos (sig. 0.05), indicaron que:

- La probabilidad de que el ganado comercializado sea C es menor conforme aumenta el precio de venta (

- Cuadro 14). Dicha probabilidad se reduce en 0.03% al aumentar el precio en una unidad. Mientras que la probabilidad se reduce en 13.78% si habita en Huatlatlauca comprada que si perteneciera a Zacapala.
- La probabilidad de que el ganado comercializado sea GA es 34.79% menor cuando aumenta una unidad el número de nacimientos por parto; es 34.35% menor cuando la tierra usada es prestada en comparación con los productores que tienen tierra disponible (comunal, ejidal o privada); y también se reduce la probabilidad en 24.19% cuando el productor percibe que su participación en la negociación del precio depende del lugar donde lo vende en comparación con aquellos que perciben vender al precio que solicitan.

Por otro lado, dicha probabilidad se incrementa conforme se eleva el precio y el volumen de venta (en 0.06% y 0.32% por unidad aumentada, respectivamente). También aumenta, en 38.85% y 23.53%, al habitar en Molcaxac y Santa Inés Ahuatempan, en comparación con los de Zacapala (Cuadro 15).

- La probabilidad de que el ganado comercializado sea GD se reduce en 1.10% cuando aumenta el volumen de venta en una unidad; es 15.87% menor cuando la tierra es prestada en comparación con aquellos productores que tienen tierra disponible; también se reduce en 13.66% cuando el productor percibe que la negociación del precio depende del lugar de venta en comparación con aquellos que perciben vender al precio que solicitan. La probabilidad es 18.38% menor cuando el productor habita en Molcaxac o Santa Inés Ahuatempan que cuando es de Zacapala. Y con una significancia de 0.06, la probabilidad se ve reducida en 0.23% cuando aumentan en una unidad el InAI sanidad.

En cambio, dicha probabilidad es mayor en 23.58% cuando la tierra es rentada en comparación con los que disponen de tierra, y también se eleva en 28.36% cuando el número de nacimientos por parto aumenta una unidad (Cuadro 16).

- La probabilidad de que el ganado comercializado sea Mixto se reduce en 0.02% al aumentar el precio una unidad. Por otro lado, el uso de tierra prestada aumenta la probabilidad en 40.50% en comparación con productores que disponen de tierra, también es 0.39% y 0.66% mayor cuando el InAI sanidad y volumen de venta incrementan en una unidad. La probabilidad también es 17.67% mayor cuando el productor habita en San Juan Ixcaquixtla que cuando es de Zacapala; y es 44.89% mayor cuando el productor percibe que la negociación del precio depende del lugar o producto vendido en comparación con los que perciben que venden al precio que solicitan (Cuadro 17).

Cuadro 14. Efectos marginales sobre la variable respuesta C.

Variable	Delta-method		z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
	dy/dx	Std. Err.				
InAl sanidad	-0.0011	0.0010	-1.1400	0.2530	-0.0030	0.0008
Volumen de venta anual	0.0013	0.0008	1.7000	0.0900	-0.0002	0.0027
Precio de venta promedio	-0.0003	0.0001	-4.4000	0.0000	-0.0005	-0.0002
Nacimientos por parto	-0.0199	0.0592	-0.3400	0.7370	-0.1359	0.0962
Municipio=Huatlatlauca	-0.1378	0.0445	-3.0900	0.0020	-0.2251	-0.0505
Municipio=Molcaxac	-0.0908	0.0550	-1.6500	0.0980	-0.1985	0.0169
Municipio=San Juan I	-0.0388	0.0590	-0.6600	0.5110	-0.1543	0.0768
Municipio=Santa Inés A	-0.0714	0.0614	-1.1600	0.2450	-0.1917	0.0489
Municipio=Tepexi de R	-0.0758	0.0514	-1.4700	0.1410	-0.1766	0.0250
Municipio=Zacapala						
Tierra disponible =Prestada	0.0973	0.1407	0.6900	0.4890	-0.1784	0.3729
Tierra disponible=Rentada	-0.0350	0.0354	-0.9900	0.3220	-0.1043	0.0343
Tierra disponible=Disponible						
Apreciación=Toma el precio que le ofrecen	-0.0434	0.0360	-1.2100	0.2280	-0.1140	0.0272
Apreciación=Depende del lugar o producto	-0.0703	0.0423	-1.6600	0.0960	-0.1532	0.0126
Apreciación= Vende al precio que él ofrece						

dy/dx para niveles de un factor es el cambio discreto desde el nivel base

Fuente: Elaboración propia, con datos de campo.

Cuadro 15. Efectos marginales sobre la variable respuesta GA.

Variable	Delta-method		z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
	dy/dx	Std. Err.				
InAl sanidad	-0.0005	0.0017	-0.3200	0.7520	-0.0038	0.0028
Volumen de venta anual	0.0032	0.0016	2.0100	0.0450	0.0001	0.0063
Precio de venta promedio	0.0006	0.0001	8.4700	0.0000	0.0004	0.0007
Nacimientos por parto	-0.3479	0.1533	-2.2700	0.0230	-0.6484	-0.0473
Municipio=Huatlatlauca	0.1907	2.3944	0.0800	0.9370	-4.5023	4.8837
Municipio=Molcaxac	0.3885	0.0894	4.3500	0.0000	0.2134	0.5636
Municipio=San Juan I	-0.1240	0.0722	-1.7200	0.0860	-0.2655	0.0175
Municipio=Santa Inés A	0.2353	0.0938	2.5100	0.0120	0.0514	0.4191
Municipio=Tepexi de R	-0.0261	0.0683	-0.3800	0.7020	-0.1600	0.1078
Municipio=Zacapala						
Tierra disponible =Prestada	-0.3435	0.0239	-14.3700	0.0000	-0.3904	-0.2967
Tierra disponible=Rentada	-0.1286	0.0690	-1.8600	0.0620	-0.2637	0.0066
Tierra disponible=Disponible						
Apreciación=Toma el precio que le ofrecen	0.0732	0.0574	1.2800	0.2020	-0.0393	0.1857
Apreciación=Depende del lugar o producto	-0.2419	0.0580	-4.1700	0.0000	-0.3556	-0.1283
Apreciación= Vende al precio que él ofrece						

dy/dx para niveles de un factor es el cambio discreto desde el nivel base.

Fuente: Elaboración propia, con datos de campo.

Cuadro 16. Efectos marginales sobre la variable respuesta GD.

Variable	Delta-method		z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
	dy/dx	Std. Err.				
InAl sanidad	-0.0023	0.0012	-1.8800	0.0600	-0.0047	0.0001
Volumen de venta anual	-0.0110	0.0026	-4.1600	0.0000	-0.0162	-0.0058
Precio de venta promedio	0.0000	0.0001	0.0200	0.9880	-0.0001	0.0001
Nacimientos por parto	0.2836	0.0744	3.8100	0.0000	0.1377	0.4295
Municipio=Huatlatlauca	-0.0564	0.0693	-0.8100	0.4160	-0.1922	0.0794
Municipio=Molcaxac	-0.1838	0.0491	-3.7400	0.0000	-0.2800	-0.0875
Municipio=San Juan I	-0.0139	0.0703	-0.2000	0.8430	-0.1516	0.1238
Municipio=Santa Inés A	-0.1838	0.0491	-3.7400	0.0000	-0.2800	-0.0875
Municipio=Tepexi de R	0.1154	0.0641	1.8000	0.0720	-0.0102	0.2410
Municipio=Zacapala						
Tierra disponible =Prestada	-0.1587	0.0191	-8.2900	0.0000	-0.1963	-0.1212
Tierra disponible=Rentada	0.2358	0.0728	3.2400	0.0010	0.0932	0.3784
Tierra disponible=Disponible						
Apreciación=Toma el precio que le ofrecen	-0.0463	0.0444	-1.0400	0.2970	-0.1334	0.0407
Apreciación=Depende del lugar o producto	-0.1366	0.0544	-2.5100	0.0120	-0.2433	-0.0300
Apreciación= Vende al precio que él ofrece						

dy/dx para niveles de un factor es el cambio discreto desde el nivel base

Fuente: Elaboración propia, con datos de campo.

Cuadro 17. Efectos marginales sobre la variable respuesta Mixto

Variable	Delta-method		z	P>|z|	[95% Conf. Interval]	
	dy/dx	Std. Err.				
InAl sanidad	0.0039	0.0019	2.0700	0.0380	0.0002	0.0076
Volumen de venta anual	0.0066	0.0018	3.5900	0.0000	0.0030	0.0101
Precio de venta promedio	-0.0002	0.0001	-2.5500	0.0110	-0.0004	-0.0001
Nacimientos por parto	0.0841	0.1469	0.5700	0.5670	-0.2038	0.3721
Municipio=Huatlatlauca	0.0034	0.0986	0.0300	0.9720	-0.1898	0.1966
Municipio=Molcaxac	-0.1139	0.0949	-1.2000	0.2300	-0.2999	0.0721
Municipio=San Juan I	0.1767	0.0902	1.9600	0.0500	0.0000	0.3535
Municipio=Santa Inés A	0.0199	0.1003	0.2000	0.8430	-0.1766	0.2164
Municipio=Tepexi de R	-0.0135	0.0792	-0.1700	0.8650	-0.1687	0.1418
Municipio=Zacapala						
Tierra disponible =Prestada	0.4050	0.1423	2.8500	0.0040	0.1261	0.6839
Tierra disponible=Rentada	-0.0722	0.0788	-0.9200	0.3600	-0.2267	0.0823
Tierra disponible=Disponible						
Apreciación=Toma el precio que le ofrecen	0.0166	0.0633	0.2600	0.7940	-0.1074	0.1406
Apreciación=Depende del lugar o producto	0.4489	0.0775	5.7900	0.0000	0.2969	0.6009
Apreciación= Vende al precio que él ofrece						

dy/dx para niveles de un factor es el cambio discreto desde el nivel base

Fuente: Elaboración propia, con datos de campo.

5.3 Mercado: caso de estudio Hacienda Doña Carlota

De acuerdo con Rodríguez Líceca et al. (2011) la matanza de chivos tuvo su origen en la Hacienda El Rosario, Huajuapán de León, y data del siglo XVI. Inicialmente los patrones comían chito elaborado con la carne de chivo y, los huesos que tenían un poco de carne eran para los trabajadores de la hacienda, quienes inventaron el mole de caderas.

Primeramente, se daba como alimento en las fiestas, pero poco a poco se convirtió en un platillo típico de la región hasta convertirse en los primeros años del siglo XVII en una tradición cultural representada a través del ritual del mole de caderas.

En Tehuacán, Puebla, se lleva a cabo el festival de la matanza alusivo al mole de caderas, realizado en el mes de octubre, en el que hay bailes y danzas como la denominada “danza de la matanza”.

Todo el animal es aprovechado: el espinazo y caderas son lo más cotizado por la cocina tradicional de la zona; los huesos se venden para acompañar platillos también asociados con la temporada, como el guasmole o el tesmole; las vísceras se consumen en asadura y con la piel se prepara chicharrón.

En particular, La Hacienda Doña Carlota, es una empresa con 170 años de funcionamiento dedicada a la matanza (rastró) y transformación de ganado caprino, ofreciendo diversidad de productos: espinazo, caderas, costilla, ubre, tripas, brazuelo, maciza, riñón, patas, piel salada, chito y sus diferentes preparaciones, entre ellas el mole de caderas, machitos, mole de chito y barbacoa. La empresa estima que, durante el periodo del Festival de la matanza, se sacrifican en de Tehuacán 23 mil caprinos y hay cerca de 20 expendios de carne caprina en la zona.

La Hacienda Doña Carlota representa una oportunidad de mercado potencial para los caprinocultores de la región de estudio por su volumen de venta demandado y mejor precio (Anexo 4). Su compra inicia desde finales de mayo hasta junio de cada año, su demanda para cada temporada va de 4,000 a 5,000 cabras. El total de las cabras que demanda deben ser de pastoreo, uno de los requisitos más importantes debido a que esto garantiza la calidad y durabilidad de sus productos. La proporción del sexo es aproximadamente del 50% entre machos castrados y hembras preferentemente no gestante. Las razas que admiten provienen de diversas cruzas existentes en la región, entre Boer, Nubia, y criolla siendo esta última preferible sobre el resto; destacando la cabra criolla blanca pastoreña de la Mixteca, de la cual solo consigue alrededor del 30% de lo que compra. La edad del ganado debe oscilar entre 1.5 y 7 años. El precio se pacta con anticipación, dándoles un adelanto y acordando las características del ganado mencionadas anteriormente, además de un tamaño promedio y fecha aproximada para su entrega (momento en que se liquida la compra). El peso aproximado de cada cabra es de 30kg, pero el precio pactado es por animal y fluctúa de \$1,300 a \$1,500. La sanidad se corrobora visualmente al momento de recoger el ganado, aunque recomiendan la desparasitación y uso del biológico de 11 vías como parte de los controles en la UP. Los lugares donde compra el ganado son zonas aledañas a Tehuacán como Zapotitlán Salinas, y otras como Huajuapán de León en Oaxaca. Considerando que el comprador hace un recorrido aproximado de 119 km hacia esta última zona de Oaxaca, la región de estudio se encuentra a una distancia menor (San Juan Ixcaquixtla 66.5 km, Molcaxac 77.6 km, Tepexi de Rodríguez 84.5 km y Santa Inés Ahuatempan 104km, Zacapala 110.4 km) con excepción del municipio Huatlatlauca cuyo recorrido es ligeramente mayor

(141.3 km). Adicionalmente, se requiere de un volumen de venta mínimo de 200 caprinos para que el comprador haga la compra y traslado del ganado.

El ganado que ofrecen los caprinocultores de la región de estudio, específicamente 250 productores pertenecientes a los grupos GA, GD y Mixto (Cuadro 18), cubren las características indispensables del ganado que demanda la Hacienda Doña Carlota que son: sistema de producción de pastoreo, edad, tipo de razas y ubicación.

Cuadro 18. Volumen de venta por municipio de los productores afines

Municipio	Productores GA, GD, Mixto	Volumen de venta acumulada
Huatlatlauca	28	212
Molcaxac	30	341
San Juan Ixcaquixtla	44	643
Santa Inés Ahuatempan	28	367
Tepexi de Rodríguez	81	853
Zacapala	39	354

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El volumen de venta acumulado por parte de los caprinocultores que cubren los requisitos indispensables del comprador, es de 2,770 cbz; de estas 1,853 cbz son de ganado GA y 917 cbz de ganado GD, en conjunto representa entre el 55% y 69% de la demanda de la Hacienda Doña Carlota. Aunque, para realizar la comercialización necesitarían programar sus ventas en el periodo mayo-junio y organizarse para lograr hacer entregas mínimas de 200 cbz; solo 18 de los productores en cuestión se encuentran asociados, 11 de ellos pertenecen a la AGLE de Santa Inés Ahuatempan (oferta acumulada 131 cbz/año), cuatro son integrantes en la AGL de Tepexi (oferta acumulada 82 cbz/año), y tres pertenecen a un grupo de trabajo en Huatlatlauca (oferta acumulada 24 cbz/año). Las ventas en conjunto se pueden realizar entre productores del mismo municipio, pues tal como se ve en el Cuadro 18, de esta forma cubrirían la venta mínima de 200 cbz evitando traslados dispersos entre municipios.

También se recomienda mejorar sus niveles de sanidad, especialmente aquellos que solo desparasitan (20 productores de los elegibles), con el fin de que perdure la relación comercial.

Cabe mencionar que los productores del grupo Mixto ofertan tres productos (C, GA y GD) pero en esta relación comercial se descarta la opción de venta de ganado C debido a que no cumple con el requisito de edad. Y por la misma razón el grupo C queda descartado completamente.

Se esperaba plantear más opciones de comercialización, no obstante, debido a la interrupción de actividades y traslados por la pandemia COVID-19 no se tuvo acceso a la información esperada en campo, ni por medios electrónicos.

Se sugiere que en futuros estudios, intervenciones institucionales o gubernamentales enfocadas a mejorar la comercialización caprina de la Mixteca poblana, se considere el comercio de la zona de Tehuitzingo e Izúcar de Matamoros en Puebla, CDMX, Estado de México, Morelos, Jalisco y Monterrey y una lista de posibles compradores caprinos mostrados en el Anexo 5.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los datos analizados en esta investigación permiten asumir la persistencia de la caprinocultura en la región de estudio y la disponibilidad del producto, ya que para la mayoría de los caprinocultores de estudio esta actividad es la principal fuente de empleo e ingreso, y destinan a la venta gran parte de su producción, aunado a que disponen de tierra (recurso importante para la actividad) y vasta experiencia. Adicionalmente, los productos obtenidos tienen características organolépticas y nutritivas que encajan con las nuevas tendencias de consumo debido al sistema de producción de pastoreo que predomina en la región. Se encontraron cuatro tipos de caprinocultores según los productos que comercializan: cabrito (C), ganado adulto (GA), ganado mayor/desecho (GD) y Mixto (combinaciones de los anteriores).

La hipótesis uno que refiere a las variables que influyen en el tipo de ganado que comercializan los productores de la región, es aceptada parcialmente; ya que el número de vientres que conforman la UP y el InAI infraestructura no son característica que diferencien a los grupos como se esperaba, sino que son particularidades de la región de estudio; el empleo tipo familiar presentó diferencia de rangos entre grupos, pero al evaluar su efecto en la probabilidad de pertenecer a cada grupo no fue significativo. No obstante, se corroboró que las variables que influyen en el tipo de ganado comercializado son: el municipio, el InAI sanidad, el tipo de tierra disponible, el precio de venta, el volumen de venta, el número de nacimientos por parto, y la apreciación que el productor tiene sobre su participación en la negociación del precio de venta. Estas variables, así como el grado de asociación de los caprinocultores, generan distintivos entre los grupos:

El grupo C tienen el mayor nivel de asociación entre productores, ocupa únicamente mano de obra familiar y un pequeño porcentaje de ellos usa tierras prestadas. Presentan el menor precio respecto al resto de los productos debido a su menor tamaño, por lo que la probabilidad de pertenecer a este grupo se reduce conforme aumenta el precio, sin embargo, el producto concierne a un mercado de altos precios en sus platillos (como el cabrito al pastor) y los productores perciben tener mayor participación en la negociación del precio. La probabilidad de que el producto comercializado sea C también es mayor para el municipio de Zacapala en comparación con Huatlatlauca.

El grupo GA tienen el precio más alto, pero los productores perciben tener menor participación en la negociación de éste. La edad y tamaño del ganado es favorecido por sus diversos usos en la gastronomía mexicana (barbacoa, mole de caderas, birria, mixiotes y carne seca). La probabilidad de pertenecer a este grupo es mayor conforme aumenta el precio y el volumen de venta, así como, al pertenecer a los municipios de Molcaxac y Santa Inés Ahuatempan. Contrariamente, dicha probabilidad se reduce conforme aumenta el número de nacimientos por parto, cuando la tierra es prestada, y cuando el productor percibe que la negociación del precio depende del lugar de venta.

El grupo GD, también es favorecido por el uso variado de su ganado en la gastronomía mexicana, aunque menos preferido que el GA en algunos platillos (barbacoa), por lo que tiene un precio intermedio. Ningún productor está asociado, algunos de ellos rentan la tierra la cual pagan en especie, tienen el menor InAI sanidad y volumen de venta, pero poseen ganado con mayor número de nacimiento por parto. La probabilidad de pertenecer a este grupo es mayor conforme aumenta los nacimientos por parto y con el uso de tierra rentada. Dicha probabilidad es menor conforme aumenta el InAI sanidad y

el volumen de venta, así como cuando la tierra es prestada y cuando el productor percibe que la negociación del precio depende del lugar de la venta; también se reduce para los municipios de Molcaxac y Santa Inés Ahuatempan comparados con Zacapala.

El grupo Mixto, fue el único grupo que presentó un porcentaje (aunque pequeño) de UP sin mano de obra familiar. Tiene el mayor InAI sanidad y volumen de venta, los productores perciben alta participación en la negociación del precio y tienen acceso a diferentes nichos de mercado por su variedad de productos así que pueden tener los beneficios de la diversidad de productos que ofrecen, pero también las desventajas de periodos de venta más prolongados en el caso del GD o menor precio por unidad de C debido a su tamaño. La probabilidad de pertenecer a este grupo se eleva conforme aumentan el InAI sanidad y el volumen de venta, también es mayor con el uso de tierra prestada, cuando pertenece al municipio de San Juan Ixcaquixtla, y cuando el productor percibe que la negociación del precio depende del lugar o producto vendido. Por el contrario, la probabilidad se reduce (en magnitudes pequeñas) al amentar el precio.

Cabe destacar que el municipio donde radica el productor es un factor importante en la comercialización, ya que mostró mayor concentración de GA y GD en los municipios con mayor presencia de barbacoyeros y flujo comercial, Molcaxac y Tepexi de Rodríguez.

La zona de Tehuacán, Puebla, durante el festival de la matanza, tal como se plantea en la hipótesis dos de este trabajo, representa una oportunidad de mercado. En particular la Hacienda Doña Carlota es un comprador potencial para los grupos GA, GD y Mixto, quienes cubren los principales requisitos del comprador que son la edad, el sistema de pastoreo, la ubicación y el tipo de raza. Mientras que el volumen y frecuencia de venta son susceptibles de cumplirse con ventas conjuntas en el periodo mayo-junio, lo que

puede realizarse entre productores del mismo municipio ya que de esta forma logran cubrir el volumen mínimo requerido, acortando los traslados.

Se recomienda a los investigadores retomar el estudio del mercado de cabrito en Monterrey, y ganado finalizado en la Ciudad y Estado de México, Morelos, Jalisco y en el mismo estado de Puebla. Así como profundizar en la temática de las razas criollas, como un sistema de recuperación de razas autóctonas o como parte de la mejora genética regional al considerar sus cruzamientos con otras razas. Donde las instituciones se pueden sumar para desarrollar y evaluar las razas y cruzamientos genéticos seleccionando aquellos que mejor se adapten a la región y el mercado actual.

Se recomienda a las autoridades municipales la difusión de la producción caprina, así como de las cualidades que el sistema de pastoreo le confiere a la carne obtenida del ganado producido bajo este sistema. Adicionalmente, mayor participación en el desarrollo comercial del sector agropecuario buscando relaciones con otros municipios, instituciones o empresas que tengan información, contactos o eventos que ayude a acortar los canales de comercialización existentes o generar nuevos. Para lo cual también es necesario que mantengan un flujo de información eficiente con los productores, apoyándose de representantes y productores clave comprometidos con la idea de introducirse en mercados más exigentes, pero con precios más altos y mayor certidumbre.

Si bien es cierto que el tamaño del hato y el mejoramiento genético influyen positivamente en el rendimiento y en los ingresos del productor (Farrera-Vázquez et al., 2020; Ramírez Angulo et al., 2010), es necesario que las autoridades al planificar sus estrategias, así como los caprinocultores buscando mejorar, verifiquen la existencia de los recursos para

incrementar un hato e invertir en mejoramiento genético, bajo asesoría técnica apropiada y continua que asegure la adaptabilidad del ganado y un aumento del rendimiento que se mantenga en el tiempo, no solo en las primeras generaciones. Sin dejar de lado que los carentes niveles del InAI manejo (16.1%) constituye también un área con gran potencial para mejorar la caprinocultura de la región, ya que la capacidad de desarrollar innovaciones y procesos de aprendizaje logran rendimientos crecientes (Farrera-Vázquez et al., 2020; Ramírez Angulo et al., 2010). Así, adoptar las prácticas que en este trabajo conforman el InAI manejo, es una opción de baja inversión para tener un correcto manejo del ganado que ayuda a reducir la mortalidad, aumentar la natalidad y evitar problemas que interfieran con el crecimiento del ganado.

Finalmente, se recomienda a los diseñadores de política pública incorporar la participación de los especialistas locales (del ramo agropecuario) en los programas de capacitación y asesoría a los productores, pues serán ellos quienes al terminar los programas atenderán la problemática de la zona.

7 LITERATURA CITADA

- Aréchiga, C. F., Aguilera, J. I., Rincón, R. M., Méndez De Lara, S., Bañuelos, V. R., & Meza-Herrera, C. A. (2008). Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 9(1), 1–14.
- Arias, L., Soriano, R., Sánchez, E., González Esquivel, C., & Rivera, L. (2011). Características técnicas y socioeconómicas de los sistemas de producción caprina en un municipio de la Mixteca Baja oaxaqueña. En B. A. Cavallotti Vázquez, B. Ramírez Valverde, F. E. Martínez Castañeda, C. F. Marcof Álvarez, & A. Cesín Vargas (Eds.), *La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes* (1ra ed., pp. 335–345). México: Universidad Autónoma Chapingo.
- Arvizu Barrón, E., Mayett Moreno, Y., Martínez Flores, J. L., & Olivares Benitez, E. (2015). Mercados rurales agrícolas de Huixcolotla y Zacapoaxtla, Puebla: potencial para el desarrollo económico regional. *Revista Global de Negocios*, 3(2), 71–82.
- Ballesteros, M. S. (2018). *Promedio de los efectos marginales e interacciones en las regresiones logísticas binarias*.
- Caldentey Albert, P., & De Haro Giménez, T. (2004). *Comercialización de productos agrarios*. (Editorial Agrícola Española S.A., Ed.) (5a ed.). Madrid: Mundi-Prensa Libros S.A.
- Carrillo Ángeles, R. Y., & Mercado Jiménez, L. (2005). *Análisis del mercado y comercialización de carne y leche de cabra en México*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Cavuoto, N. L. (2009). Herramientas para planificar el desarrollo: un Sistema de Información Territorial con enfoque de cadena de valor. *Territorios*, 20(21), 175–205.
- CEPAL. (1981). *Economía campesina y agricultura empresarial: Tipología de productores del Agro Mexicano*. México: Comisión Económica para América Latina.
- Chacón-Villalobos, A., & Mora-Valverde, D. (2017). Caracterización sectorial de la caprinocultura en Costa Rica. *Nutrición Animal Tropical*, 11(2), 23–60.
- Comité Técnico Estatal de Evaluación del Estado de Veracruz. (2009). *Tipología de productores Agrícolas del Estado de Veracruz*. México.
- de la Rosa Carbajal, S. (2011). Instalaciones. En *Manual De Produccion Caprina* (p. 90). Formosa.
- Donovan, J. (2006). Identificación de las oportunidades de mercado y mercadeo en cadenas de valor. *Guía para facilitadores del desarrollo empresarial rural*. Turrialba, Costa Rica: Centro para la Competitividad de Ecoempresas (CeCoEco).
- Elizondo Gómez, G. (2013). *La participación del grupo doméstico en cadenas florícolas en Tequexquahuac, Estado de México*. Colegio de Postgraduados.

- FAO STAT. (2021). Producción de ganado caprino en pie y carne a nivel mundial 2019.
- Farrera-Vázquez, I. C., Cervantes-Escoto, F., Palacios-Rangel, M. I., Martínez-González, E. G., & Luna-Olea, R. A. (2020). Factores que inciden en la utilidad económica de los caprinocultores de la laguna, Durango, México. *BIO CIENCIAS*, 7(e933), 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.15741/revbio.07.e933>
- Farrera Vázquez, I. C., Cervantes Escoto, F., Palacios Rangel, M. I., González Martínez, E. G., & Márquez Berber, S. R. (2018). Adopción de innovaciones caprinas, en tres municipios de la Laguna-Durango. En *Memorias del v congreso internacional de investigación socioeconómica y ambiental de la producción pecuaria* (pp. 437–447).
- Hernández, J. E., Franco, F. J., Villarreal, O. A., Camacho, J. C., & Pedraza, R. M. (2011). Caracterización socioeconómica y productiva de unidades caprinas familiares en la mixteca poblana. *Archivos de Zootecnia*, 60(230), 175–182.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación* (4a ed.). México: McGraw-Hill.
- Hernández, Z. J. S. (2000). La caprinocultura en el marco de la ganadería poblana (México): contribución de la especie caprina y sistemas de producción. *Archivos de Zootecnia*, 49(187), 341–352.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (2000). *Applied Logistic Regression* (2a ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.
- INEGI. (2016). Censo de población y vivienda 2010, México. Recuperado el 17 de marzo de 2016, de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>
- INEGI. (2021). Índices de precios, México. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/inpc/#Tabulados>
- Jiménez Badillo, M. del R., Braña Varela, D., Partida De La Peña, J. A., & Soto Simental, S. (2013). *Evaluación de la calidad en la canal caprina* (1ra ed.). México: INIFAP.
- Long, J. S., & Freese, J. (2001). Models for Nominal Outcomes. En *Regression models for categorical dependent variables using stata* (1st ed., pp. 171–221). United States of America: Stata Corporation.
- López Roldán, P. (1996). *La construcción de tipologías: metodología de análisis* (Vol. 48). Barcelona, España.
- Luna Olea, R. A. (2014). *Análisis organizacional de caprinocultores y su interacción en la cadena productiva*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Muñoz Rodríguez, M., Aguilar Ávila, J., Rendón Medel, R., & Altamirano Cárdenas, J. R. (2007). *Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias* (1a ed.). México: Universidad Autónoma Chapingo-CIESTAAM/PIIAI.
- Pando Fernandez, V., & San Martín Fernández, R. (2004). Regresión Logística

- Multinomial. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 18(XXX–XXX), 323–327.
- Ramírez Angulo, N., Mungaray Lagarda, A., Ramírez Urquidy, M., & Taxis Flores, M. (2010). Economías de escala y rendimientos crecientes. Una aplicación en microempresas mexicanas. *economía mexicana NUEVA ÉPOCA*, XIX(2), 213–230.
- Rebollar-Rebollar, S., Hernández-Martínez, J., Rojo-Rubio, R., & Guzmán-Soria, E. (2012). Gastos e ingresos en la actividad caprina extensiva en México. *Agronomía Mesoamericana*, 23(1), 159–165.
- Rodríguez Lícea, G., Gamboa Alvarado, J. G., García Salazar, J. A., & Rivera Martínez, J. G. (2011). Tradición sociocultural de la caprinocultura en el estado de Oaxaca: análisis sobre el potencial económico en beneficio de la región de Huajuapán del León. En B. A. Cavallotti Vázquez, B. Ramírez Valverde, F. E. Martínez Castañeda, C. F. Marcof Álvarez, & A. Cesín Vargas (Eds.), *La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes* (1ra ed., pp. 321–334). México: Universidad Autónoma Chapingo.
- SAGARPA, & SDR Puebla. (2011). *Caracterización de la cadena productiva caprinos*. Puebla.
- Salinas-González, H., Valle Moysen, E. D., de Santiago Miramontes, M. de los A., Veliz Deras, F. G., Maldonado Jáquez, J. A., Vélez Monroy, L. I., ... Figueroa Viramontes, U. (2016). Análisis descriptivo de unidades caprinas en el suroeste de la región lagunera, Coahuila, México. *Interciencia*, 41(11), 763–768.
- Salkind Neil, J. (1999). *Métodos de investigación* (Tercera). México: Pentrice Hall.
- Santos Chávez, V. M., Zúñiga Estrada, M., Leos Rodríguez, J. A., & Álvarez Macías, A. (2014). Tipología de productores agropecuarios para la orientación de políticas públicas: aproximación a partir de un estudio de caso en la región Texcoco, Estado de México, México. *Sociedades Rurales, Producción y Medio Ambiente*, 14(28), 47–69.
- SIAP. (2021). Producción y precio de caprinos en pie y canal en México 2019.
- Troncoso Valverde, C., & Lobos Andrade, G. (2004). Márgenes de comercialización y concentración industrial en el mercado de frutas y hortalizas en Chile. *Agroalimentaria*, 9(18), 75–86.
- Val Arreola, D., Alanís Solís, A., González Rodríguez, R., Méndez Cazarín, M. D., Salas-García, B., Tena Martínez, M. J., ... Tzintzun Rascón, R. (2011). Evaluación de la ganadería caprina en la localidad de Las Cañas del municipio de Arteaga, Michoacán. En B. A. Cavallotti Vázquez, B. Ramírez Valverde, F. E. Martínez Castañeda, C. F. Marcof Álvarez, & A. Cesín Vargas (Eds.), *La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes* (1ra ed., pp. 137–148). México: Universidad Autónoma Chapingo.

Valerio, D., García, A., Perea, J., Acero, R., & Gómez, G. (2009). Caracterización social y comercial de los sistemas ovinos y caprinos de la región noroeste de República Dominicana. *Interciencia*, 34(9), 637–644.

Weber, M. (1973). La objetividad cognoscitiva de la ciencia social y de la política social (1904). En *Ensayos sobre metodología sociológica* (pp. 39–101). Argentina: Amorrortu.

ANEXOS

Anexo 1. Calculo de los Índices de adopción de innovaciones (InAI)

Cada índice de adopción de innovaciones se calculó según Muñoz Rodríguez et al. (2007). Cada InAI expresa la proporción de aquellos cambios que son adoptados en cada categoría para cada encuestado, es decir la proporción de prácticas (de cierta categoría) adoptadas por cada productor, tal como se muestra a continuación:

$$InAI_{c_{ik}} = \frac{\sum_{j=1}^n Innov_{jk}}{n}$$

$InAI_{c_{ik}}$ = Índice de adopción de innovaciones del i-ésimo productor en la k-ésima categoría

$Innov_{jk}$ = Presencia de la j-ésima innovación en la k-ésima categoría

N = Número total de innovaciones en la k-ésima categoría

Se calcularon índices de adopción de innovaciones (InAI) para tres categorías: a) manejo, b) sanidad, c) infraestructura y equipo. Para cada categoría se consideró una lista de prácticas, las cuales se muestran en el Cuadro 6; el InAI manejo está conformado por 15 prácticas, el InAI sanidad por 5 prácticas, y el InAI infraestructura y equipo por 5 prácticas. Resultando de la siguiente manera:

$$InAI_{manejo_i} = \frac{\sum_{j=1}^{15} Innov_{j_{manejo}}}{15}$$

Donde:

$InAI_{manejo_i}$: Índice de adopción de innovaciones del i-ésimo productor en la categoría manejo

$Innov_{j_{manejo}}$ = Presencia de j-ésima innovación de la categoría manejo

$$InAI\ sanidad_i = \frac{\sum_{j=1}^5 Innov_j\ sanidad}{5}$$

Donde:

InAI sanidad: Índice de adopción de innovaciones del i-ésimo productor en la categoría sanidad

Innov_{j sanidad}= Presencia de j-ésima innovación de la categoría sanidad

$$InAI\ infraestructura\ y\ equipo_i = \frac{\sum_{j=1}^5 Innov_j\ infraestructura\ y\ equipo}{5}$$

Donde:

InAI infraestructura y equipo: Índice de adopción de innovaciones del i-ésimo productor en la categoría infraestructura y equipo

Innov_{j infraestructura y equipo}= Presencia de j-ésima innovación de la categoría infraestructura y equipo

También se calculó un índice de adopción de innovaciones general para cada productor, que es el promedio de los InAI de cada productor, en este caso se conformó del promedio de los InAI manejo, InAI sanidad e InAI infraestructura y equipo:

$$InAI\ general_i = \frac{\sum_{k=1}^n InAIC_k}{K}$$

$$= \frac{InAI\ manejo_i + InAI\ sanidad_i + InAI\ ifraestructura\ y\ equipo_i}{3}$$

Donde:

InAI general_i=Índice de Adopción de Innovaciones general del i-ésimo productor

InAIC_{ik}=Índice de adopción del i-ésimo productor en la k-ésima categoría

K=número total de categorías

Anexo 2. Modelos de probabilidad resultantes.

$$p_C = \frac{e^{Z_1}}{1+e^{Z_1}+e^{Z_2}+e^{Z_3}}$$

$$p_{GA} = \frac{e^{Z_2}}{1+e^{Z_1}+e^{Z_2}+e^{Z_3}}$$

$$p_{GD} = \frac{1}{1+e^{Z_1}+e^{Z_2}+e^{Z_3}}$$

$$p_{Mixto} = \frac{e^{Z_3}}{1+e^{Z_1}+e^{Z_2}+e^{Z_3}}$$

Donde:

$$Z_1 = \beta_{1C} + \beta_{2C}X_1 + \beta_{3C}X_2 + \beta_{4C}X_3 + \beta_{5C}X_4 + \beta_{6C}X_{5,1} + \beta_{7C}X_{5,2} + \beta_{8C}X_{5,3} + \\ \beta_{9C}X_{5,4} + \beta_{10C}X_{5,5} + \beta_{11C}X_{6,1+} + \beta_{12C}X_{6,2} + \beta_{13C}X_{7,1} + \beta_{14C}X_{7,2}$$

$$Z_2 = \beta_{1GA} + \beta_{2GA}X_1 + \beta_{3GA}X_2 + \beta_{4GA}X_3 + \beta_{5GA}X_4 + \beta_{6GA}X_{5,1} + \beta_{7GA}X_{5,2} + \\ \beta_{8GA}X_{5,3} + \beta_{9GA}X_{5,4} + \beta_{10GA}X_{5,5} + \beta_{11GA}X_{6,1+} + \beta_{12GA}X_{6,2} + \beta_{13GA}X_{7,1} + \beta_{14GA}X_{7,2}$$

$$Z_3 = \beta_{1M} + \beta_{2M}X_1 + \beta_{3M}X_2 + \beta_{4M}X_3 + \beta_{5M}X_4 + \beta_{6M}X_{5,1} + \beta_{7M}X_{5,2} + \beta_{8M}X_{5,3} + \\ \beta_{9M}X_{5,4} + \beta_{10M}X_{5,5} + \beta_{11M}X_{6,1+} + \beta_{12M}X_{6,2} + \beta_{13M}X_{7,1} + \beta_{14M}X_{7,2}$$

Anexo 3. Parámetros resultantes de la Regresión Logística Multinomial.

Cuadro 19. Estimación de parámetros Grupo C, categoría de referencia GD.

	Denotación de la variable en el modelo	B	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% de intervalo de confianza para Exp(B)	
								Límite inferior	Límite superior
Intersección		6.495	2.386	7.407	1	0.006			
InAI sanidad	X ₁	0.000	0.023	0.000	1	0.990	1.000	0.957	1.046
Volumen de venta anual	X ₂	0.119	0.034	12.093	1	0.001	1.127	1.053	1.205
Precio de venta promedio	X ₃	-0.007	0.002	14.148	1	0.000	0.993	0.990	0.997
Nacimientos por parto	X ₄	-2.558	1.441	3.153	1	0.076	0.077	0.005	1.304
Municipio=Huatlatlauca	X _{5,1}	-18.294	4772.730	0.000	1	0.997	1.136E-08	0.000	. ^b
Municipio=Molcaxac	X _{5,2}	15.970	3705.277	0.000	1	0.997	8627612.583	0.000	. ^b
Municipio=San Juan I	X _{5,3}	-0.190	0.929	0.042	1	0.838	0.827	0.134	5.105
Municipio=Santa Inés A	X _{5,4}	17.325	2976.124	0.000	1	0.995	33419699.140	0.000	. ^b
Municipio=Tepexi de R	X _{5,5}	-1.711	0.862	3.939	1	0.047	0.181	0.033	0.979
Municipio=Zacapala		0 ^c	.	.	0	.	.	.	.
Tierra disponible =Prestada	X _{6,1}	19.636	9544.127	0.000	1	0.998	337050745.653	0.000	. ^b
Tierra disponible=Rentada	X _{6,2}	-2.257	1.238	3.324	1	0.068	0.105	0.009	1.185
Tierra disponible=Disponible		0 ^c	.	.	0	.	.	.	.
Apreciación del productor =Toma el precio que le ofrecen	X _{7,1}	-0.377	0.699	0.291	1	0.589	0.686	0.174	2.698
Apreciación del productor =Depende del lugar o producto	X _{7,2}	0.203	1.344	0.023	1	0.880	1.225	0.088	17.073
Apreciación del productor = Vende al precio que él ofrece		0 ^c	.	.	0	.	.	.	.

^a La categoría de referencia es: GD. ^b Valor perdido en el sistema. ^c Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Fuente: Elaboración propia, con datos de campo.

Cuadro 20. Estimación de parámetros Grupo GA, categoría de referencia GD.

	Denotación de la variable en el modelo	B	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% de intervalo de confianza para Exp(B)	
								Límite inferior	Límite superior
Intersección		-0.003	1.671	0.000	1	0.999			
InAI sanidad	X ₁	0.019	0.016	1.464	1	0.226	1.019	0.988	1.051
Volumen de venta anual	X ₂	0.113	0.032	12.255	1	0.000	1.120	1.051	1.193
Precio de venta promedio	X ₃	0.003	0.001	14.057	1	0.000	1.003	1.002	1.005
Nacimientos por parto	X ₄	-4.267	1.265	11.375	1	0.001	0.014	0.001	0.167
Municipio=Huatlatlauca	X _{5,1}	1.360	0.826	2.708	1	0.100	3.896	0.771	19.681
Municipio=Molcaxac	X _{5,2}	19.097	3705.276	0.000	1	0.996	196715122.740	0.000	. ^b
Municipio=San Juan I	X _{5,3}	-0.675	0.830	0.660	1	0.417	0.509	0.100	2.593
Municipio=Santa Inés A	X _{5,4}	19.439	2976.124	0.000	1	0.995	276974808.938	0.000	. ^b
Municipio=Tepechi de R	X _{5,5}	-0.754	0.625	1.457	1	0.227	0.470	0.138	1.601
Municipio=Zacapala		0 ^c	.	.	0	.	.	.	.
Tierra disponible =Prestada	X _{6,1}	0.524	0.000	.	1	.	1.689	1.689	1.689
Tierra disponible=Rentada	X _{6,2}	-2.331	0.799	8.511	1	0.004	0.097	0.020	0.465
Tierra disponible=Disponible		0 ^c	.	.	0	.	.	.	.
Apreciación del productor =Toma el precio que le ofrecen	X _{7,1}	0.736	0.506	2.119	1	0.145	2.089	0.775	5.630
Apreciación del productor =Depende del lugar o producto	X _{7,2}	-0.301	0.950	0.100	1	0.752	0.740	0.115	4.769
Apreciación del productor = Vende al precio que él ofrece		0 ^c	.	.	0	.	.	.	.

^a La categoría de referencia es: GD. ^b Valor perdido en el sistema. ^c Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Fuente: Elaboración propia, con datos de campo.

Cuadro 21. Estimación de parámetros Grupo Mixto, categoría de referencia GD.

	Denotación de la variable en el modelo	B	Desv. Error	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	95% de intervalo de confianza para Exp(B)	
								Límite inferior	Límite superior
Intersección		0.721	1.529	0.222	1	0.637			
InAI sanidad	X ₁	0.033	0.015	4.969	1	0.026	1.034	1.004	1.065
Volumen de venta anual	X ₂	0.120	0.032	14.280	1	0.000	1.127	1.059	1.200
Precio de venta promedio	X ₃	-0.001	0.001	0.852	1	0.356	0.999	0.998	1.001
Nacimientos por parto	X ₄	-2.274	0.957	5.640	1	0.018	0.103	0.016	0.672
Municipio=Huatlatlauca	X _{5,1}	0.471	0.810	0.338	1	0.561	1.602	0.327	7.842
Municipio=Molcaxac	X _{5,2}	17.227	3705.276	0.000	1	0.996	30317981.878	0.000	. ^b
Municipio=San Juan I	X _{5,3}	0.606	0.689	0.775	1	0.379	1.834	0.475	7.075
Municipio=Santa Inés A	X _{5,4}	18.521	2976.124	0.000	1	0.995	110537262.033	0.000	. ^b
Municipio=Tepeji de R	X _{5,5}	-0.752	0.579	1.683	1	0.195	0.472	0.152	1.468
Municipio=Zacapala		0 ^c	.	.	0	.	.	.	.
Tierra disponible =Prestada	X _{6,1}	19.042	9544.127	0.000	1	0.998	186054559.063	0.000	. ^b
Tierra disponible=Rentada	X _{6,2}	-1.849	0.661	7.826	1	0.005	0.157	0.043	0.575
Tierra disponible=Disponible		0 ^c	.	.	0	.	.	.	.
Apreciación del productor =Toma el precio que le ofrecen	X _{7,1}	0.433	0.474	0.833	1	0.361	1.541	0.609	3.902
Apreciación del productor =Depende del lugar o producto	X _{7,2}	2.320	0.786	8.702	1	0.003	10.172	2.178	47.511
Apreciación del productor = Vende al precio que él ofrece		0 ^c	.	.	0	.	.	.	.

^a La categoría de referencia es: GD. ^b Valor perdido en el sistema. ^c Este parámetro está establecido en cero porque es redundante.

Fuente: Elaboración propia, con datos de campo.

Anexo 4. Precio del mercado alternativo

Se consideraron dos escenarios de precios de venta de ganado GA y GD. El primero, ocupa el precio nominal (Pp) que los caprinocultores recibían en el 2013, a partir del cual se calculó el precio real al 2018 con el uso del INPC (INEGI, 2021). El segundo escenario representó el precio en el 2018, calculado con el Pp y el aumento del 10.79% que muestran los datos del SIAP (2021) en el periodo 2013-2018; aunque los representantes de las asociaciones de los productores de estudio manifiestan que el precio se ha mantenido desde entonces .

Finalmente se corroboró que el precio ofrecido por la Hacienda Doña Carlota (\$1,300-\$1,500) es mayor que el precio que obtienen los productores en el mercado local.

Cuadro 22. Comparativo de precios del ganado GA y GD según el mercado.

año	INPC (base julio 2018)	Escenarios de Precios nominales	Precios nominales 2013, por grupo			Precios reales al 2018, por grupo		
			GA	GD	Mixto*	GA	GD	Mixto*
2013	81.59	Pp	\$966.90	\$820.60	\$894.24	\$1,183.96	\$1,004.82	\$1,094.99
2018	99.91	Pp+10.79%				\$1,071.23	\$909.14	\$990.73
		Precio promedio ofertado por la Hacienda Doña Carlota					\$1,400.00	

*Promedio del precio de venta de ganado GA y GD, descartando cabrito.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo, SIAP e INEGI.

Anexo 5. Listado de rastros

Cuadro 23. Listado de rastros municipales.

Estado	Nombre del Rastro	Municipio	Domicilio	Especies que se sacrifican	Correo(s) electrónico(s) de contacto
Cd. Mx.	Fricarsa, S.A. de C.V.	Azcapotzalco	Av. de las granjas No. 800, puerta principal, edificio I, col. Sta Catarina	Caprino, ovino	fricarsa@hotmail.com
Aguascalientes	R. Mpal. San Francisco de los Romo	San Francisco de los Romo	Carretera Aguascalientes Zacatecas Km. 21.	Bovino, Porcino, Ovino, Caprino, Equino	gerardogalaviz.sim@gmail.com
Guanajuato	R. Mpal. Acámbaro	Acámbaro	Loma bonita S/N, col. Loma bonita	Bovino, Caprino, Ovino, Porcino	rastrmpal01@hotmail.com; mayteehg@hotmail.com
Guanajuato	R. Mpal. Santa Cruz de Juventino Rosas	Santa Cruz de Juventino Rosa	Lázaro Cárdenas S/N	Bovino, Porcino, Ovino, Caprino	ngarcia0575@yahoo.com.mx
Hidalgo	R. Mpal. de Tecozautla	Tecozautla	Azucenas S/N Col. Rojo Gómez	Bovino, Porcino, Ovino, Caprino	serviciospmchgo@hotmail.com
Jalisco	R. Mpal.	Guadalajara	Av. Gobernador Curiel #3000 Col. Zona	Bovino, Porcino, Ovicaprino	avelardo_salinas@hotmail.com
Jalisco	R. Mpal.	San Martín Hidalgo	Calle 27 De Septiembre #300 Col. San Pedro	Bovino, Porcino, Ovicaprino	naya_zarate@hotmail.com
Jalisco	R. Mpal.	Tlaquepaque	República de Nicaragua No. 500 Col. Quintero	Bovino, Porcino, Ovicaprino	rastrrotlaquepaque@gmail.com
Nuevo León	Rastro Sabinas Hidalgo	Sabinas Hidalgo	Carretera Mty- Laredo Km. 105.	Bovino, Caprino, Ovino, Porcino	S/D
Nuevo León	R. Mpal. Linares	Linares	Calzada Modesto Galván Camtu, S/N	Bovino, Caprino, Ovino, Porcino	S/D
Puebla	Tehuacán	Tehuacán	Calle 4 Sur, esquina 7 Pte.C.P 75700	Bovino, Porcino, Ovicaprino	rastro.municipal@tehuacan.gob.mx; vicvane.rivero@gmail.com
Querétaro	R. Mpal. de Colon	Colon	Carrt. Colon- Toliman Km 3. Colon Qro.	Bovino, Porcino, Caprino, Ovino	S/D
Querétaro	R. Mpal. de Toliman	Toliman	Conocido San Pablo Toliman , Qro.	Bovino, Porcino, Caprino, Ovino	S/D
Tlaxcala	Rastro Nanacamilpa	Nanacamilpa	Calle Ocampo S/N, Col. Obregón, Nanacamilpa de Mariano Arista	Bovino, Porcino, Ovino, Caprino	rastrmunicipal.nana@gmail.com; coronelangelino.dani@gmail.com