



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS SAN LUIS POTOSÍ

POSTGRADO EN CIENCIAS EN INNOVACIÓN EN
MANEJO DE RECURSOS NATURALES

**ESTUDIO SISTÉMICO DE LA ESTRUCTURA Y
COMPETITIVIDAD DE LA OVINOCULTURA A VARIOS NIVELES**

ARTEMIO RAMÍREZ LÓPEZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí

2017



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS SAN LUIS POTOSÍ

POSTGRADO EN CIENCIAS EN INNOVACIÓN EN
MANEJO DE RECURSOS NATURALES

**ESTUDIO SISTÉMICO DE LA ESTRUCTURA Y
COMPETITIVIDAD DE LA OVINOCULTURA A VARIOS NIVELES**

ARTEMIO RAMÍREZ LÓPEZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí

2017

La presente tesis, titulada: **Estudio sistémico de la estructura y competitividad de la ovinocultura a varios niveles**, realizada por el alumno: **Artemio Ramírez López** bajo la dirección de su Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRÍA EN CIENCIAS
INNOVACIÓN EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO

DR. BENJAMÍN FIGUEROA SANDOVAL

DIRECTORA

DRA. KATIA ANGÉLICA FIGUEROA RODRÍGUEZ

ASESOR

DR. BENITO RAMÍREZ VALVERDE

ASESOR

DR. FRANCISCO JAVIER MORALES FLORES

Salinas de Hidalgo, San Luis Potosí, México, junio de 2017

ESTUDIO SISTÉMICO DE LA ESTRUCTURA Y COMPETITIVIDAD DE LA OVINOCULTURA A VARIOS NIVELES

Artemio Ramírez López, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2017

El presente estudio consistió en la caracterización de la estructura y la competitividad de la ovinocultura bajo un enfoque sistémico a nivel mundial, nacional y regional. Los resultados sugieren que la estructura del mercado mundial de exportación de carne de ovino está altamente concentrada (duopolio). En tanto el análisis de la competitividad señaló a Nueva Zelanda como el único país dominante en el mercado. Por su parte, la ovinocultura en México está desconcentrada y carece de uniformidad, siendo necesarias políticas públicas diferenciadas para su desarrollo. Mediante la tipificación de los municipios productores de ovino en México se obtuvieron cuatro grupos: empresarial, transicional, complemento al empleo rural y autoconsumo. Los resultados sobre confianza muestran que los productores de la región Altiplano Oeste Potosino (AOP) confían más en otros productores que en clientes y proveedores. El vínculo con mayor confianza en ambas estrategias (agrícolas y pecuarias) fue el familiar. Finalmente, la relación entre las características demandadas por los compradores permitió apreciar la manera en que se organiza la cadena productiva de ovinos en la AOP. Es posible que los pesos bajos en los animales comercializados se deban a un mal manejo sanitario y a limitadas condiciones de pastoreo. La preferencia en la compra de animales jóvenes puede estar condicionando la capacidad de los productores de la región para obtener una mejor ganancia por la venta de su ganado, limitando su integración a la cadena productiva y la transición de ésta hacia una cadena de valor.

Palabras clave: Ovinos, confianza, tipología, enfoque sistémico, productores agropecuarios.

SYSTEMIC ANALYSIS OF THE STRUCTURE AND COMPETITIVENESS OF THE SHEEP PRODUCTION AT DIFFERENT LEVELS

Artemio Ramírez López, M.Sc.

Colegio de Postgraduados, 2017

The present study consisted of the characterization of the structure and the competitiveness of the sheep under a systemic approach at world, national and regional level. The results suggest that the structure of the global sheepmeat export market is highly concentrated (duopoly). While the competitiveness analysis pointed to New Zealand as the only dominant country in the market. On the other hand, the sheep production in Mexico is deconcentrated and lacks uniformity, being necessary public policies differentiated for its development. The classification of sheep-producing municipalities in Mexico yielded four groups: business, transitional, complement to rural employment and self-consumption. Trust results show that producers in the Altiplano Oeste Potosino (AOP) region rely more on producers than customers and suppliers. The link with greater trust in both strategies (agricultural and livestock) was the familiar one. Finally, the relation between the characteristics demanded by the buyers allowed to appreciate the way in which the productive chain of sheep in the AOP is organized. It is possible that low weights in marketed animals are due to poor sanitary management and limited grazing conditions. Preference in the purchase of young animals may be conditioning the capacity of producers in the region to obtain a better profit from the sale of their livestock, limiting their integration into the productive chain and the transition from the latter to a value chain.

Key words: Sheep, trust, typology, systemic approach, agricultural producers.

Sirva este esfuerzo como un humilde homenaje a la memoria de la Maestra Aída Rodríguez Andujo† y el Dr. Jaime Javier Martínez Téllez† quienes motivaron en mí la curiosidad por el conocimiento.

A mis padres Alfredo Ramírez Martínez y Sandra Luz López Mendoza por su gran amor, por comprender los arrebatos de mi juventud y esperar pacientemente mi regreso al hogar. Los amo profundamente.

A los productores agropecuarios de la región Altiplano Oeste Potosino, sea este estudio un testimonio de la grandeza que las regiones áridas y semiáridas esconden.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca No. 646732 otorgada durante el transcurso de mis estudios de posgrado en la Maestría en Innovación en Manejo de Recursos Naturales con matrícula 1151603.

Al Colegio de Postgraduados, en especial a los Campus San Luis Potosí y Campus Córdoba por abrirme las puertas para continuar mi formación académica.

A los habitantes de la región Altiplano Oeste de San Luis Potosí por su generosidad y la hospitalidad que siempre me brindaron.

A mi familia, que a pesar de la distancia nunca estuvieron ausentes, en especial a mis padres por su gran paciencia. A mi sobrina Andrea por aguardar mi regreso todo este tiempo.

A mis amigos Alex, Mayra, Eddy, Jovita, Eyra, Irma y Caro que fueron un soporte fundamental para sobrellevar muchas de las situaciones durante mis estudios, muchas gracias.

A mi consejero el Dr. Benjamín Figueroa Sandoval, por sus sabios consejos y por regalarnos la brillantez de su pensamiento.

A mi directora la Dra. Katia Angélica Figueroa Rodríguez por todo lo mucho que aprendí de mí gracias a sus consejos, por su infinita paciencia.

Al Dr. Benito Ramírez Valverde por las facilidades para comprender la importancia de la estadística.

Al Dr. Francisco Javier Morales Flores por sus atinados comentarios y contribuir a mi formación no sólo profesional sino humana.

Agradezco especialmente a mi novia Yaneli Castellanos Gutiérrez quien decidió acompañarme durante esta travesía, mostrándome cada día su amor y su calidad humana. Siempre tendrás mi respeto y cariño por todo lo que hiciste por mí.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	4
CAPITULO 1.GLOBAL SHEEP MEAT MARKET: STRUCTURE AND COMPETITIVENESS... 7	7
1.1. Abstract.....	7
1.2. Introduction.....	8
1.2.1. Structure.....	9
1.2.2. Competitiveness.....	10
1.3. Methods.....	11
1.3.1. Data description.....	11
1.3.2. Structure index.....	12
1.3.3. Competitiveness indexes.....	12
1.3.4. Statistical analysis.....	14
1.4. Results and discussion.....	16
1.4.1. Structure.....	17
1.4.2. Competitiveness.....	19
1.4.3. Sheep meat production, production structure and sheep meat consumption.....	21
1.4.4. The need of a holistic vision for understanding the global sheep meat trade.....	24
1.5. Conclusion.....	26
1.6. Acknowledgments.....	27
1.7. References.....	27
CAPITULO 2. ESTRUCTURA DE LA OVINOCULTURA EN MÉXICO UTILIZANDO UNA TIPOLOGÍA DE MUNICIPIOS.....	34
2.1. Resumen.....	34
2.2. Abstract.....	36
2.3. Introducción.....	38
2.4. Método.....	39
2.4.1. Análisis estadístico.....	40
2.5. Resultados y discusión.....	41
2.5.1. El PIB como medida de la competitividad municipal.....	41
2.5.2. Factores que afectan el desarrollo tecnológico.....	50
2.5.3. Tipología municipal.....	62
2.6. Conclusiones.....	65
2.7. Referencias bibliográficas.....	66
CAPITULO 3. CONFIANZA SEGÚN ESTRATEGIAS DE LOS PRODUCTORES DEL ALTIPLANO OESTE POTOSINO.....	69
3.1. Resumen.....	69
3.2. Abstract.....	70
3.3. Introducción.....	71
3.4. Método.....	73
3.4.1. Tamaño de la muestral.....	75
3.4.2. Estrategias agrícolas y pecuarias.....	76

3.4.3. Confianza y asociatividad	77
3.4.4. Análisis estadístico	78
3.5. Resultados y discusión	79
3.5.1. Confianza según estrategia que siguen los productores.....	79
3.5.2. Tiempo de conocer a clientes y proveedores.....	81
3.5.3. Confianza según tipo de relación según estrategias productivas	82
3.5.4. Predicciones sobre prestar dinero, pedir dinero y hacer sociedades	90
3.5.5. Discusión.....	93
3.6. Conclusiones.....	96
3.7. Referencias bibliográficas.....	97
CAPITULO 4. EFECTO DE LA DEMANDA EN LAS CARACTERÍSTICAS DEL GANADO OVINO COMERCIALIZADO EN EL ALTIPLANO OESTE POTOSINO.....	99
4.1. Resumen.....	99
4.2. Abstract	100
4.3. Introducción.....	101
4.4. Métodos	104
4.4.1. Análisis estadístico	106
4.5. Resultados y discusión	107
4.5.1. Características demandadas por municipio	107
4.5.2. Características demandadas según tipo de comprador	111
4.6. Conclusiones.....	112
4.7. Referencias bibliográficas.....	113
CONCLUSIÓN GENERAL.....	116
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	118

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1-1. Variables used for the hierarchical cluster analysis.....	15
Cuadro 1-2. Clusters created based on the structure, competitiveness, meat, production characteristics and consumption of sheep meat.....	16
Cuadro 1-3. Market share of the top five countries (%) and <i>HHI</i> index for the sheep meat market (production, import and export), 2003-2013.	18
Cuadro 1-4. Clusters distribution regarding the number of competitive advantage indexes ...	20
Cuadro 1-5. Correlation coefficients (<i>R</i>) between the analyzed variables (<i>n</i> =151).....	31
Cuadro 1-6. Means and standard deviation of clusters created based on the structure, competitiveness, meat, production characteristics and consumption of sheep meat	32
Cuadro 2-1. Estadísticos básicos para las variables utilizadas en el modelo econométrico probado para explicar el PIB municipal.	42
Cuadro 2-2. Coeficientes de correlación de Pearson entre variables bajo estudio.	46
Cuadro 2-3. Valores estadísticos asociados a los regresores del mejor modelo econométrico para predecir el PIB per cápita de los municipios de México.....	48
Cuadro 2-4. Valores estadísticos asociados a los regresores del mejor modelo econométrico para predecir el PIB _{pea} de los municipios de México.	49
Cuadro 2-5. Estadísticos descriptivos de las variables del modelo econométrico para el Índice de Tecnología municipal.	52
Cuadro 2-6. Coeficientes de correlación de Pearson para las variables utilizadas en la definición de factores relacionados con el desarrollo tecnológico de la ovinultura en a nivel municipal en México.	57
Cuadro 2-7. Estadísticos asociados para los regresores seleccionados como el mejor modelo de regresión para predecir el IT en los municipios de México.	58
Cuadro 2-8. Valores medios, desviaciones estándares y significancia de la prueba de Tukey para las variables relacionadas con el contexto municipal utilizadas en el análisis para cada uno de los clústeres.	61
Cuadro 2-9. Valores medios, desviaciones estándares y significancia de la prueba de Tukey para las variables relacionadas con la estructura del proceso productivo de la ovinicultura municipal utilizadas en el análisis para cada uno de los clústeres.....	61

Cuadro 2-10. Descripción del contexto socioeconómico y la estructura de la ovinocultura de cada uno de los clústeres definidos utilizando el análisis de conglomerados y la prueba de medias de Tukey.....	62
Cuadro 3-1. Distribución de las muestras por rango de población.....	76
Cuadro 4-1. Características por municipios según las variables demandadas a productores.....	109
Cuadro 4-2. Diferencias de las características entre tipo de comprador (local/foráneo) por municipio.....	112

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1. Behavior of the <i>HHI</i> index during the period.....	19
Figura 1-2. Relation between RCA and NEI for sheep meat trade in the World – average 2003-2013.....	20
Figura 1-3. Geographical distribution of the competitiveness classification according to the calculated indexes.	21
Figura 1-4. Scatterplot between sheep meat production and percentage of sheep and goats per total livestock for the obtained clusters (SPM (Sheep Meat Production), POSL (Percentage of Sheep and Goats per Total Livestock)	22
Figura 1-5. Scatterplot between sheep meat export and <i>per capita</i> consumption for the obtained clusters (EVSM (Export Volume of Sheep Meat); PC (<i>Per capita</i> consumption).....	24
Figura 2-1. Grafica de los componentes principales CP1 y CP2 correspondientes a los 2456 municipios del país.	60
Figura 2-2. Mapeo municipal según índice de tecnología ovino	64
Figura 2-3. Mapeo municipal según tipología ovina.....	65
Figura 3-1. Localización de la región de estudio.....	74
Figura 4-1. Región de estudio.	105

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1-1	31
------------------------	----

INTRODUCCIÓN GENERAL

Las inquietudes que revisten las investigaciones de los sistemas agroalimentarios y especialmente los estudios del mercado agroalimentario, tienen su origen en la necesidad de conocer el comportamiento de los agentes que intervienen en éstos, la estructura bajo la cual se desenvuelven, la conducta de los consumidores, así como la intervención de los sectores públicos y la ausencia de información (FAO, 2008). Un fenómeno que se constituyó como un eje básico para dar explicación al comportamiento de los mercados en la actualidad fue la globalización (Yúnez, 2010). Ciertamente la apertura comercial, acaecida hace casi treinta años, incrementó el intercambio de mercancías en todos los lugares del mundo marcando con ello el surgimiento de otro elemento indispensable en el estudio tanto de sistemas como de mercados agroalimentarios: la competitividad (Sánchez, 2016; Ayala *et al.*, 2011).

Hoy en día cualidades como calidad, tiempo de entrega e innovación, hacen que un producto logre o no ser competitivo (OCDE, 2010; Arredondo, Vázquez y de la Garza, 2016). No obstante, para desarrollar dichas cualidades es necesario contar con un ambiente propicio para ello, es decir un entorno de competencia (Van Shalkwyk *et al.*, 2012). La competencia es una característica intrínseca en una economía de libre mercado, sin embargo, existen condiciones como la falta de productos sustitutos y la competencia desleal, que propician la concentración de los beneficios obtenidos en las transacciones comerciales (Coehlo, 2016). Estos fallos o anomalías en una economía son conocidos como monopolios u oligopolios (Méndez, 2008; Heimann *et al.*, 2015). El análisis de la concentración y la competitividad de un mercado permiten comprender la estructura del mismo, marcando sus deficiencias e indicando posibles soluciones.

En el caso del mercado internacional de la carne, dada su prolificidad y a la reducción en costos de manejo, la tendencia en la producción se ha orientado a especies como aves y porcinos (Böll, 2014). En cuanto a la explotación de la especie ovina, ésta representó el 4.5% para el año 2014, es decir unas 13.8 millones de toneladas de carne de las 308.2 millones de toneladas totales producidas a nivel mundial (OCDE/FAO, 2014). Tradicionalmente los mayores proveedores de carne de ovino al mercado mundial han sido Australia y Nueva Zelanda, aunque debido al auge de potencias como China e India, la demanda se ha disparado provocando que nuevos competidores entren en escena para satisfacerla (Partida de la Peña *et al.*, 2013). Lo anterior revela que, si bien la mayoría de países aprovecha este ganado, son pocos los capacitados para exportarlo, destinando su producción al consumo doméstico y debiendo recurrir a la importación para abastecer su demanda interna (Rowe, 2010).

En México, la explotación de ganado ovino, también conocida como ovinocultura, se ha constituido como un medio de vida para los habitantes de sus zonas rurales y marginadas (Martínez *et al.*, 2011). A pesar de que la mayoría de las unidades de explotación del país utilizan sistemas de pastoreo extensivo, el hato de México ha alcanzado los 8.7 millones de cabezas, logrando reducir gradualmente la importación de carne de ovino (Partida de la Peña *et al.*, 2013). Su producción se estima en unas 58,000 t de carne y 5,000 t de lana, siendo los estados más productivos México, Hidalgo, Puebla, Zacatecas y Veracruz (SIAP, 2014). Mientras tanto, el consumo de esta carne se ha establecido en la zona centro del país, procurando su abasto con el acopio y posterior engorda de animales provenientes de otras partes de la república (Hernández-Cortázar *et al.*, 2014). Esto ha generado una desestabilización en los sistemas productivos locales,

tanto en precios como en las características que componen el hato de cada región, condicionando los beneficios obtenidos por la venta de este ganado para algunos actores que participan en esta cadena productiva.

Partiendo de este marco de referencia, el presente estudio contempló el análisis del mercado de carne de ovino bajo un enfoque sistémico, en donde se elaboró un primer análisis a nivel mundial correspondiente a la concentración de mercado para entender su estructura y competitividad; posteriormente se abordó el nivel nacional desde una perspectiva municipal para, mediante el uso de índices e indicadores, distinguir la competitividad de los municipios dedicados a la ovinocultura en México; se consideró importante la inclusión del estudio de la confianza, considerándola como un elemento que incide en la toma de decisiones económicas de los productores en un contexto rural y que promueve la innovación y la transferencia tecnológica en dicho entorno; finalmente, el estudio fue complementado con la investigación del efecto que la demanda nacional por ovinos tiene en los sistemas productivos locales, específicamente en las características del ganado ovino producido en la región Altiplano Oeste Potosino, esto con el fin de trazar la ruta para una estrategia de producción y comercialización que permita una mayor integración de los productores a la cadena productiva de ovino en la región.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Pregunta de investigación general

¿Puede un análisis con enfoque sistémico dar respuesta a la complejidad que se presenta en la estructura y competitividad de la ovinocultura en diversos escenarios?

Preguntas de investigación específicas

- i. ¿Cuáles son las condiciones de la estructura y la competitividad del mercado mundial ovino para el periodo 2003-2013?
- ii. ¿Qué características definen a los sistemas productivos ovinos en los municipios de México?
- iii. ¿Cómo incide la confianza en las interacciones y decisiones económicas de productores agropecuarios en una región?
- iv. ¿Qué influencia tiene la demanda del mercado en las características del ganado ovino producido y comercializado en la región Altiplano Oeste Potosino?

Hipótesis general

El enfoque sistémico permite abordar el análisis de la estructura y la competitividad de la ovinocultura en distintos niveles jerárquicos, desde la escala mundial hasta la regional. Bajo este enfoque pueden incluirse elementos intangibles, como la confianza, que ayudan a entender las interacciones socioeconómicas dando una perspectiva más completa de la complejidad en un sistema territorial.

Hipótesis específicas

- i. Tanto la estructura como la competitividad del mercado mundial de carne son fenómenos interdependientes que al analizarse conjuntamente permiten una perspectiva más clara de las intervenciones de los principales países en dicho mercado.
- ii. La utilización de indicadores socioeconómicos, tecnológicos y productivos permitiría la tipificación de los sistemas productivos ovinos en México a un nivel municipal, sirviendo como base para la generación de políticas públicas diferenciadas.
- iii. Elementos intangibles como la confianza cobran relevancia dentro de las estrategias productivas y relaciones económicas de los productores del Altiplano Oeste Potosino.
- iv. Las características del ganado ovino producido en la región Altiplano Oeste Potosino se ven influenciadas por la demanda del mercado nacional

Objetivos

General

Realizar un estudio con enfoque sistémico de la estructura y competitividad de la ovinocultura a nivel mundial, nacional y regional a través de la caracterización del mercado mundial de carne de ovino, la medición y tipificación de la concentración productiva de ovinos en México, la importancia que adquiere la confianza en las

transacciones comerciales a un nivel regional y la influencia que la demanda comercial tiene sobre las características del ganado ovino.

Específicos

- i. Caracterizar la estructura y la competitividad del mercado mundial de carne de ovino durante el periodo 2003 a 2013, considerándolas como fenómenos interdependientes.
- ii. Tipificar a los municipios productores de ovino en función de indicadores socioeconómicos, tecnológicos y productivos, con el fin de ampliar el panorama de los estudios sobre estructura y competitividad de los mercados y sistemas productivos pecuarios en México.
- iii. Analizar la importancia de la confianza de los productores según sus estrategias productivas, sus relaciones con otros miembros de su cadena productiva y con otros productores de la región Altiplano Oeste Potosino.
- iv. Determinar la influencia que las características (raza, peso, edad y sanidad) demandadas por el comprador tienen al momento de la compra-venta del ganado ovino comercializado en el Altiplano Oeste Potosino.

CAPITULO 1. GLOBAL SHEEP MEAT MARKET: STRUCTURE AND COMPETITIVENESS

1.1. Abstract

This paper empirically investigates the relationship between structure and trade competitiveness in the global sheep meat production and trade. Data from the HHI index, six competitiveness trade indexes (Balassa RCA, RPM, RXA, RMA, RTA, and NEI), and sheep meat: production, structure, consumption and trade volume were obtained for 188 countries from 2003 to 2013. Countries were classified using a double hierarchical cluster analysis. Regarding structure, results show that the production and import of sheep meat is unconcentrated with China as a dominant country; contrary, the export market is highly concentrated with a duopolistic structure. For trade competitiveness, only one country is competitive, specialized and dominant in the market. Finally, the global sheep meat production does not have a unique general patter therefore technological solutions need to be developed locally. The findings support the relationship between highly concentrated markets and the lack of trade competitiveness.

Keywords: International trade, Balassa index, *HHI*, Revealed comparative advantage.

1.2. Introduction

This paper explores the structure and competitiveness of the global sheep meat market. Sheep meat production is reported in 188 countries, nevertheless, Australia and New Zealand have been for decades the major players in the global export market for this meat (Boutonnet, 1999; Colby, 2015). And since 2012, China became the major importer of sheep meat (Colby, 2015). Understanding market structure is relevant for practitioners and scientists as it one of the elements that influences market performance (Arnould, 1971). It also explains the demand -or lack of demand- for technological innovations.

For the Smithian approach, opening to trade allows individual countries to specialize in some goods, which then allows them to exploit the increase in returns having a long-run effect on growth (Dalum, Laursen, & Verspagen, 1999). While, the traditional Ricardian theory of comparative advantage, considers that international trade has as a result specialization in economic activities that allows for economic growth (Lee, 2011). Under both approaches, trade has positive effects on the economy.

The sheep meat global market was chosen because the level of corporate expansion and market power among meat industry companies seems lower than for beef or chicken global meat market, where large private companies both operate in and sell to multiple countries (Belk *et al.*, 2014). We acknowledge that firms like JBS are starting to be present in the sheep meat industry in countries such as Australia but are not present in all of the analyzed countries.

Analyzing market structure and competitiveness is not a new topic for economists, in fact, most of the main contributions were developed over the last century with a lack of

recent contributions to rely on. We believe that those principles are still active and allows to understand the current events.

This paper reflects on the structure of the global sheep meat market from 2003 to 2013, as well as the competitiveness of the nations that participated in this market during such period. We state that structure and competitiveness are highly related so they should be analyzed together and not as independent phenomena.

1.2.1. Structure

The structure of an economy matters for economic growth (Dalum *et al.*, 1999). Structure and market conduct are related. As an industry becomes more concentrated, firms have enough power and resources to influence the market, reducing the competitive performance of the market (Low, Olarreaga, & Suarez, 1998). Even more, there has been a recognition that small and medium-sized firms generate economic growth and job creation therefore they provide more competitive markets (Adams & Brock, 1988), therefore a more atomistic structure is preferable to a monopolistic structure. The same principles of the relevance of structure at the industry and national level apply at the global trade level.

Several studies regarding market structure at the global trade level exist (Baghestany, Yazdani, & Ahmadian, 2015; Islam, 2001; Jensen, Voight, & Hayes, 1995; Low *et al.*, 1998; Thomé & Soares, 2015), still there are no studies for sheep meat in particular. The most frequently measure used for analyzing structure in international trade is the *Herfindal-Hirshchman index (HHI)*. Based on the market share of all countries in a market. Despite its common use, other factors should also be considered in an economic analysis of competition (Rhoades, 1993).

1.2.2. Competitiveness

Competitiveness, is a fuzzy concept that has no unique definition (Sarker & Ratnasena, 2014), in our case, we use the concept under the neoclassical economics approach where competitiveness is the comparative advantage measured by export and import indexes (Latruffe, 2010). Therefore, we used trade specialization as a competitiveness measure, because profitability could be misleading while other indicators might not be available for all countries in order to make a global analysis (Lee, 2011). After reviewing the contribution of the available indexes for competitiveness, we selected six indexes in order to have more robust model for understanding the competitiveness of the global sheep meat market.

Balassa's *Revealed Comparative Advantage (RCA)* (Balassa, 1965) is the most often index used for establishing trade competitiveness and specialization (Bojnec & Fertő, 2009). In the methods section the way is calculated is presented. It has several weakness that have been discussed by previous authors (Lafay, 1987; Souksavanh, 2013; Vollrath, 1991). Therefore, relying only on the *RCA* index might be misleading of a country's comparative advantage being common for research in the area to use complementary indexes.

A major inconvenient of Balassa's *RCA* index is that only considers exports, giving a unilateral vision of the international commerce of a country. Nevertheless, it is also relevant to analyze the structure of the imports. Therefore, Lafay (1987) proposes the *Relative Position Market* index (*RPM*) that compares the balance of the trade. The comparative advantage has a positive trade gap and the comparative disadvantage a negative trade gap. This index offers a structural vision of the international trade specialization of the countries.

Vollrath (1991) modified Balassa's *RCA* index by creating the *Relative Export Advantage (RXA)*, this index avoids the double counting by excluding the commodity *j* and the country analyzed when calculating the index. It is also common to reduce the analysis to a group of commodities in order for it to be a benchmarking process (Bojnec & Fertő, 2015). An *Imported Specialization Index (RMA)* that considers the imports avoiding the double counting issue, and *the Relative Trade Advantage (RTA)* that is the difference between the *RXA* and *RMA*, are also attributed to this author (Bojnec & Fertő, 2009).

The *Net Export Index (NEI)* is another appropriate variable for observing comparative advantage. The index is based in the principle that net exports of individual countries in a particular commodity category are normalized in order to avoid size effects (Balassa & Bauwens, 1988).

1.3. Methods

1.3.1. Data description

Data of meat production in tons (items 867, 977, 1017, 1035, 1038, 1058, 1069, 1073, 1080, 1097, 1108, 1141, 1163, 1164 and 1666) and trade (exports/imports) was retrieved from the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2017), for all nations for the 2003 to 2013 period. "World data" included the total world trade of all goods. Data for each country's total trade was obtained from the World Trade Organization (WTO, 2017).

Two more variables regarding livestock density were included: Percentage of sheep and goats per total livestock (POSL); and, sheep and goats livestock total per ha of agriculture area (SLA). No individual sheep information was available. Data were only

available from 2003 to 2011 period (FAO, 2017), still it as retained as a proxy for the analyzed period as the average of the period is used for the general analysis.

The per capita consumption index (PC) for each country was calculated as the average consumption of sheep meat per person (kg/year). Data regarding population was also retrieved from the FAO (2017). We also calculated the average annual growth rate for the meat production (SMPAGR) and the per capita consumption (PCAGR) as we considered it pictured the stability in the production and consumption per country.

1.3.2. Structure index

HHI index

It is a statistical measure of market concentration, defined as:

$$HHI = \sum_{i=1 \dots n} (MS_i)^2$$

Where MS_i is the market share of the country i and n are the countries in the market. The market share was calculated with the sheep meat production of each country. When the market has a single seller (monopoly), the HHI value would be of 10,000 (Greco, 2000).

1.3.3. Competitiveness indexes

RCA index

The index of *RCA* (*Revealed Comparative Advantage*) is defined as the ratio of a country's exports of a particular commodity to its share of total merchandise exports (Balassa, 1965):

$$RCA = (X_{ij} / \sum_i X_{ij}) / (\sum_i X_j / \sum_i X_i) \text{ for } i= 1,2,\dots, I; j=1,2,\dots, J.$$

where X_{ij} is the exports of the product j of the country i , $\sum_i X_{ij}$ is the total exports of the country i , $\sum_i X_j$ is the exports of the product j in the world and $\sum_i X_i$ is the total world exports.

If the country i 's market share in the product j 's export market is larger than its market share in the world export market, then the $RCA > 1$ and this country has a Revealed Comparative Advantage in producing the product j . Otherwise, when the $RCA < 1$, then the country possesses a comparative disadvantage in product j (Lee, 2011).

1.3.3.1 RPM index

The *Relative Position Market (RPM)* index is used to determine the position that a nation holds regarding global trade of a product. It is calculated as follows:

$$RPM_{ij} = 100[(X_{ij} - M_{ij}) / (X_{iw} + M_{iw})]$$

where X are the exports and M the imports of a product (i) of the country j or the world trade (w). The higher its value, the greater position a nation has in the global market (Thomé & Soares, 2015).

1.3.3.2 RXA, RMA, RTA index

RXA , RMA , RTA indexes were also considered (Vollrath, 1991). A set of commodities included all exported/imported meats but sheep (Bojnec & Fertő, 2015), and were used to calculate these indexes using the following equations:

$$RXA = (X_{ij} / \sum_j X_{nj}) / (\sum_i X_{ir} / \sum_n \sum_r X_{nr})$$

$$RMA = (M_{ij} / \sum_j M_{nj}) / (\sum_i M_{ir} / \sum_n \sum_r M_{nr})$$

where X are the exports and M the imports of sheep meat (i) of the country j , n is the rest of the meats and r the rest of the countries. Values greater than 100 reveals the country's specialization in exports/imports for that sector, in this case, meat. On the contrary, values

less than 100 indicate that the country is not specialized in that sector, and no comparative advantage is revealed (Banterle & Carraresi, 2006).

The *Relative Trade Advantage (RTA)* index, which considers exports and imports simultaneously, is calculated as follows:

$$RTA = RXA - RMA$$

If $RTA > 0$, then a relative trade advantage is revealed, $RTA = 0$ refers to all those countries at a break-even point without relative trade advantage or relative trade disadvantage, $RTA < 0$ means a relative trade disadvantage (Bojnec & Fertő, 2009).

1.3.3.3 NEI index

In order to assess the competitiveness based on exports and imports we calculated the Net Export Index (NEI). This index, considers a nation's trade balance, divided by the total value of trade (Banterle & Carraresi, 2007):

$$NEI_{ij} = (X_{ij} - M_{ij}) / (X_{ij} + M_{ij})$$

where X are the exports and M the imports of a product (i) of the country j . Values are between -1, if it only imports, and +1 (if it only exports), and zero means equality (Banterle & Carraresi, 2007).

1.3.4. Statistical analysis

It is assumed the presence of substantial and sustained exports and participation in the market as better indicators (Porter, 1990), therefore, only countries with complete data for the analyzed period were considered, and information from a total of 151 countries was retained. Due to data variability, we used the averages for the analyzed period for all the variables (Lee, 2011).

A total of 14 variables were used for the statistical analysis (Cuadro 1-1). A double hierarchical cluster analysis by the method of Ward, using the squared Euclidean distance was used to classify the countries into different clusters –statistical analysis was performed using SAS 9.4, SAS Institute Inc., USA- (Sokal, 1977; Ward, 1963).

The number of clusters was decided based on a $R^2 > 0.8$ (SAS, 1989). The first time, data of all the countries was used, the second time, the clusters that had only one country (Australia, Trinidad and Tobago, China, Faroe Islands and New Zealand) were left out as we considered them outliers that might change the general configuration and didn't allow to observe properly the characteristics of the rest of the countries (Cuadro 1-2).

Cuadro 1-1. Variables used for the hierarchical cluster analysis

CONCEPT	VARIABLES	
Competitiveness	RCA; RPM; RXA; RMA; RTA; NEI	Balassa's Revealed Comparative Advantage; Relative Position Market; Relative Export Advantage; Imported Specialization Index; Relative Trade Advantage; Net Export Index
Sheep Meat Production	SMP; SMPAGR	Sheep Meat Production; Sheep Meat Production Annual Growth Rate
Production Structure	POSL; SLA	Percentage of Sheep and Goats per Total Livestock; Sheep and Goats Livestock Total per ha of Agriculture Area
Sheep Meat Consumption	PC; PCAGR	Per Capita Consumption; Per Capita Consumption Annual Growth Rate
Sheep Meat Trade	ISM; ESM	Imports of Sheep Meat; Exports of Sheep Meat

Despite the fact that the technique enables to group countries based on their characteristics (Latruffe, 2010), these groups need to be validated (Aldenderfer & Blashfield, 1984). Therefore, for validating the clusters, data were subject to analysis of variance (ANOVA) and mean comparison was carried out using Tukey's test at the 5%

(statistical analysis was performed using SPSS 22.0 for windows, SPSS Inc., USA), this procedure also allowed the resulting groups to be profiled.

1.4. Results and discussion

This research was concerned with the lack of publications regarding the analysis of the global sheep meat trade market that could allow researchers to better understand the market forces that shapes production. The hypothesis being tested was that this commodity's export market had a duopolistic structure, the import market had an monopsony structure and that the production was not concentrated, and that only two main countries in the market were competitive. The data of 151 countries included information on market structure, competitiveness, sheep meat production, production structure, sheep meat consumption and sheep meat imports and exports.

Cuadro 1-2. Clusters created based on the structure, competitiveness, meat, production characteristics and consumption of sheep meat.

CL	N	COUNTRY
1	34	Austria, Belarus, Benin, Bolivia, Bosnia and Herzegovina, Botswana, Cameroon, Côte d'Ivoire, Denmark, Ecuador, El Salvador, Fiji, French Polynesia, Gabon, Georgia, Guyana, Indonesia, Lebanon, Liberia, Madagascar, Mauritius, New Caledonia, Nicaragua, Papua New Guinea, Peru, Philippines, Poland, Portugal, Saint Lucia, Singapore, Slovenia, Sri Lanka, Switzerland, Zimbabwe
2	45	Albania, Angola, Armenia, Azerbaijan, Bahamas, Barbados, Brazil, Cabo Verde, Congo, Costa Rica, Cuba, Democratic Republic of the Congo, Dominica, Egypt, Estonia, Finland, Ghana, Greece, Grenada, Guatemala, Guinea, Honduras, Hungary, Israel, Jordan, Latvia, Malaysia, Malta, Morocco, Nepal, Netherlands Antilles, Nigeria, Norway, Oman, Russian Federation, Saint Vincent and the Grenadines, Senegal, South Africa, Sweden, Togo, Tunisia, Uganda, Ukraine, United Republic of Tanzania, Venezuela
3	14	Belize, Burundi, Croatia, Czechia, Dominican Republic, Jamaica, Lithuania, Luxembourg, Malawi, Myanmar, Republic of Korea, Rwanda, Swaziland, Thailand
4	9	Argentina, Bulgaria, Chile, Colombia, Paraguay, Republic of Moldova, Romania, Slovakia, Zambia
5	8	Belgium, Canada, Germany, Italy, Japan, Mexico, Netherlands, Saudi Arabia
6	10	Burkina Faso, Chad, Gambia, Kazakhstan, Kenya, Kyrgyzstan, Mali, Mauritania, Niger, Syrian Arab Republic
7	7	Antigua and Barbuda, Bahrain, Bangladesh, Cyprus, Kuwait, Qatar, United Arab Emirates
8	2	Brunei Darussalam, Suriname
9	5	India, Iran, Pakistan, Spain, Turkey

10	2	Iceland, Mongolia
11	2	Algeria, Libya
12	2	France, United States of America
13	2	Ireland, Namibia
14	1	The former Yugoslav Republic of Macedonia
15	1	Sudan
16	1	Uruguay
17	1	United Kingdom
18	1	Trinidad and Tobago*
19	1	China*
20	1	Australia*
21	1	New Zealand*
22	1	Faroe Islands*

* (CL) Clusters with only one country that were not included on the final hierarchical cluster analysis

The correlation coefficients between the variables were also computed (Cuadro 1-5). Four pairs of highly correlated variables were found: *RCA* and *RPM*, *RCA* and *ESM*, *RPM* and *ESM* and *RXA* and *RTA*. The correlation between *RXA* and *RTA* is clear due to the fact that *RTA* is calculated based on *RXA*. While *RPM*, *RCA* they are all calculated based on the export market share (*ESM*). All variables were retained because we considered they pointed out different aspects of competitiveness and trade market share.

1.4.1. Structure

During the period of study, 188 countries reported producing, 184 importing and 118 exporting sheep meat. The top five countries concentrated 45% of the global sheep meat production, the 50% of the imports and the 75% of the exports (Cuadro 1-3). The *HHI* index for market structure allows pointing out the following: first, the average value of the global market for sheep meat production and sheep imports were low (766 and 663) (Figura 1-1), therefore they should be considered as unconcentrated markets; secondly, the structure of the global market for sheep imports is becoming more

concentrated due to the increasing demand from China; finally, the global export market average *HHI* value was of 2,473, still for half of the period the *HHI* index was over 2,500 that is considered as a highly concentrated market (Brezina, Pekár, Čičková, & Reiff, 2016), therefore it can be considered a duopolistic market, with a decrease in New Zealand market share and an increase from Australia.

Cuadro 1-3. Market share of the top five countries (%) and *HHI* index for the sheep meat market (production, import and export), 2003-2013.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
HHI PRODUCTION	717	721	717	765	809	771	795	814	777	767	770
China	22	23	22	24	24	24	25	25	24	24	24
Australia	8	7	7	8	8	8	8	7	6	7	8
New Zealand	7	7	7	7	7	7	6	6	6	5	6
Iran	4	4	4	3	3	2	1	1	1	1	2
United Kingdom	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3
Rest (183)	55	56	55	55	54	56	57	58	59	59	58
HHI IMPORT	688	680	622	593	577	558	615	601	642	693	1025
France	16	15	14	14	13	13	13	13	13	12	10
UK	13	13	12	12	12	11	12	11	10	10	9
USA	8	8	8	8	8	7	7	7	8	7	6
China	7	7	7	7	8	8	10	11	14	17	27
Saudi Arabia	6	6	6	5	6	6	5	6	6	5	4
Rest (179)	50	51	52	54	54	54	52	51	50	49	44
HHI EXPORT	2621	2523	2452	2441	2700	2542	2361	2387	2102	2445	2629
New Zealand	42	39	37	36	40	38	36	39	33	36	35
Australia	27	29	30	31	32	31	30	28	29	32	36
United Kingdom	9	9	9	8	7	8	9	9	12	10	9
Ireland	5	6	6	5	5	4	4	4	5	4	4
Belgium	2	3	3	3	2	3	2	2	2	1	1
Rest (111)	15	15	15	16	14	16	18	19	20	17	15

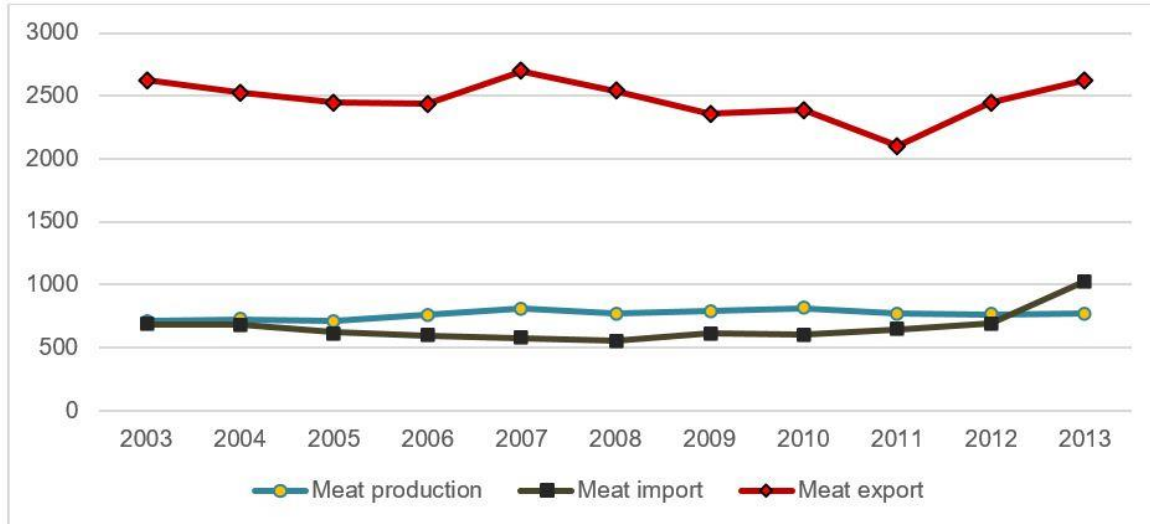


Figura 1-1. Behavior of the *HHI* index during the period

1.4.2. Competitiveness

To understand competitiveness we used trade specialization, we combined six trade indexes with production, consumption and trade variables as well as some variables regarding production structure. We obtained a total of 22 clusters where only 13 had more than one country (Cuadro 1-6). Cuadro 1-4 presents a cluster distribution based on the number of trade variables that presented a competitive advantage. New Zealand (CL 21) (Figura 1-2) was the most competitive country as it had a competitive advantage in five indexes (*RCA*, *RPM*, *RXA*, *RTA* and *NEI*), and Algeria and Libya had a competitive advantage for sheep meat imports (only *RMA*).

The clusters with competitive advantage in four indexes can be divided into two subgroups: the ones that are not specialized in exporting sheep meat (Australia, Ireland and Namibia) and the ones that have competitive advantage in trade but do not have relevance in the international trade (Yugoslav and Sudan) (Figura 1-3).

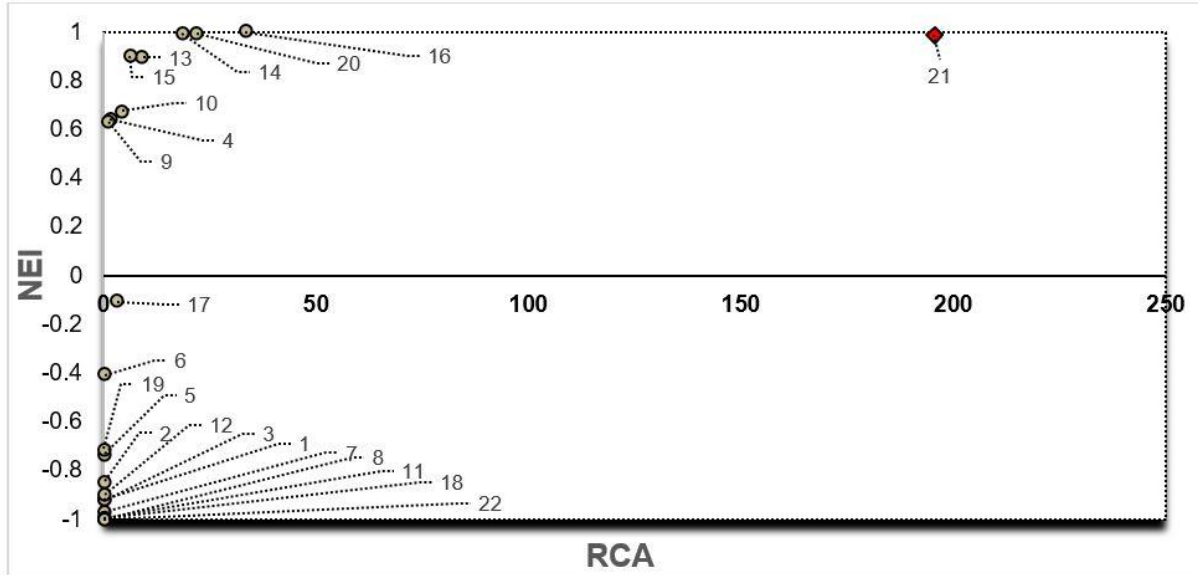


Figura 1-2. Relation between RCA and NEI for sheep meat trade in the World – average 2003- 2013

The clusters with competitive advantage in three indexes (*RCA*, *RTA* and *NEI*) have a competitive advantage in the sheep meat trade but they are not relevant for the market and they are not specialized in exporting sheep meat. The cluster with competitive advantage in two indexes (*RCA* and *RTA*) is a country that exports more than what it imports sheep meat.

Cuadro 1-4. Clusters distribution regarding the number of competitive advantage indexes.

	0 TCD	1	2	3	4	5 TCAE	TCAI
Cluster	1, 3, 5, 7, 8, 12, 18, 19	2, 6, 22	17	4, 9, 10, 16	20, 15, 14, 13	21	11
Countries	69	56	1	17	5	1	2

TCD Total Competitive Disadvantage; TCAE Total Competitive Advantage Export; TCAI Total Competitive Advantage Import.

Three clusters presented a competitive advantage in one index (*RTA*), meaning that they export more than what they import but still they are not specialized in sheep

meat exports, are not positioned in the market and do not have a comparative advantage for exports.

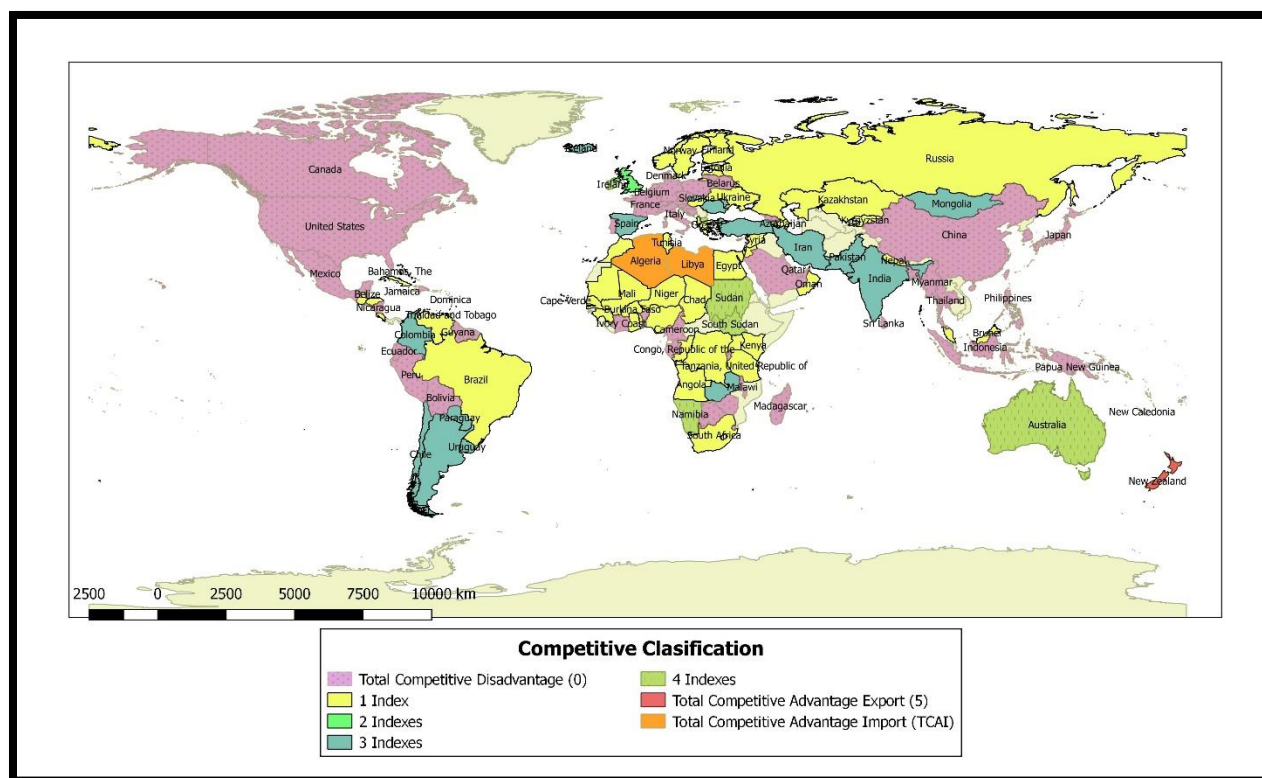


Figura 1-3. Geographical distribution of the competitiveness classification according to the calculated indexes

Finally, the majority of the clusters and countries had a total competitive disadvantage in the sheep meat trade especially due to the low levels of sheep meat that they exported.

1.4.3. Sheep meat production, production structure and sheep meat consumption

A total of eight variables were included to complete the study of the global sheep meat market (Cuadro 1-6). Sheep meat production varied significantly amongst the clusters of firms, 14 of the 22 clusters (137 of 151 countries) produced less than the mean (50,981±178,130). This is consistent with the *HHI* index presented earlier. The scatterplot

between the sheep meat production (SMP) and the percentage of sheep and goats per total livestock (POSL) shows that six clusters have more than 40% of their livestock composed by sheep and goats (Figura 1-4).

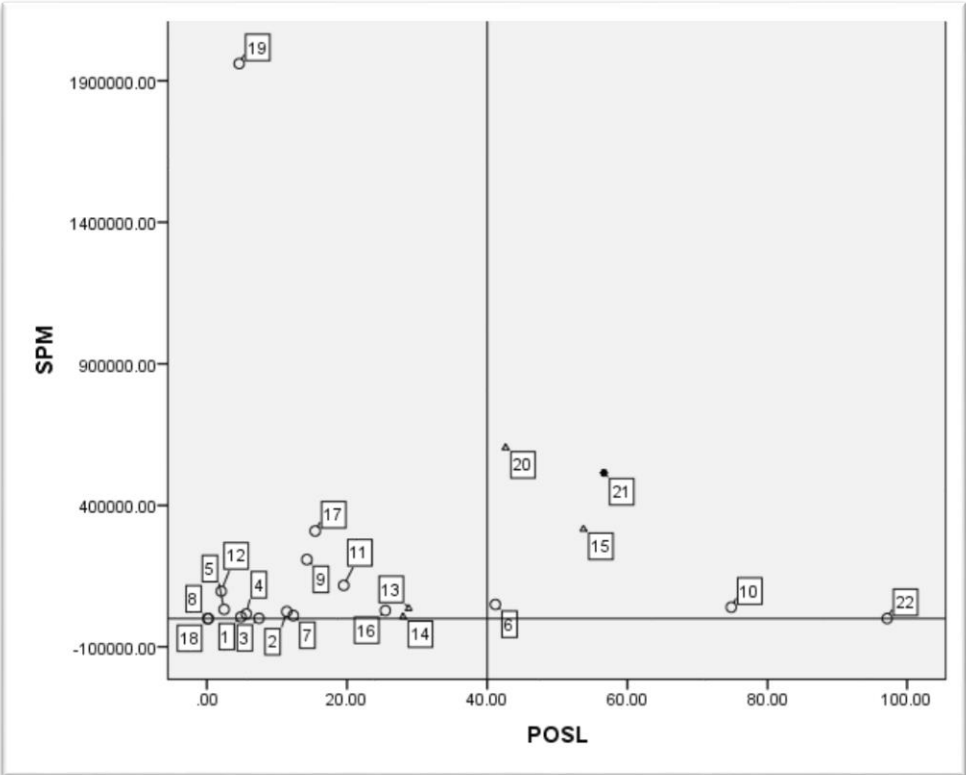


Figura 1-4. Scatterplot between sheep meat production and percentage of sheep and goats per total livestock for the obtained clusters (SPM (Sheep Meat Production), POSL (Percentage of Sheep and Goats per Total Livestock))

The livestock of the Faroe Islands (CL 22), Iceland and Mongolia (CL 10) (Briske *et al.*, 2015), and the CL 6 composed by 10 countries with a large proportion of Muslim population that culturally demand sheep meat (Montossi *et al.*, 2013), are mainly composed of sheep and goats with small sheep meat volumes produced. While New Zealand (CL 21), Sudan (CL 15) and Australia (CL 20), have an important percent of their livestock composed of sheep and goats and large volumes of sheep meat produced.

China had only 4.62% of its livestock composed by sheep and goats but still manage to produce almost two millions of tons of sheep meat (CL 19). For the rest of the countries, CL 2, 7, 9 and 11 had between 11 and 19% of their livestock with sheep and goats, but they had considerable dissimilarities in their sheep meat production, making it difficult to establish general production patterns.

Regarding the Sheep Meat Production Annual Growth Rate (SMPAGR), there was only one Cluster (CL 3) that was significantly different with a 16.253 SMPAGR and Trinidad and Tobago that had an 88.27 SMPAGR. Becoming the prime engines for economic growth for the sheep meat industry being consistent with previous research that point out the relevance of having an “atomistic” competition (Adams & Brock, 1988). The rest of the countries had SMPAGR between -3.24 and 4.40.

In which concerns the *per capita* consumption for sheep meat. It has been observed earlier that the structure of domestic demand has a determinist role in the exporting characteristics of goods (Raičević, Ignjatijević, & Matijašević, 2012). Where a strong local demand positively affects global markets (Kim & Marion, 1997). Our results show that the dominant countries (New Zealand CL 21 and Australia CL 20) have two of the largest *per capita* consumption (Figura 1-5). Having a strong local demand is important for competitiveness.

Finally, data show that the *Per Capita* Consumption Annual Growth Rate (PCAGR) of sheep meat has been decreasing for the more traditional countries consumers of sheep meat (Cuadro 1-6). If this trend continues for the following years, it is highly likely that the global sheep meat market configuration will also change.

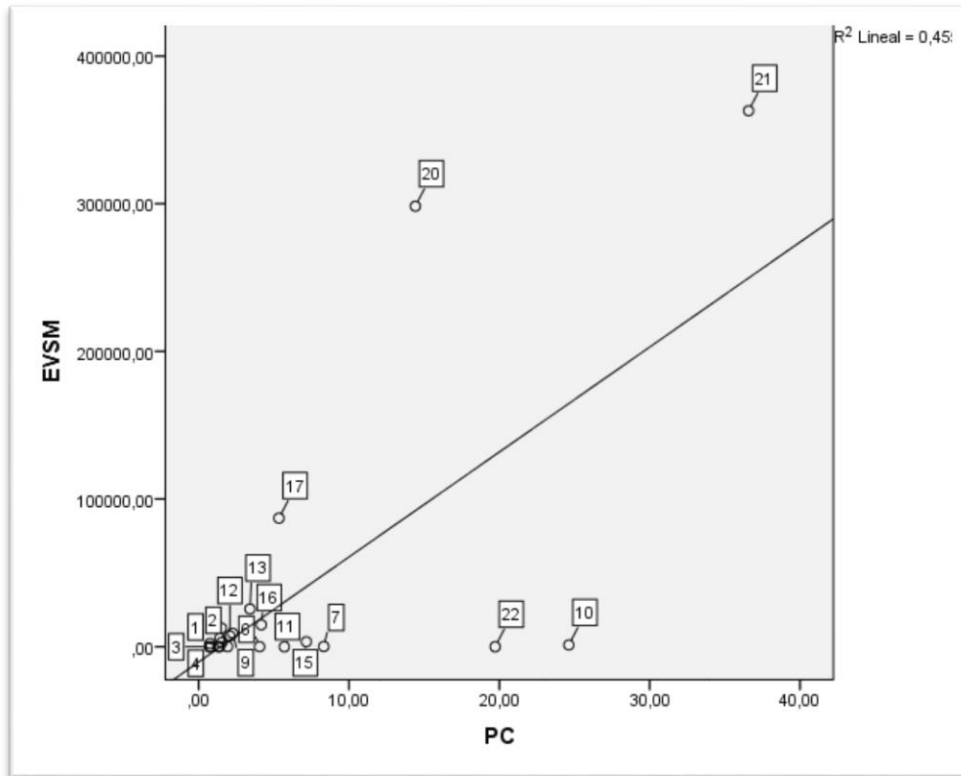


Figura 1-5. Scatterplot between sheep meat export and *per capita* consumption for the obtained clusters (EVSM (Export Volume of Sheep Meat); PC (*Per capita* consumption))

1.4.4. The need of a holistic vision for understanding the global sheep meat trade

Most of the studies regarding competitiveness from a trade specialization orientation consider a lower number of indexes (Buhr & Ginn, 2011; Jensen *et al.*, 1995; Sarker & Ratnasena, 2014). Our findings allow us to observe that a more reduced number of indexes might not allow to observe the sublime differences amongst countries, especially in a highly concentrated market. Even more despite the fact that *RCA* and *RPM* were highly correlated they allowed to discriminate clusters of countries.

At the international trade level, the more concentrated the country's industry is, the less competitive (Kim & Marion, 1997), our findings support this theory. Of a total of 151 countries that participate in the international trade of sheep meat, only six have a real

competitive advantage in the international trade and two of those defined the market structure as a duopoly and one country specially succeed in the market.

One of the reasons that might explain the development of some countries in the global market is due to a philosophical approach into market oriented and social value oriented systems presented by Ørskov (2011). The market oriented systems look for profit maximization and productivity versus a social value oriented system that search for risk minimization and family support, where risk minimization is more important that profit maximization. This is clearly the case for the sheep breeders in many countries of the world.

The lack of competitiveness is also aggravated due to the lack of domestic competition, trade barriers (Kim & Marion, 1997) and domestic policies (Low *et al.*, 1998). Competitiveness in export performance in the traditional Ricardian approach establishes that a nation will specialize in industries where they have comparative cost advantages, especially due to inherited natural resources and reduced labor costs. Still, other factors such as technology and institutions may also have a positive effect (Carlin, Glyn, & Van Reenen, 2001).

In the case of the top two countries (New Zealand and Australia), not only they benefit of natural resources, but they have developed an institutional framework (MLA an Australian`s producer members company that delivers research, development and marketing services; Beef + Lamb New Zealand Ltd is the farmer-owned industry organization representing New Zealand's sheep and beef farmers), physical structure, and knowledge and skills that give the region competitive advantages over the rest of the countries (Maskell & Malmberg, 1999; Porter, 1990).

In the particular case of New Zealand, since the end of the last century, it has established some liberalization reforms on the agricultural sector that impacted negatively on the sheep meat production (Montossi *et al.*, 2013; Morrison-Paul, Johnston, & Frengley, 2000), despite that, this country has been able to retain its position in the global scene becoming one of the most competitive countries in the agricultural trade (Jambor & Babu, 2016). We can observe that Australia is growing in terms of market share for sheep meat exports, still as the country also trades other meats therefore it is not as specialized as New Zealand which explains its prevalence as the most competitive country for sheep meat. Specialization does matter for economic growth and competitiveness (Dalum *et al.*, 1999).

1.5. Conclusion

The hypothesis tested in this research was that the sheep meat export market had a duopolistic structure, the import market had a monopsony structure and that the sheep global meat production was not concentrated, and that only two main countries in the export global sheep market were competitive. Our findings allow us to conclude that for the production and import of sheep meat, the market is unconcentrated with China being a dominant country in both cases, while the export market is highly concentrated with a duopolistic structure. The competitiveness of the participants in the trade sheep meat market was low with one country that can be defined as competitive, specialized and dominant in the market. Finally, the global sheep meat production during the 2003-2013 period has not a general patten so studies should understand this when developing technical solutions.

Competitive advantage in agriculture related products has traditionally been associated to natural resources and reduced labor costs. This approach does not longer holds due to overgrazing, gas emissions and the specific characteristics of the sheep meat demand. Therefore, breeders, companies and nations need to have a more active role. Resources have to be used more efficiently, innovations for all the participants in the productive chain have to be developed and their diffusion accelerated, an increase in the specialized knowledge and human resources and institutions to support the sheep industry at a local level has to be promoted, especially in countries that have a growing internal market and that now have very social value oriented systems.

1.6. Acknowledgments

This work was supported by the Colegio de Postgraduados Campus San Luis Potosí. A.R.L. received a grant from the CONACYT.

1.7. References

- Adams, W., & Brock, J. W. (1988). The bigness mystique and the merger policy debate: An international perspective. *Northwestern Journal of International Law & Business*, 9(1), 1-48.
- Aldenderfer, M. S., & Blashfield, R. K. (1984). *Cluster Analysis* (Vol. 44): SAGE Publications, Inc.
- Arnould, R. J. (1971). Changing Patterns of Concentration in American Meat Packing, 1880-1963. *The Business History Review*, 45(1), 18-34. doi: 10.2307/3113303
- Baghestany, A. A., Yazdani, S., & Ahmadian, M. (2015). World trade market structure for corn. *2015*, 8(5), 1-5. doi: 10.3126/ijls.v8i5.11856
- Balassa, B. (1965). Trade liberalisation and "Revealed" Comparative Advantage. *The Manchester School*, 33(2), 99-123. doi: 10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x
- Balassa, B., & Bauwens, L. (1988). *Changing trade patterns in manufactured goods: An econometric investigation*. Amsterdam, The Netherlands: North Holland.
- Banterle, A., & Carraresi, L. (2006). *International trade and competitiveness analysis in the European Union: The case of prepared meat sector*. Paper presented at the

- 98 th EAAE Seminar 'Marketing Dynamics within the Global Trading System: New Perspectives', Chania, Crete, Greece.
<http://dx.doi.org/10.1080/16507540701597048>
- Banterle, A., & Carraresi, L. (2007). Competitive performance analysis and European Union trade: The case of the prepared swine meat sector. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section C — Food Economics*, 4(3), 159-172. doi: 10.1080/16507540701597048
- Belk, K. E., Woerner, D. R., Delmore, R. J., Tatum, J. D., Yang, H., & Sofos, J. N. (2014). The meat industry: Do we think and behave globally or locally? *Meat Science*, 98(3), 556-560. doi: <http://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.05.023>
- Bojnec, Š., & Fertő, I. (2009). Agro-food trade competitiveness of Central European and Balkan countries. *Food Policy*, 34(5), 417-425. doi: <http://doi.org/10.1016/j.foodpol.2009.01.003>
- Bojnec, Š., & Fertő, I. (2015). Agri-food export competitiveness in European Union Countries. *Journal of Common Market Studies*, 53(3), 476-492. doi: 10.1111/jcms.12215
- Boutonnet, J. P. (1999). Perspectives of the sheep meat world market on future production systems and trends. *Small Ruminant Research*, 34(3), 189-195. doi: [http://doi.org/10.1016/S0921-4488\(99\)00072-3](http://doi.org/10.1016/S0921-4488(99)00072-3)
- Brezina, I., Pekár, J., Čičková, Z., & Reiff, M. (2016). Herfindahl–Hirschman index level of concentration values modification and analysis of their change. *Central European Journal of Operations Research*, 24(1), 49-72. doi: 10.1007/s10100-014-0350-y
- Briske, D. D., Zhao, M., Han, G., Xiu, C., Kemp, D. R., Willms, W., . . . Bai, Y. (2015). Strategies to alleviate poverty and grassland degradation in Inner Mongolia: Intensification vs production efficiency of livestock systems. *Journal of Environmental Management*, 152, 177-182. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2014.07.036>
- Buhr, B. L., & Ginn, B. (2011). U.S. meatpacking: Dynamic forces of change in a mature industry. *Choices*, 26(1). doi: <http://www.choicesmagazine.org/archives>
- Carlin, W., Glyn, A., & Van Reenen, J. (2001). Export Market Performance of OECD Countries: An Empirical Examination of the Role of Cost Competitiveness. *The Economic Journal*, 111(468), 128-162.
- Colby, L. (2015). World sheep meat market to 2025 (pp. 47). Paris, France: Agriculture & Horticulture Development Board/International Meat Secretariat 2015.
- Dalum, B., Laursen, K., & Verspagen, B. (1999). Does specialization matter for growth? *Industrial and Corporate Change*, 8(2), 267-288.
- FAO. (2017). FAOSTAT Retrieved 01/03/2017, from <http://www.fao.org/faostat>

- Greco, A. N. (2000). Market concentration levels in the U.S. consumer book industry: 1995–1996. *Journal of Cultural Economics*, 24(4), 321-336. doi: 10.1023/a:1007654222498
- Islam, S. (2001). Concentration of international trade in high-technology products. *Applied Economics Letters*, 8(2), 95-97. doi: 10.1080/13504850150204138
- Jambor, A., & Babu, S. (2016). Competitiveness: Definitions, theories and measurement *Competitiveness of Global Agriculture: Policy Lessons for Food Security* (pp. 25-45). Cham: Springer International Publishing.
- Jensen, H. H., Voight, S. W., & Hayes, D. J. (1995). Measuring international competitiveness in the Pork sector. *Agribusiness*, 11(2), 169-177.
- Kim, D., & Marion, B. W. (1997). Domestic market structure and performance in global markets: Theory and empirical evidence from U.S. food manufacturing industries. *Review of Industrial Organization*, 12(3), 335-354. doi: 10.1023/a:1007776312444
- Lafay, G. (1987). Avantage comparatif et compétitivité. *Commerce International*, 29(1Q), 39-52.
- Latruffe, L. (2010). *Competitiveness, productivity and efficiency in the agricultural and agri-food sectors*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, (30). OECD Publishing, Paris, France.
- Lee, J. (2011). Export specialization and economic growth around the world. *Economic Systems*, 35(1), 45-63. doi: <http://doi.org/10.1016/j.ecosys.2010.11.002>
- Low, P., Olarreaga, M., & Suarez, J. (1998). Does globalization cause a higher concentration of international trade and investment flows? *WTO Staff Working Paper* (pp. 37).
- Maskell, P., & Malmberg, A. (1999). Localised learning and industrial competitiveness. *Cambridge Journal of Economics*, 23(2), 167-185. doi: 10.1093/cje/23.2.167
- Montossi, F., Font-i-Furnols, M., del Campo, M., San Julián, R., Brito, G., & Sañudo, C. (2013). Sustainable sheep production and consumer preference trends: Compatibilities, contradictions, and unresolved dilemmas. *Meat Science*, 95(4), 772-789. doi: <http://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.04.048>
- Morrison-Paul, C. J., Johnston, W. E., & Frengley, G. A. G. (2000). Efficiency in New Zealand sheep and beef farming: The impacts of regulatory reform. *The Review of Economics and Statistics*, 82(2), 325-337.
- Ørskov, E. R. (2011). Goat production on a global basis. *Small Ruminant Research*, 98(1–3), 9-11. doi: <http://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.03.009>
- Porter, M. E. (1990). The competitive advantage of nations. *Harvard Business Review*, 68(2), 73-93.
- Raičević, V., Ignjatijević, S., & Matijašević, J. (2012). Economic and legal determinants of export competitiveness of the food industry of Serbia. *Industrija*, 40(1), 201-226.

- Rhoades, S. A. (1993). The Herfindahl-Hirschman index. *Federal Reserve Bulletin*(Mar), 188-189.
- Sarker, R., & Ratnasena, S. (2014). Revealed Comparative Advantage and half-a-century competitiveness of Canadian Agriculture: A case study of wheat, beef, and pork sectors. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 62(4), 519-544. doi: 10.1111/cjag.12057
- SAS. (1989). *SAS Institute Inc., SAS/STAT user's guide, version 6* (4th ed. Vol. 1). Cary, NC.: SAS Institute Inc.
- Sokal, R. R. (1977). Clustering and classification: background and current directions. Proceedings of an Advanced Seminar Conducted by the Mathematics Research Centre. In J. V. Ryzin (Ed.), *Classification and Clustering* (pp. 1-15). Madison, USA: The University of Wisconsin.
- Souksavanh, V. (2013). Cambodia's Comparative Advantage Patterns and Trade Structure from 1985 to 2010. *Journal of Southeast Asian Economies*, 30(3), 278-293. doi: 10.1355/ae30-3d
- Thomé, K. M., & Soares, A. B. P. (2015). International market structure and competitiveness at the malted beer: From 2003 to 2012. [Article]. *Agricultural Economics (Czech Republic)*, 61(4), 166-178. doi: 10.17221/189/2014-AGRICECON
- Vollrath, T. L. (1991). A theoretical evaluation of alternative trade intensity measures of Revealed Comparative Advantage. *Weltwirtschaftliches Archiv*, 127(2), 265-280.
- Ward, J. H. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58(301), 236-244. doi: 10.1080/01621459.1963.10500845
- WTO. (2017). Total merchandise trade Retrieved 01/03/2017, from <http://stat.wto.org>

Anexo 1-1

Cuadro 1-5. Correlation coefficients (*R*) between the analyzed variables (*n*=151).

VARIABLES	MEAN	STD.DEV.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 RCA	2.227	16.278	0.810***	0.134	-0.025	0.136	0.321***	0.236*	-0.061	0.262*	0.069	0.569***	-0.100	-0.019	0.808***
2 RPM	0.015	2.082	1	0.075	-0.021	0.077	0.336***	0.282	-0.009	0.296**	0.059	0.510***	-0.035	-0.322***	0.881***
3 RXA	20.745	139.602		1	-0.020	0.972***	0.322***	0.110	-0.034	0.250*	-0.002	0.103	-0.056	-0.046	0.056
4 RMA	7.097	33.731			1	-0.253*	-0.093	0.038	-0.020	0.053	-0.016	0.073	-0.041	0.004	-0.030
5 RTA	13.649	144.275				1	0.333***	0.098	-0.028	0.229*	0.002	0.083	-0.044	-0.046	0.061
6 NEI	-0.599	0.650					1	0.197*	-0.174*	0.309*	-0.083	0.245*	-0.211*	-0.066	0.342***
7 SMP	50981.414	178130.293						1	-0.070	0.122	-0.006	0.203*	-0.096	0.490***	0.372***
8 SMPAGR	3.493	9.172							1	-0.019	-0.026	-0.059	0.457***	-0.096	-0.065
9 POSL	13.228	16.830								1	0.411***	0.612***	-0.113	-0.134	0.253*
10 SLA	1.025	2.190									1	0.421***	-0.057	-0.015	0.044
11 PC	2.894	5.063										1	-0.162*	0.030	0.537***
12 PCAGR	2.255	7.441											1	-0.146	-0.123
13 IVSM	6123.251	17951.473												1	0.089
14 EVSM	6425.685	38839.401													1

* $P < 0.05$; ** $P < 0.01$; *** $P < 0.001$.

Cuadro 1-6. Means and standard deviation of clusters created based on the structure, competitiveness, meat, production characteristics and consumption of sheep meat.

C	RCA	RPM	RXA	RMA	RTA	NEI	SMP	SMPA GR	POSL	SLA	PC	PCAGR	IVSM	EVSM
1	0.032 ±0.076 ^a	-0.103 ±0.209 ^c	1.097 ±2.543 ^a	5.653 ±15.614 ^a	-4.555 ±15.622 ^b	-0.920 ±0.148 ^a	6032.652 ±11618.940 ^a	-0.715 ±3.559 ^a	4.868 ±4.957 ^a	0.370 ±0.387 ^a	1.401 ±1.717 ^a	-2.128 ±3.284 ^{ab}	2051.070 ±4305.766 ^a	56.559 ±152.383 ^a
2	0.134 ±0.587 ^a	-0.090 ±0.167 ^c	3.833 ±19.742 ^a	2.246 ±4.119 ^a	1.587 ±20.285 ^b	-0.844 ±0.254 ^a	24971.119 ±41756.389 ^{ab}	4.404 ±3.395 ^a	11.410 ±9.782 ^{ab}	0.938 ±0.920 ^a	1.919 ±2.405 ^a	4.843 ±4.172 ^{ab}	2508.676 ±4797.932 ^a	110.342 ±385.474 ^a
3	0.010 ±0.030 ^a	-0.037 ±0.050 ^c	0.034 ±0.099 ^a	1.625 ±3.163 ^a	-1.591 ±3.173 ^b	-0.923 ±0.140 ^a	1332.994 ±1601.574 ^a	16.253 ±5.479 ^b	7.443 ±11.361 ^a	0.401 ±0.435 ^a	0.712 ±1.592 ^a	10.808 ±7.709 ^c	799.317 ±1261.671 ^a	7.773 ±15.632 ^a
4	1.548 ±2.196 ^a	0.110 ±0.139 ^c	3.480 ±6.575 ^a	0.041 ±0.046 ^a	3.439 ±6.585 ^b	0.642 ±0.369 ^b	16736.333 ±22772.217 ^{ab}	-0.411 ±2.347 ^a	5.632 ±3.207 ^a	0.251 ±0.193 ^a	0.747 ±0.869 ^a	2.181 ±5.034 ^{abc}	100.919 ±152.938 ^a	2160.255 ±2566.581 ^{ab}
5	0.280 ±0.449 ^a	-1.378 ±0.768 ^b	0.298 ±0.420 ^a	1.228 ±1.202 ^a	-0.930 ±1.005 ^b	-0.728 ±0.352 ^a	32394.4318 ±29080.511 ^{ab}	0.857 ±3.693 ^a	2.465 ±2.665 ^a	0.246 ±0.303 ^a	1.413 ±1.471 ^a	-1.784 ±1.153 ^{ab}	29073.205 ±11920.086 ^b	5847.864 ±7588.762 ^{ab}
6	0.149 ±0.305 ^a	-0.000 ±0.004 ^c	11.573 ±30.515 ^a	10.544 ±24.472 ^a	1.030 ±41.388 ^b	-0.406 ±0.698 ^a	50055.955 ±52788.134 ^{abc}	1.589 ±2.783 ^a	41.161 ±12.132 ^c	0.708 ±0.530 ^a	4.047 ±3.371 ^a	-0.568 ±2.955 ^{ab}	69.855 ±88.202 ^a	34.699 ±58.600 ^a
7	0.027 ±0.021 ^a	-0.347 ±0.500 ^c	2.671 ±3.700 ^a	5.080 ±6.320 ^a	-2.408 ±3.743 ^b	-0.970 ±0.031 ^a	10865.623 ±13209.180 ^a	1.640 ±6.720 ^a	12.334 ±7.678 ^{ab}	5.645 ±0.932 ^b	8.318 ±6.955 ^b	0.068 ±6.091 ^{abc}	7998.870 ±11249.250 ^a	157.395 ±309.213 ^a
8	0.000 ±0.000 ^a	-0.017 ±0.023 ^c	0.082 ±0.115 ^a	3.448 ±4.839 ^a	-3.366 ±4.723 ^b	-0.999 ±0.000 ^a	21.909 ±7.071 ^a	0.071 ±4.772 ^a	0.143 ±0.120 ^a	0.436 ±0.387 ^a	0.803 ±1.042 ^a	38.509 ±7.109 ^d	293.682 ±391.159 ^a	0.091 ±0.129 ^a
9	1.026 ±1.143 ^a	0.222 ±0.328 ^c	14.735 ±30.537 ^a	2.268 ±1.866 ^a	12.466 ±30.174 ^b	0.6336 ±0.488 ^b	208700.182 ±48422.318 ^d	-2.114 ±3.670 ^a	14.266 ±5.061 ^{ab}	1.474 ±0.953 ^a	2.262 ±1.617 ^a	-3.954 ±3.893 ^{ab}	2956.436 ±5062.293 ^a	9132.527 ±10609.763 ^b
10	4.271 ±5.189 ^b	0.062 ±0.080 ^c	36.577 ±51.390 ^a	0.019 ±0.013 ^a	36.558 ±51.402 ^b	0.6765 ±0.456 ^b	40209.137 ±44033.404 ^{abc}	3.313 ±2.976 ^a	74.815 ±24.388 ^d	0.261 ±0.005 ^a	24.617 ±3.137 ^c	1.853 ±2.838 ^{abc}	0.905 ±1.020 ^a	1173.637 ±1405.985 ^{ab}
11	0.002 ±0.002 ^a	-0.147 ±0.033 ^c	1.469 ±2.077 ^a	280.859 ±55.842 ^b	-279.390 ±53.766 ^a	-0.997 ±0.004 ^a	117327.546 ±124923.912 ^c	3.872 ±2.515 ^a	19.526 ±5.103 ^{ab}	0.568 ±0.025 ^a	5.702 ±0.407 ^a	2.096 ±2.492 ^{abc}	4439.546 ±976.836 ^a	1.318 ±1.864 ^a
12	0.170 ±0.172 ^a	-6.214 ±1.358 ^a	0.091 ±0.092 ^a	3.826 ±0.646 ^a	-3.735 ±0.738 ^b	-0.896 ±0.045 ^a	96662.046 ±22832.414 ^b	-1.489 ±1.029 ^a	2.054 ±2.398 ^a	0.176 ±0.221 ^a	2.075 ±2.256 ^a	-2.143 ±0.235 ^{ab}	97530.046 ±36118.950 ^c	7271.591 ±504.167 ^{ab}
13	9.334 ±4.318 ^c	1.297 ±1.643 ^d	11.109 ±9.586 ^a	0.272 ±0.219 ^a	10.837 ±9.805 ^b	0.8985 ±0.036 ^b	35749.728 ±34957.302 ^{ab}	2.683 ±4.627 ^a	28.797 ±14.419 ^{bc}	0.687 ±0.797 ^a	3.413 ±1.216 ^a	-7.164 ±8.795 ^a	1826.000 ±1342.859 ^a	25519.500 ±26866.007 ^c
14 *	18.51	0.194	967.7	0.003	967.698	0.997	5963.545	-1.209	27.993	0.937	1.533	-1.944	3.727	2820

15 *	6.119	0.162	1412.899	3.838	1409.062	0.902	316620.909	2.674	53.725	0.686	7.159	0.105	67.091	3406.364
16 *	33.345	0.636	15.707	0	15.707	1	28745.545	-3.237	25.483	0.649	4.155	-8.88	0	14832.273
17 *	3.23	-1.208	7.417	2.184	5.234	-0.105	309563.636	-0.333	15.464	1.95	5.336	-2.305	105890.182	87051.455
18 *	0.005	-0.054	0.363	2.016	-1.653	-0.993	150.455	88.272	0.212	1.169	1.296	15.808	1559.545	3.636
19 *	0.06	-0.001	0.289	1.014	-0.726	-0.712	1960400	1.922	4.618	0.553	1.511	2.419	105856.273	12596.636
20 *	21.821	12.463	38.307	0.118	38.189	0.993	603972.182	1.413	42.623	0.21	14.414	-4.882	754.727	298318.636
21 *	195.376	19.547	120.89	1.101	119.789	0.991	514934.636	-0.967	56.651	3.16	36.58	-2.599	3088	362983.364
22 *	0.01	-0.03	18.244	5.92	12.325	-0.998	527.091	0.555	97.143	22.68	19.719	-0.801	427.091	0

(*) Clusters with only one country that were not included on the final hierarchical cluster analysis. Means with different superscripts in the same row showed significant differences in the *t*-test ($P < 0.05$).

CAPITULO 2. ESTRUCTURA DE LA OVINOCULTURA EN MÉXICO UTILIZANDO UNA TIPOLOGÍA DE MUNICIPIOS

2.1. Resumen

Actualmente la ovinocultura aporta el 4.5% de la producción mundial de carne siendo los mayores productores de ovino, Nueva Zelanda, Australia y China. México cuenta con un hato de 8.7 millones de cabezas y practica una ovinocultura en su mayoría como complemento a otras actividades agropecuarias y de autoempleo. El censo Agropecuario del 2007 reporta bajos índices promedio de tecnificación para la mayoría de los productores de ovinos que han propiciado diversos programas de transferencia de tecnología por parte de las Instituciones de los tres niveles de gobierno. La gran diversidad de condiciones socioeconómicas en las que se practica la ovinocultura en México limita el éxito de los programas de transferencia de tecnología, por esa razón en este estudio se integró información socioeconómica, tecnológica y productiva para proponer una clasificación de los sistemas productivos ovinos a nivel municipal que permita el diseño de estrategias diferenciadas de transferencia de tecnologías. Para la conformación de los conglomerados se utilizó el análisis clúster usando el método de Ward tomando variables provenientes de los de 2454 municipios con información completa del Censos Agropecuario de 2007, el Censo de Población 2010 y el Censo Económico del 2014. Los resultados obtenidos usando el PIB *per cápita* (PIBpc) como medida de la competitividad municipal muestran que este indicador está relacionado negativamente con el porcentaje de la población Económicamente Activa (PEA) del sector primario (PEAprim), el Índice de Marginación (IM), y el porcentaje de personas sin primaria terminada (EDU15); el PIBpc aumenta con la PEA en el sector comercio (PEAcom) y con la PEA no determinada (PEAnd). El Índice de Tecnología municipal (IT) aumenta con el porcentaje del hato comercializado, el PIBpc, EDU15, la PEA en el sector servicios (PEAser), la PEAprim, la mayor orientación hacia la producción de lana total y por cabeza e IM con signo negativo; los factores que disminuyen el IT son IM positivos y

el porcentaje del hato con lana. Se tipificó la ovinocultura municipal usando 10 conglomerados (R^2 de 0.79) que pueden clasificarse en cuatro tipos: Empresarial, Transicional, Complemento al empleo rural y autoconsumo. Se concluye que la ovinocultura en México está lejos de ser una actividad uniforme y concentrada y que la competitividad municipal influye en el tipo de ovinocultura realizada por lo que es necesario considerar estrategias de innovación, socialización del conocimiento y diseño de subsidios públicos mediante políticas públicas diferenciadas.

Palabras clave: Competitividad municipal, Índice Tecnológico, Políticas Públicas Diferenciadas, Análisis de Conglomerados.

2.2. Abstract

Currently sheep farming contributes 4.5% of the world's meat production, being the largest producers of sheep, New Zealand, Australia and China. Mexico has a herd of 8.7 million heads and practices diverse sheep breeding systems mostly as a complement to other farming and self-employment activities. The 2007 Agricultural Census reports low average technology use rates for most of the sheep producers and promoted various technology transfer programs by the Institutions of the three levels of government. The great diversity of socioeconomic conditions in which sheep farming practices in Mexico limits the success of technology transfer programs. For this reason, socio-economic, technological and productive information was integrated in this study to propose a Municipal classification of sheep production systems that allows the design of differentiated technology transfer strategies. For the conglomerates definition, a cluster analysis was performed using variables from the 2454 municipalities with complete information from the 2007 Census of Agriculture, the 2010 Population Census and the Economic Census of 2014. The results obtained using GDP per capita (GDPpc) as a measure of municipal competitiveness show that this indicator is negatively related to the percentage of the economically active population (PEA) of the primary sector (PEAprim), the Margination Index (IM), and the percentage of people without primary school completed (EDU15); GDPpc increases with the PEA in the trade sector (PEAcom) and with the unspecified PEA (PEAnd). The Municipal Technology Index (IT) increases with the percentage of herds marketed, PIBpc, EDU15, PEA in the services sector (PEAser), PEAprim, a greater orientation towards total and per head wool production and IM negative values; The factors that decrease IT are positive IM values and the percentage of the herd with wool. Municipal sheep farming is typified using 10 conglomerates (R^2 of 0.79) that can be classified into four types of sheep farming: Business, Transitional, Complement to rural employment and self-consumption. It is concluded that sheep production in Mexico is far from a uniform and concentrated activity and that municipal competitiveness influences the type of sheep produced, for these reasons it is necessary to consider strategies of innovation, socialization of knowledge and design of public subsidies through differentiated public policies.

Key words: Municipal competitiveness, Technology Index, Differentiated public policies, Cluster analysis

2.3. Introducción

Ninguna otra especie doméstica explotada por el hombre ha desarrollado tantas razas y se ha diseminado por el mundo como la ovina. Si bien en un inicio su crianza aprovechaba la lana y secundariamente la carne, hoy en día el dominio del mercado textil por fibras sintéticas ha provocado que la explotación de este ganado centre su atención en la producción de carne (Lesur, 2014). Actualmente la ovinocultura aporta el 4.5% de la producción mundial de carne siendo los mayores productores de ovino, Nueva Zelanda, Australia y China (OECD/FAO, 2014; Wilkes *et al.*, 2016). En México la ovinocultura es complementaria a otras actividades agropecuarias y un medio de vida en zonas rurales del país siendo el hato ovino cercano a 8.7 millones de cabezas (SIAP, 2014). Tradicionalmente el consumo de esta carne se lleva a cabo en forma de barbacoa, siendo demandada mayormente en el centro del país (Hernández *et al.*, 2013). Este hecho ha provocado que estados como México, Hidalgo, Puebla y Tlaxcala concentren gran parte de la producción, utilizando sistemas de producción intensivos que permiten mayor ganancia de peso y son económicamente viables (Pérez-Hernández *et al.*, 2011; Espinosa *et al.*, 2015). No obstante la capacidad de producción de estos estados, existe un déficit en el abasto de carne el cual es cubierto con el acopio y concentración de ovinos de otras partes del país (San Luis Potosí, Querétaro, Guanajuato y Zacatecas) (Partida de la Peña *et al.*, 2013).

Por otra parte, debe considerarse que gracias a la constante presión que la globalización ha ejercido en el desarrollo de los territorios, la integración de las economías locales a mercados cada vez más competitivos ha sido forzosa (Sobrino, 2005; Entrena-Durán 2010). Siendo así, los territorios han buscado ser más competitivos

otorgando facilidades para que empresas e inversionistas se asienten y promuevan su desarrollo. Una forma de medir la competitividad de un territorio ha sido el uso de indicadores e índices como el PIB *per cápita*, Índice de tecnológica, nivel de educación, entre otros (Maldonado-Montoya, 2012; Pérez-Rasgado, 2014; Vargas y Cortés, 2014). De esta manera, un índice de competitividad territorial evalúa la capacidad del territorio para producir y distribuir bienes y servicios en el comercio local, nacional e internacional. En un nivel municipal, las exigencias del mercado (global, nacional o local) inciden de distinto modo si el municipio es rural o urbano, obligando a las políticas públicas promotoras del desarrollo a buscar el potencial de cada territorio (Garza, 2010; Rodríguez, Uribe y Reyes, 2011).

Una alternativa es la clasificación de éstos mediante tipologías que expongan sus diferencias y convergencias, contribuyendo con ello a la generación de políticas públicas diferenciadas en función de las ventajas que cada territorio posee (Karantinini y Zylbersztajn, 2007; Pérez, 2014). Partiendo de esta base, el objetivo de este estudio fue tipificar a los municipios productores de ovino en función de indicadores socioeconómicos, tecnológicos y productivos con el fin de contribuir a los estudios sobre estructura y competitividad de los mercados y sistemas productivos pecuarios en México.

2.4. Método

Como uno de los principales obstáculos que presenta la elaboración de una tipología a nivel municipal está la disponibilidad de información a este nivel (García, León y Nuño, 2017). Por ende, este estudio se sustenta en datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 (INEGI), el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) y del Padrón

Ganadero Nacional (PGN) acotándose a un periodo comprendido entre los años 2006 a 2013. Debido a las limitaciones mencionadas, la información se logró para 2458 municipios. Los municipios con los que se trabajó comprendieron en promedio el 84% de la producción ovina nacional.

2.4.1. Análisis estadístico

El método multivariado para analizar información permite explotar de la manera más eficiente una gran cantidad de variables (Bernhardt *et al.*, 1996; Köbrich *et al.*, 2003; Usai *et al.*, 2006). El análisis elegido fue el de análisis de conglomerados basado en el método de varianza mínima de Ward (Stevens, 2002). Este método une los grupos cuya inercia es mínima, o la suma de la diagonal principal de la matriz de varianza y covarianzas (Alvarez, 1994). Esto ha demostrado ser más eficiente ya que el procedimiento tiende a formar conglomerados esféricos o compactos (Ward, 1963). El análisis se realizó con el software SAS®, utilizando el procedimiento CLUSTER (SAS, 1989). El número óptimo de conglomerados se hizo con el criterio *goodness-of-fit* R^2 de 0.8.

Se obtuvieron correlaciones entre las variables utilizando el coeficiente de Pearson. Posteriormente se realizaron dos modelos de regresión utilizando el método Stepwise (Field, 2005).

Para comparar los conglomerados obtenidos, se utilizó la técnica de pruebas de significancia en las variables utilizadas para crear los conglomerados (Bernhardt *et al.*, 1996), para ello se utilizó un ANOVA y prueba de Tukey ($P < 0.05$).

2.5. Resultados y discusión

2.5.1. El PIB como medida de la competitividad municipal

Para analizar la estructura municipal de la producción de carne de ovino en México se consideró necesario iniciar haciendo una aproximación a la competitividad municipal utilizando el PIB *per cápita* municipal (PIBpc) como índice de competitividad (Unger y Saldaña, 2012; Vargas y Cortés, 2014) y construyendo un modelo econométrico para identificar cuáles variables influyen en el mismo, aceptando que cualquier modelo econométrico no tiene el potencial para identificar y determinar la magnitud de todos los elementos que influyen en la competitividad municipal. Antes de desarrollar el modelo econométrico propuesto, fue necesario hacer un análisis de los estadísticos básicos de las variables empleadas para decidir si cumplen con los supuestos de los métodos estadísticos utilizados en el análisis. Se parte de la idea de que al considerar a la competitividad, expresada como PIBpc, como una expresión sistémica de numeroso factores internos al municipio, se podrá explicar más tarde el contexto en que se realiza la ovinocultura a nivel municipal y las propuestas que se hagan al respecto rebasarán el ámbito de lo sectorial y el enfoque disciplinario (García-Jiménez, 2010).

Las variables consideradas en este estudio no siguen la distribución normal estándar según el estadístico de Kolmogorov-Smirnov (Tygert, 2010) (Cuadro 2-1) y presentan coeficientes de asimetría positivos, en especial las basadas en el PIB, la PEA no determinada y el porcentaje de población mayor de 15 años analfabeta. La transformación logarítmica es útil para modificar distribuciones con sesgo positivo, por lo que se aplicó a todas las variables y se calcularon nuevamente los estadísticos (Fornieles, 2013; Ortiz-Pinilla y Gil, 2014). Solo las variables logPIB per cápita, logPIB

por PEA, log PEA no especificada y log del porcentaje de personas mayores a 15 años que son analfabetas disminuyeron el valor del coeficiente de sesgo, la curtosis y el valor del estadístico D de Kolmogorov-Smirnov cuando se comparan con las variables sin transformación (Cuadro 2-1).

Cuadro 2-1. Estadísticos básicos para las variables utilizadas en el modelo econométrico probado para explicar el PIB municipal.

Variable*	N	Estadísticos					Kolmogorov-Smirnov		
		Media	Desv. Estándar	Mínimo	Máximo	Coef. Asimetría	Curtosis	D	Pr > D
x1	2454	39.558	23.24	0.030	96.45	0.164	-0.842	0.045	<0.010
x2	2454	21.628	10.95	1.300	88.43	0.899	1.344	0.075	<0.010
x3	2454	12.474	6.12	0.000	40.09	0.295	-0.223	0.035	<0.010
x4	2454	25.359	12.72	0.970	69.53	0.480	-0.078	0.032	<0.010
x5	2454	0.981	1.31	0.000	18.55	5.359	43.782	0.226	<0.010
x6	2454	0.001	1.00	-2.340	4.36	0.339	-0.102	0.038	<0.010
x7	2454	31872.000	186918.00	0.001	4858544.00	17.150	357.289	0.432	<0.010
x8	2454	129255.000	855699.00	0.001	29828265.00	23.180	685.789	0.440	<0.010
x9	2454	14.072	9.68	0.560	66.74	1.182	1.545	0.093	<0.010
x10	2454	34.179	12.94	3.060	81.26	0.100	-0.308	0.026	<0.010
logx1	2454	3.344	1.08	-3.411	4.57	-2.173	5.965	0.154	<0.010
logx2	2454	2.932	0.57	0.259	4.48	-0.845	1.420	0.056	<0.010
logx3	2454	2.357	0.67	-6.908	3.69	-2.233	16.391	0.099	<0.010
logx4	2454	3.074	0.63	-0.032	4.24	-1.154	1.932	0.090	<0.010
logx5	2454	-0.691	1.63	-9.210	2.92	-2.454	7.514	0.178	<0.010
logx6	2454	0.824	0.46	-1.844	1.93	-0.862	1.087	0.071	<0.010
logx7	2454	8.366	1.89	-6.908	15.40	-0.476	6.652	0.048	<0.010
logx8	2454	9.973	1.67	-6.908	17.21	0.034	4.583	0.042	<0.010
logx9	2454	2.392	0.75	-0.572	4.20	-0.409	-0.320	0.052	<0.010
logx10	2454	3.444	0.45	1.119	4.40	-1.000	0.951	0.103	<0.010

*x1 = Porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) en el sector primario; x2 = % PEA en el sector secundario; x3 = % PEA en el sector comercio; x4 = % PEA en el sector servicios; x5 = % PEA no determinada; x6 = Índice de Marginación; x7 =

Producto Interno Bruto (PIB) *per cápita*; x8 = PIB por población económica; x9 = Porcentaje de población de 15 años o más analfabeta; Porcentaje de población de 15 años o más sin primaria completa.

Fuente: Cálculos propios a partir de INEGI Censo de Población 2010 y Censos Económicos 2014.

Aunque las variables no siguen una distribución normal según Kolmogorov-Smirnov, sus valores de asimetría y curtosis son relativamente cercanos al 0 esperado en una distribución normal estándar. Por esta razón se decidió continuar el análisis usando las variables originales con excepción del PIB per cápita, el PIB por PEA, la PEA no determinada y el porcentaje de personas mayores a 15 años que son analfabetas, a las cuales se les aplicó la transformación logarítmica.

Los estadísticos de las variables asociadas con el PIB o con el logPIB muestran que esta variable es muy disímil y concentrada ya que sólo 13 municipios tienen un PIBpc mayor de un millón de pesos, mientras que 2078 municipios generan un PIBpc equivalente a menos de un salario mínimo anual (\$29,433.60). Si lo comparamos en términos de una línea de pobreza de tres salarios mínimos anuales (\$87,643.80) ciento cincuenta municipios la superan. Esta distribución tan sesgada hacia la derecha puede disminuir su sesgo si se transforma usando logaritmo, por lo que serán logPIBpc y logPIBpea los valores usados en el resto del análisis (Garrido-Miralles y Vázquez-Veira, 2011).

Una medida de la orientación del empleo en las economías municipales es la distribución porcentual de la PEA en los cuatro grandes sectores de la economía: primario, secundario, comercio y servicios (Cuadro 2-2). Desde el punto de vista de la orientación del trabajo, es importante hacer notar que las actividades primarias son las que a nivel nacional en promedio generan más empleos en los municipios (39%), seguido

por los servicios (25%), las actividades secundarias (21%) y finalmente el comercio (12%). La variación de estos porcentajes es muy alta en el caso del sector primario (de casi 0% hasta más de 96%) y en el sector industrial (desde más de 1% hasta más de 88%); para el sector de servicios la variación va de 0.9% hasta 69.5% y para el comercio el rango de valores va de 0% hasta 40%.

Las variables que reflejan el grado de avance en la distribución de la riqueza generada y el nivel atraso en el desarrollo de las capacidades personales entre los habitantes de un municipio son el índice de marginación (IM), el porcentaje de analfabetas mayores de 15 años (Ana15) y el porcentaje de mayores de 15 años que no han terminado la educación primaria (Edu15). A este respecto el IM es una medida estadística diseñada para dimensionar las posibles carencias que sufre la población en cada entidad, municipio o localidad del país, es entonces una medida del desarrollo socioeconómico sobre el territorio (Conapo, 2011). En 2010 el IM mayor que 0.94 (muy alto) se registró en 16.6% de los municipios (408), los municipios con IM alto (0.395 a 0.93) fueron 401 (16.33%); se clasificaron como de IM muy bajo al 10.67% de los municipios (262) y de IM bajo a 441 municipios (17.96%). El 38.44% de los municipios se clasifica como de IM medio (994). Los valores estadísticos de la variable reflejan el proceso estandarizado que se usa para construirla (media 0 y desviación estándar 1.0) aunque tiene un sesgo a IM altos y muy altos.

El grado de avance en las competencias personales puede medirse usando los indicadores Ana15 y Edu15 ya que muestra las privaciones de la población pues ser analfabeto (desde 0.5% hasta 66.7%) y no haber concluido su primaria (del 3% al 81%) los coloca en una situación de vulnerabilidad, limitando su acceso a oportunidades de

desarrollo y bienestar. La variable Ana15 tiene un promedio nacional del 14% y se presenta con valores menores del 10% en todos los niveles del IM aunque existe una diferencia marcada en los valores máximos observados que van desde 8% cuando el IM es muy bajo, hasta 66% cuando el IM es muy alto. El treinta y cuatro por ciento de la población nacional no ha terminado su primaria y este porcentaje aumenta conforme el IM aumenta; para IM muy altos Edu15 varía entre 26 y 81%, el contraste con los IM muy bajos aunque grande (de 3% al 28%) es en promedio el más bajo (14%) aunque debe considerarse grave que aun en municipios considerados poco marginados exista hasta el 28% de la población con primaria inconclusa. En el caso del Ana15 la transformación logarítmica lo hace más cercano a la normal estándar (Cuadro 2-2) por lo que se decidió usar la variable transformada en el resto de análisis.

A partir de estos resultados se continuó el análisis usando variables que reflejan la estructura de la oferta laboral a nivel municipal (PEAp, PEAssec, PEAcóm, PEAserr, logPEAnd), variables que indican factores contextuales municipales de índole socioeconómico que limitan la generación de riqueza (IM, logAna15 y Edu15) y variables integradoras de la competitividad sistémica del municipio (log PIBpc y logPIBpea). Antes de ajustar modelos multinivel econométricos a las variables seleccionadas se hizo un análisis exploratorio de las relaciones que existen entre todas las variables para estar en capacidad de realizar ajustes al proponer modelos que expliquen las causas de la competitividad sistémica de un municipio.

Las correlaciones entre variables fueron altamente significativas ($P < 0.0001$) con excepción de la relación entre log de PEAnd y PEAssec (Cuadro 2-2). Que sean significativas no indica que una variable se ajusta a la otra por eso se revisaron los

valores del coeficiente de Pearson tomando como criterio visualizar sólo las que tuvieron valores mayores a 0.8: relación entre PEAprim con PEA com (-0.80) y con PEAser (-0.85); el IM con Ana15 (0.9) y con Edu15 (0.88); el PIBpc con PIBpea (0.86); y el Ana15 con el Edu15 (0.91).

Las correlaciones entre IM con las variables Ana15 y Edu15 son de esperarse ya que estas dos variables se utilizan para construir el IM. Para las relaciones entre la composición de la PEA entre sectores era previsible que hubiera correlaciones porque son complementarias, se nota sin embargo que ninguna domina sobre las otras lo que es una indicación que no hay sustituciones únicas a nivel municipal de un tipo de oferta laboral por otra lo que refleja la realidad del desarrollo económico de los territorios en respuesta a sus factores internos (capital natural y humano), a la infraestructura (capital físico) y a los procesos de trabajo anteriormente acumulados como capital económico. Hay también una relación cercana del PIBpc y el PIBpea lo que permite utilizar cualquiera de los dos como variable indicadora de la competitividad sistémica del municipio.

Cuadro 2-2. Coeficientes de correlación de Pearson entre variables bajo estudio

Variables	x1	x2	x3	x4	logx5	x6	logx7	logx8	logx9	x10
x1	1									
x2	-0.68	1								
x3	-0.80	0.30	1							
x4	-0.85	0.23	0.72	1						
logx5	-0.19	0.00	0.15	0.21	1					
x6	0.78	-0.39	-0.69	-0.75	-0.14	1				
logx7	-0.69	0.38	0.62	0.63	0.15	-0.69	1			
logx8	-0.67	0.39	0.58	0.61	0.18	-0.67	0.86	1		
logx9	0.68	-0.34	-0.57	-0.67	-0.14	0.90	-0.61	-0.60	1	
x10	0.76	-0.37	-0.65	-0.76	-0.16	0.88	-0.65	-0.62	0.91	1

* Con excepción de la relación entre logx5 y x2 (significancia de -0.85) todas las otras variables tienen significancias <0.0001.

Las variables independientes dan una explicación sobre las causales del valor observado del PIB municipal. En este caso se nota que el PIB está relacionado de manera negativa con el PEAprim y de manera positiva con la PEA en los otros sectores. Se interpreta esta asociación con el hecho de que los municipios en los que predomina el sector primario como forma económica de generación de riqueza tienen un PIB menor, lo que refleja la poca integración a nivel municipal que hay en general en la cadena de valor de los productos primarios en México. Existe también una relación negativa entre PIB y el IM que apunta al papel que las carencias de los municipios en sus capitales físicos, económicos y personales como consecuencia y causa de la poca generación de riqueza. Finalmente es claro que la relación negativa entre PIB con Ana15 y Edu15 es un reflejo de la poca capacidad de atracción de inversiones a los municipios con deficiencias en las capacidades básicas de la fuerza laboral, como es el caso de la educación básica.

Dadas las relaciones entre las variables una estrategia para la generación de un modelo que explique el PIB a partir de las otras variables bajo estudio es eliminar alguna de las variables muy relacionadas para evitar que afecten la capacidad predictiva del modelo. La otra es utilizarlas todas dada la gran variación de las mismas entre los municipios de México y permitir al método estadístico seleccionado (*stepwise*) la inclusión de una u otro en función de su contribución a la explicación de la variación existente. Se optó por dejar todas las variables y correr los modelos econométricos propuestos en el apartado de materiales y métodos.

El primer modelo probado explica la relación entre el logaritmo del Producto Interno Bruto *per cápita* y las variables independientes seleccionadas (Cuadro 2-3). El

modelo seleccionado por el procedimiento de regresión múltiple *Stepwise* incluye como variables explicativas a las variables PEAprim y PEACom como componentes de la especialización municipal en la oferta de empleos. Los resultados exhiben que la especialización de la economía municipal en actividades primarias tiene un impacto negativo en la competitividad de los municipios mexicanos, mientras que su especialización en actividades del comercio resulta en un incremento. Por otro lado, los índices de marginación positivos (alto y muy alto) disminuyen el PIB *per cápita* y lo mismo hace el incremento de población que no ha terminado su primaria. Finalmente los incrementos en el porcentaje de PEAnd generan incrementos del PIBper cápita.

Cuadro 2-3. Valores estadísticos asociados a los regresores del mejor modelo econométrico para predecir el PIB per cápita de los municipios de México.

<u>Coef</u>	<u>Est.</u>	<u>E.E.</u>	<u>LI(95%)</u>	<u>LS(95%)</u>	<u>t</u>	<u>p-valor</u>	<u>CpMallows</u>	<u>VIF</u>
const	9.15	0.20	8.75	9.55	45.08	<0.0001		
x6	-0.63	0.06	-0.75	-0.52	-10.65	<0.0001	118.33	5.24
x1	-0.02	2.3E-03	-0.03	-0.02	-10.68	<0.0001	119.01	4.08
x10	-0.01	4.4E-03	-0.02	1.2E-03	-1.68	0.0929	7.82	4.77
x3	0.03	0.01	0.02	0.05	4.86	<0.0001	28.60	2.88
logx5	0.03	0.02	-0.01	0.06	1.61	0.1074	7.59	1.04

Número de observaciones: 2455. R^2 : 0.54. Error cuadrático medio: 1.645311 Selección Stepwise. Máximo *P*-valor para entrar: 0.15, Máximo *P*-valor para retener: 0.15. Número original de regresoras: 8, regresoras retenidas en el modelo 5.

Cuando se corrió el modelo usando como variable dependiente al logaritmo del PIB por persona económicamente activa se encontró que el PIBpea disminuyó de manera similar al PIBpc con aumentos de PEAprim e IM, y aumentó con incrementos en la PEAComer y PEAnd (Cuadro 2-4). La diferencia con el otro modelo es que no incluye

a la variable Edu15 en su mejor modelo. También tiene una explicación ligeramente menor de la variación total del PIB_{pea} (R^2 de 0.51) en comparación con el modelo del PIB_{pc} (R^2 de 0.54).

Cuadro 2-4. Valores estadísticos asociados a los regresores del mejor modelo econométrico para predecir el PIB_{pea} de los municipios de México.

<u>Coef</u>	<u>Est.</u>	<u>E.E.</u>	<u>LI(95%)</u>	<u>LS(95%)</u>	<u>t</u>	<u>p-valor</u>	<u>CpMallows</u>	<u>VIF</u>
Const	10.83	0.14	10.55	11.12	75.05	<0.0001		
x1	-0.02	2.0E-03	-0.03	-0.02	-12.41	<0.0001	157.96	3.89
x6	-0.60	0.04	-0.67	-0.52	-15.53	<0.0001	245.09	2.64
x3	0.01	0.01	2.7E-04	0.03	2.00	0.0453	8.01	2.88
logx5	0.06	0.01	0.03	0.09	4.09	<0.0001	20.75	1.04

Número de observaciones 2455, R^2 :0.51 y Error cuadrático medio: 1.37. Valor para entrar y retener en el modelo de F : 0.15. Número original de regresoras: 8, retenidas en el modelo 4.

Los modelos seleccionados explican el PIB_{pc} y el PIB_{pea} a partir de variables relacionadas con el tipo de empleo por sectores que existe en los municipios (variable económica) y con el IM municipal (variable socioeconómica). Adicionalmente en el caso del PIB_{pc} se agrega la variable Edu15 que refleja carencias en el capital humano y las competencias laborales de los pobladores de un municipio. Se concluye que las características en cuanto a especialización en la oferta de empleos en las economías de los municipios tiene un impacto en la competitividad de mismos. En especial se constató que la competitividad de los municipios se ve afectada negativamente por la especialización de sus economías en actividades primarias. Otros trabajos en la Unión Europea (Martin, 2003) han encontrado resultados similares. Si además se considera que las actividades primarias solamente representan alrededor de un 4 por ciento del PIB de México, existe poca probabilidad de que un municipio alcance un mayor desarrollo

económico y competitividad si su economía solo se especializa en actividades que tienen poco peso e importancia en la economía del país.

Por otro lado, se encontró que los sectores de comercio al por mayor y de comercio al por menor tienen un efecto positivo en el incremento del PIB municipal y son un reflejo del mayor peso que tienen estos sectores en la economía nacional y en las economías estatales, representando alrededor del 15 por ciento del PIB nacional y más del 10 por ciento del PIB de los estados. Por otro lado, a pesar del esfuerzo presupuestal a todos los niveles de gobierno para asignar más recursos a la educación primaria, la competitividad municipal seguirá siendo un reflejo del bajo nivel de capital humano de los trabajadores que no han concluido su educación primaria o son analfabetos y que están limitados en sus habilidades cognitivas. Queda ahora establecer si la competitividad municipal, medida a través del PIBpc y los factores que la explican de una manera sistémica, están relacionados con el desarrollo tecnológico de la ovinocultura municipal.

2.5.2. Factores que afectan el desarrollo tecnológico

La adopción de tecnologías es un fenómeno complejo que solo puede explicarse de una manera sistémica ya que se debe considerar como el resultado de variables relacionadas con los capitales humanos (capacidades y personalidad de los adoptadores), físicos (infraestructura de comunicaciones), económicos (base de recursos financieros), sociales (redes de colaboración, confianza) e institucionales (soporte de los tres niveles de gobierno y de la sociedad civil a través de sus instituciones de investigación y socialización del conocimiento). Para entender los factores asociados a la innovación tecnológica expresada como el índice tecnológico se utilizaron los

resultados del censo de 2007 ya que no se cuenta a nivel nacional información al respecto para todos los municipios del país.

El índice de tecnología para la ovinocultura se calculó como se describe en la sección de materiales y métodos. Las otras variables utilizadas en esta sección se obtuvieron del Censo de Población 2010, el Censo Económico 2014 y el Censo Agropecuario de 2007 por no contar con información para un mismo año de todas las variables bajo consideración a nivel municipal. Este desfase en el tiempo no demerita los resultados encontrados ya que los procesos de adopción de tecnologías y el cambio estructural del sector ganadero ha sido muy lento en los últimos diez años en la mayoría de los municipios del país.

Las variables utilizadas para el análisis de los factores que intervienen en el índice de tecnología a nivel municipal se analizaron para conocer el ajuste que tendrían a la distribución normal estándar (Cuadro 2-5). Se encontró la totalidad de las variables no se ajustan a la distribución normal, usando el parámetro D de Kolmogorov-Smirnov, por lo que se hicieron transformaciones en las que mostraban los valores más altos en el coeficiente de sesgo y la curtosis (PEAnd, PIBpc, existencia total de ovinos, cabezas de ganado que duermen en los terrenos de la vivienda, lana sucia vendida, producción de lana por cabeza y % del hato comercializado). Se analizan brevemente a continuación las características de las variables relacionadas con el hato ovino y su estructura socioeconómica y tecnológica obtenidas del Censo Agropecuario 2007 a nivel municipal. Las variables asociadas al contexto competitivo del municipio ya se describieron en la sección anterior.

Cuadro 2-5. Estadísticos descriptivos de las variables del modelo econométrico para el Índice de tecnología municipal.

Variable	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Curtosis	Coefficiente de Asimetría	D	Kolmogorov	Probabilidad	D
x1	2456	39.56	23.24	0.03	96.45	0.16	-0.84	0.044	<0.010		
x2	2456	21.63	10.94	1.3	88.43	0.90	1.35	0.075	<0.010		
x3	2456	12.47	6.12	0	40.09	0.30	-0.22	0.034	<0.010		
x4	2456	25.36	12.71	0.97	69.53	0.48	-0.08	0.032	<0.010		
lnx5	2456	-0.69	1.63	-6.91	2.92	-2.44	7.40	0.179	<0.010		
x6	2456	0.00	1.00	-2.34	4.36	0.34	-0.10	0.038	<0.010		
x7	2456	14.06	9.68	0.56	66.74	1.18	1.54	0.093	<0.010		
x8	2456	34.17	12.95	3.06	81.26	0.10	-0.31	0.026	<0.010		
lnx9	2456	8.39	1.80	0.06	15.4	0.37	0.46	0.046	<0.010		
lnx10	2456	6.57	2.06	0	11.17	-0.85	1.12	0.062	<0.010		
lnx11	2456	5.89	2.20	0	10.82	-0.70	0.47	0.066	<0.010		
lnx12	2456	-6.33	2.23	-6.91	7.1	3.85	13.80	0.536	<0.010		
x18	2456	0.27	0.19	0	0.94	0.50	-0.48	0.085	<0.010		
x19	2456	18.52	28.05	0	100	1.35	0.33	0.294	<0.010		
lnx20	2456	-6.48	1.70	-6.91	4.49	3.99	15.25	0.535	<0.010		
lnx21	2456	1.65	1.23	0	5.28	-0.07	-1.22	0.175	<0.010		

*x1 = Porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) en el sector primario; x2 = % PEA en el sector secundario; x3 = % PEA en el sector comercio; x4 = % PEA en el sector servicios; lnx5 = logaritmo del % PEA no determinada; x6 = Índice de Marginación; x7 = % de población de 15 años o más analfabeta; x8 = % de población de 15 años o más sin primaria completa; lnx9 = Logaritmo del Producto Interno Bruto (PIB) *per cápita*; lnx10 = Logaritmo de la existencia total de ovinos (cabezas); lnx11 = Logaritmo de las cabezas de animales que duermen en los terrenos de la vivienda; lnx12 = Logaritmo de la lana sucia vendida (toneladas); x18 = Índice de Tecnología; x19 = % del hato de lana; lnx20 = Logaritmo de la producción de lana por cabeza (kg); lnx21 = Logaritmo del % del hato comercializado.

Fuente: Cálculos propios a partir de INEGI Censo de Población 2010, Censos Económicos 2014 y Censo Agropecuario 2007.

El hato nacional (HON) según el Censo Agropecuario estaba constituido en 2007 por 7,306,600 cabezas, ubicadas en 2406 municipios de los 2454 reportados en este estudio. El hato más grande reportado fue el del Municipio de Pinos, Zacatecas y era de 70913 cabezas. Seis estados concentran el 50% del hato nacional (Edo. de México, Hidalgo, Puebla, Guanajuato, Zacatecas y Veracruz). Este mismo porcentaje corresponde a 184 municipios del país (el 7% de todos los municipios). El 25% del hato lo constituyen 1923 municipios con menos de 3800 cabezas en cada uno; 123 municipios tenían hatos mayores a 10000 cabezas y solo 6 tenían un hato mayor a 50 mil animales (Pinos, Zac., San Felipe, Gto., Chamula, Chis., Ixmiquilpan, Hgo., Dolores, Gto., y Amealco de Bonfil, Qro.).

Se trata entonces de una actividad poco concentrada geográficamente y con predominio de hatos pequeños. Solo 1458 municipios tenían más de tres unidades de producción (UP) y concentraban el 75% del hato nacional (5,494,330 cabezas) en 48660 UP. Existían 260 municipios con más de 50 UP y 102 municipios tenían más de 100 UP. Hatos menores a 30 cabezas existían en 26866 UP (55% del total) de 509 municipios y sumaban menos del 4% del HON (269765 cabezas). En el otro extremo 498 municipios tenían 7793 UP con hatos mayores a 150 cabezas que concentraban 4298170 cabezas (59% del HON). Estos datos son relevantes ya que en estudios previos para ovinocultura extensiva en el municipio de SLP se encontró que se necesitaban 30 cabezas para el punto de equilibrio (Figueroa *et al.*, 2010).

El Censo Agropecuario de 2007 reporta el número de animales que duermen en los terrenos de la familia (NADF) y que puede interpretarse como una medida del tipo de explotación de la ganadería, ya que los animales saldrían a pastar durante el día, lo que

equivaldría a una ganadería de tipo extensivo. El 63% del HON dormía en los terrenos de la familia (4618694). Cuarenta y seis municipios tienen solamente ganadería intensiva y 186 municipios tienen menos del 20% de sus hatos con ganadería intensiva. En el otro extremo 244 municipios solo tienen ganadería extensiva y 634 tienen a más del 80% de su hato en ganadería extensiva. Por lo que respecta a la raza de ovinos para lana el Censo reporta que el 37% del HON era de lana (2724496) y existían 121 municipios que tenían más del 80% de su hato como de lana y sumaban 777516 cabezas; también se reporta que 1699 municipios tenían menos del 20% del hato como de lana y concentraban 82461 cabezas. Se puede decir que predominaban en el país ovinos de tipo pelo en el HON.

El Censo da cuenta de una cantidad de 8669 ton de lana sucia vendida en México en 2007 en 161 municipios. En un intento de reconocer si sería lana producida solo por el hato del municipio se calculó la producción de lana por cabeza, encontrándose que se tiene una producción promedio de 4.1 kg en el país, pero se reportan valores en 35 municipios de más de 2.5 kg por cabeza, en el caso del municipio de Cuencame el valor es de 89 kg/cabeza. Sin duda estos valores no son reales ya que la producción promedio a nivel mundial es de 2.1 kg/cabeza y en el caso de Oceanía se habla de 5.6 kg/cabeza (Zygoyiannis, 2006) por lo que se trata de municipios comercializadores de lana de los municipios aledaños.

En lo referente al uso de tecnología en la ovinocultura se calculó un Índice Tecnológico (IT) municipal a partir del número de cabezas que utilizaron desparasitación, vacunación y alimento balanceado, agregando el número de cabezas paridas (NHP) como un indicador de buenas prácticas reproductivas. Estos cuatro parámetros se

combinaron en un solo índice, como se mostró en la sección de materiales y métodos, que toma valores de 0 a 1; conforme se acerque más el índice a 1, se tendrá un mayor uso de tecnologías en el hato.

A nivel nacional 1´887,110 cabezas se reportaron como hembras paridas (44% del HON); solo cinco municipios tenían un porcentaje de hembras paridas superior al 80%, mientras que 1,722 municipios tenían valores de NHP menores al 30%. El número de cabezas vacunadas fue de 3´261,926 (44% del HON) con 107 municipios con más del 80% del hato vacunado y 1176 con menos del 30%. Los productores desparasitaron al 43% del HON (3180142 cabezas) presentando 96 municipios valores superiores al 80% y 1200 municipios valores inferiores al 30%. Se da alimento balanceado al 20.6% del HON (1505223 cabezas), en 37 de los municipios el número es mayor al 80% y en 1894 menor al 30%. El promedio nacional del IT es de 0.25, lo que indica una baja adopción de tecnologías a nivel nacional. El estado con el promedio más bajo del IT es Oaxaca (0.11); Sinaloa, Jalisco, Aguascalientes, Coahuila, Nayarit, Campeche, Nuevo León y Colima tienen valores de IT superiores a 0.45. El 85% de los municipios (2001) tienen valores de IP inferiores a 0.45; cuarenta y un municipios tienen valores superiores a 0.75 y 1450 inferiores a 0.3.

La cantidad de cabezas de ovinos comercializadas con referencia al HON fue del 13.5% (988181); no reportaron comercializar cabezas de ovinos 653 municipios, la cantidad de cabezas comercializadas en los 2263 municipios que venden menos del 25% del hato fue de 644146 y más del 75% del hato municipal se comercializa en 12 municipios que venden 71943 cabezas. Estos números agregan otra característica a la

ovinocultura nacional la del papel que juega el ganado ovino como estrategia de ahorro para la familia, de ahí el bajo porcentaje de ventas del hato en muchos municipios.

Una vez realizada esta breve descripción de las variables utilizadas para encontrar los factores que más influyen en el IT de un municipio se decidió ajustar un modelo de regresión múltiple para encontrar cuales de las 15 variables seleccionadas predicen mejor el IT municipal. Tanto en la generación de modelos de regresión como en el uso del método estadístico multivariado para generar aglomerados (clústeres) las variables no deben estar muy relacionadas para evitar que afecten la capacidad predictiva del modelo o la generación de clústeres, por lo que se recomienda eliminar algunas de ellas. Por otro lado si existen relaciones pero no tienen coeficientes de correlación altos es conveniente utilizarlas todas dada la gran variación de las mismas entre los municipios de México y permitir al método estadístico seleccionado para la regresión (*stepwise*) la inclusión de una u otro en función de su contribución a la explicación de la variación existente. En el Cuadro 2-6 se dan los coeficientes de correlación calculados. Los valores de significancia fueron menores a 0.0001 para todas las combinaciones de variables con excepción de x_2 y $\ln X_5$; x_{19} y x_4 ; $\ln x_5$ y x_6 ; y x_{19} con $\ln x_{21}$. Se optó por dejar todas las variables para correr los modelos econométricos y calcular los clústeres con los procedimientos propuestos en el apartado de materiales y métodos.

Cuadro 2-6. Coeficientes de correlación de Pearson para las variables utilizadas en la definición de factores relacionados con el desarrollo tecnológico de la ovinicultura en a nivel municipal en México.

Variable	x1	x2	x3	x4	lnx5	x6	x7	x8	lnx9	lnx10	lnx11	lnx12	x18	x19	lnx20	lnx21
x1	1															
x2	0.68	1														
x3	0.80	0.30	1													
x4	0.85	0.23	0.72	1												
lnx5	0.19	0.01	0.16	0.21	1											
x6	0.78	0.39	0.69	0.75	0.14	1										
x7	0.64	0.33	0.56	0.63	0.11	0.88	1									
x8	0.76	0.37	0.65	0.76	0.16	0.88	0.88	1								
lnx9	0.72	0.40	0.64	0.66	0.16	0.73	0.61	0.68	1							
lnx10	0.32	0.18	0.37	0.25	0.16	0.31	0.34	0.33	0.33	1						
lnx11	0.28	0.18	0.33	0.21	0.15	0.24	0.28	0.30	0.27	0.95	1					
lnx12	0.11	0.11	0.12	0.05	0.03	0.11	0.12	0.13	0.09	0.33	0.34	1				
x18	0.38	0.13	0.39	0.38	0.13	0.48	0.44	0.39	0.45	0.47	0.33	0.10	1			
x19	0.06	0.13	0.05	0.02	0.01	0.04	0.07	0.14	0.04	0.33	0.39	0.42	0.13	1		
lnx20	0.10	0.10	0.11	0.05	0.03	0.10	0.11	0.13	0.08	0.31	0.31	0.99	0.10	0.41	1	
lnx21	0.39	0.17	0.41	0.37	0.13	0.46	0.43	0.40	0.42	0.60	0.51	0.16	0.76	0.01	0.15	1

*x1 = Porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) en el sector primario; x2 = % PEA en el sector secundario; x3 = % PEA en el sector comercio; x4 = % PEA en el sector servicios; lnx5 = logaritmo del % PEA no determinada; x6 = Índice de Marginación; x7 = % de población de 15 años o más analfabeta; x8 = % de población de 15 años o más sin primaria completa; lnx9 = Logaritmo del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita; lnx10 = Logaritmo de la existencia total de ovinos (cabezas); lnx11 = Logaritmo de las cabezas de animales que duermen en los terrenos de la vivienda; lnx12 = Logaritmo de la lana sucia vendida (toneladas); x18 = Índice de Tecnología; x19 = % del hato de lana; lnx20 = Logaritmo de la producción de lana por cabeza (kg); lnx21 = Logaritmo del % del hato comercializado. Fuente: cálculos propios a partir de INEGI Censo de Población 2010, Censos Económicos 2014 y Censo Agropecuario 2007.

El mejor modelo econométrico obtenido utilizando el método de regresión stepwise tiene una R^2 de 0.63 e incluye como variables regresoras a 9 de las 15 variables propuestas. Las variables que explican aumentos en el IT incluyen el porcentaje del hato comercializado, el PIBpc, el porcentaje de mayores a 15 años que no han terminado primaria; la PEA en el sector servicios; la PEAagr y la mayor orientación hacia la producción de lana total y por cabeza Cuadro 2-7. También aumenta el IT si el IM tiene signo negativo (baja y muy baja marginación). Los factores que disminuyen el IT son IM positivos (alta y muy alta marginación) y porcentaje del hato con lana Cuadro 2-7.

Cuadro 2-7. Estadísticos asociados para los regresores seleccionados como el mejor modelo de regresión para predecir el IT en los municipios de México.

<u>Coef</u>	<u>Est.</u>	<u>E.E.</u>	<u>LI(95%)</u>	<u>LS(95%)</u>	<u>t</u>	<u>p-valor</u>	<u>CpMallows</u>	<u>VIF</u>
const	-0.07	0.04	-0.15	-6.8E-04	-1.98	0.0479		
ln(x21+1)	0.10	2.2E-03	0.10	0.11	47.14	<0.0001	2230.36	1.32
x6	-0.05	0.01	-0.06	-0.04	-8.99	<0.0001	89.70	5.71
lnx9	0.01	2.1E-03	0.01	0.02	5.81	<0.0001	42.71	2.54
x8	2.0E-03	4.3E-04	1.2E-03	2.8E-03	4.70	<0.0001	31.11	5.33
x4	8.3E-04	3.9E-04	6.8E-05	1.6E-03	2.14	0.0327	13.56	4.27
x1	9.2E-04	2.3E-04	4.8E-04	1.4E-03	4.08	<0.0001	25.66	4.86
x19	-8.0E-04	9.8E-05	-9.9E-04	-6.0E-04	-8.10	<0.0001	74.60	1.34
ln(x20+1)	0.02	0.01	-7.8E-04	0.04	1.88	0.0601	12.54	47.78
<u>ln(x12+1)</u>	<u>-0.01</u>	<u>0.01</u>	<u>-0.03</u>	<u>3.3E-03</u>	<u>-1.51</u>	<u>0.1302</u>	<u>11.29</u>	<u>48.32</u>

Número de observaciones 2456; R^2 : 0.63 y Error cuadrático medio: 0.013983. Valor para entrar y retener en el modelo de P : 0.15. Número original de regresoras: 15, retenidas en el modelo 9.

Los resultados del modelo señalan con claridad que a medida que un municipio tiene una ovinocultura más empresarial (vende más de su hato y vende más lana) y el contexto es más competitivo (mayor PIBpc) y menos marginado (IM negativos) se tendrá una ovinocultura más tecnificada (IT mayor). También señala que la existencia de una orientación de la oferta de empleo diversificada hacia los servicios y la agricultura (PEA) en el municipio produce más uso de tecnologías en los ovinocultores, sin duda relacionado con la existencia de consumidores de barbacoa en mayor número coexistiendo con los productores en el mismo municipio, es decir la cercanía del mercado. El hecho de que un mayor porcentaje de mayores de 15 años sin primaria terminada esté relacionado con un valor mayor de IT podría interpretarse como la necesidad de una oferta de mano de obra barata para el manejo de la explotación en el municipio, sobre todo considerando que la ganadería a pequeña escala, dominante en

el país como forma de producción, es extensiva y requiere de pastores para llevar los hatos a los agostaderos diariamente.

Se concluye que la ovinocultura en México está lejos de ser una actividad uniforme y concentrada en el espacio nacional, siendo de naturaleza compleja. Por esta razón las propuestas de mejora de la actividad no pueden ser únicas ni generalizadas, requiriéndose políticas públicas diferenciadas. Un diseño diferenciado ocupa la tipificación de los destinatarios, por lo que se procedió a agrupar los municipios utilizando las mismas variables empleadas el diagnóstico del IT para generar una tipología de municipios que permita el diseño de políticas de innovación tecnológica más eficientes y eficaces. Para tal fin se corrió un análisis de conglomerados usando el método de Ward y tomando como criterio de clasificación el menor número de clústeres que tuvieran un R^2 de 0.8 (Field, 2005).

Los resultados del análisis de clúster usando el método de Ward indican que con solo 10 clústeres se obtiene 0.793 de R^2 . El análisis de Componentes principales nos señala que con dos eigenvalores (CP1 y CP2) se acumula 0.97 de la relación [R^2 de la correlación canónica) / (1 - R^2 de la correlación canónica)]. La prueba H_0 de que la correlación canónica entre CP1 y CP2 es cero fue altamente significativa ($p < 0.0001$). Se decidió entonces usar 10 clústeres para la tipificación de la estructura y competitividad de la ovinocultura a nivel municipal en México. En la Figura 2-1, se muestra la distribución de los 10 clústeres usando como ejes los CP1 y CP2; así mismo se dan los valores de los coeficientes correspondientes a las variables utilizadas para el cálculo del valor de CP1 y CP2 para cada uno de los municipios. De los dos componentes principales, CP1 tiene un mayor poder discriminatorio (Figura 2-1).

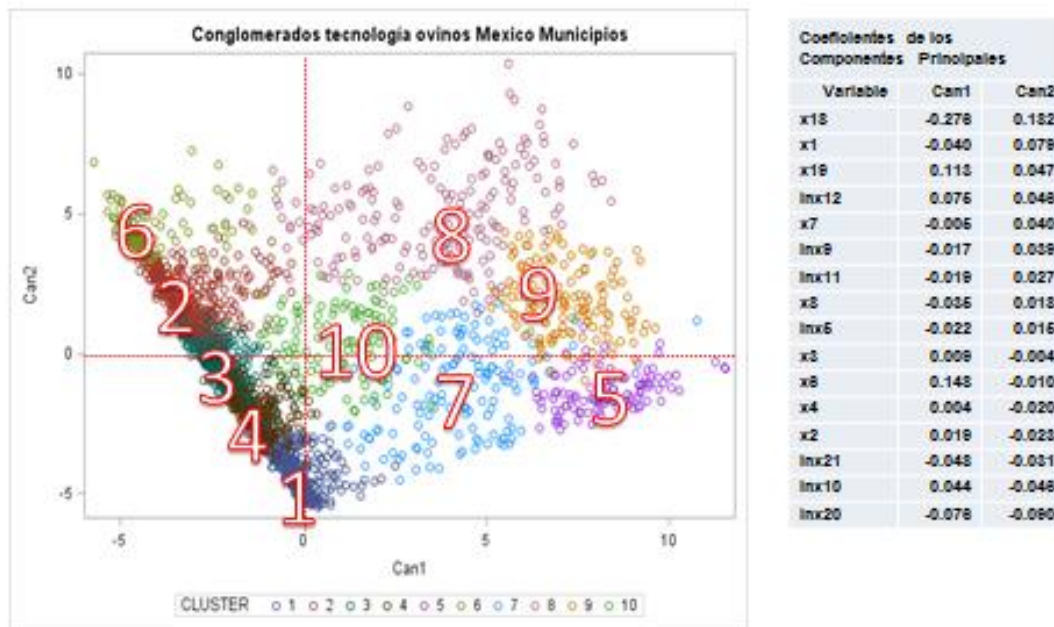


Figura 2-1. Grafica de los componentes principales CP1 y CP2 correspondientes a los 2456 municipios del país

Nota: Los valores de CP1 y CP2 fueron calculados utilizando las variables seleccionadas para el estudio de la competitividad y la estructura de la ovinocultura nacional utilizando los coeficientes correspondientes y sumando todos los productos.

En el Cuadro 2-8 y Cuadro 2-9, se dan los valores medios, las desviaciones estándares y la prueba de Tukey para las variables utilizadas en el análisis para cada uno de los clústeres. A partir de estas variables y tomando en cuenta el resultado de la prueba de medias de Tukey se construyó el Cuadro 2-10 en donde se caracteriza cada uno de los clústeres en dos categorías: contexto del proceso productivo y estructura de la ovinocultura.

Cuadro 2-8. Valores medios, desviaciones estándares y significancia de la prueba de Tukey para las variables relacionadas con el contexto municipal utilizadas en el análisis para cada uno de los clústeres.

CLUSTER	N	PEA PRIMARIO (%)	PEA SECUNDARIO (%)	PEA COMERCIO (%)	PEA SERVICIOS (%)	NO ESPECIFICADO (Ln) (%)	ÍNDICE MARGINACIÓN 2010	POBLACIÓN DE 15 O MÁS ANalfabeta (%)	POBLACIÓN DE 15 O MÁS SIN PRIMARIA (%)	PIB PER CÁPITA 2009 (ln)
1	324	9.116±6.227a	29.438±10.554ef	18.178±4.414e	42.024±10.390e	-0.090±0.855b	-1.166±0.529a	5.464±3.351a	18.758±6.798b	10.455±1.498g
2	404	62.203±8.623f	14.809±7.321b	7.515±3.065b	14.469±4.929b	-0.905±2.011a	0.913±0.570d	21.809±8.132d	45.552±7.377f	7.118±1.038b
3	496	43.926±7.774e	17.806±5.437c	12.582±3.811c	24.692±4.805c	-0.674±1.480a	-0.110±0.604c	12.218±6.051c	34.991±7.005e	8.438±1.212d
4	361	26.044±6.942c	27.268±10.560e	14.772±5.095d	31.003±9.310d	-0.700±1.468a	-0.246±0.671c	12.269±6.211c	33.055±7.954e	8.880±1.336e
5	112	6.663±5.367a	30.795±8.821f	20.131±4.200f	41.180±9.257e	-0.130±0.774b	-1.221±0.401a	4.551±2.394a	14.794±4.859a	10.121±1.603g
6	141	81.506±6.744h	6.911±3.704a	3.431±1.756a	7.244±3.081a	-1.129±2.286a	1.608±0.679e	30.588±9.610e	53.604±8.307g	6.121±1.099a
7	152	18.837±11.395b	31.829±11.218f	17.283±4.623e	31.241±10.957d	-0.661±1.284a	-0.608±0.656b	8.274±5.675b	24.089±9.955c	9.411±1.587f
8	189	65.412±12.302g	14.659±6.979b	6.529±3.855b	12.502±6.145b	-0.936±1.898a	0.968±0.718d	22.964±10.360d	45.707±9.017f	6.732±1.121b
9	149	34.285±10.769d	26.876±8.277e	13.337±4.066c	24.689±6.177c	-0.872±1.545a	-0.133±0.467c	10.867±4.541c	29.470±6.910d	8.198±1.190cd
10	128	41.472±9.920e	22.540±7.088d	12.109±5.349c	23.104±7.181c	-1.028±1.914a	-0.069±0.566c	11.166±5.402c	33.119±8.155e	8.015±1.330c

*Los valores corresponden a las medias de la variable ± la desviación estándar. Las medias con letra diferente indican diferencias significativas ($p<0.05$).

Cuadro 2-9. Valores medios, desviaciones estándares y significancia de la prueba de Tukey para las variables relacionadas con la estructura del proceso productivo de la ovinocultura municipal utilizadas en el análisis para cada uno de los clústeres.

CLUSTER	N	EXISTENCIA TOTAL OVINOS (ln)	ANIMALES EN TERRENOS DE LA VIVIENDA (ln)	ÍNDICE DE TECNOLOGÍA	HATO COMERCIALIZADO (%)	LANA SUCIA VENDIDA (ln)	HATO LANA (%)
1	324	6.851±2.014c	6.065±2.074cd	0.385±0.201g	2.275±1.223e	-6.750±1.084ab	1.965±3.294ab
2	404	5.271±2.070b	4.640±2.155b	0.182±0.178bc	1.033±1.157b	-6.876±0.486a	3.397±5.756ab
3	496	6.561±1.654c	5.644±1.867c	0.323±0.196f	1.890±1.232cd	-6.878±0.509a	1.408±2.403a
4	361	6.688±1.884c	5.796±2.001c	0.326±0.199f	1.954±1.202de	-6.787±0.949ab	1.591±2.741a
5	112	7.782±1.694d	7.424±1.743e	0.295±0.143ef	2.017±0.986de	-4.499±3.925c	72.757±10.031f
6	141	4.467±2.045a	3.918±2.143a	0.098±0.132a	0.500±0.893a	-6.850±0.718a	4.402±8.026b
7	152	7.695±1.621d	7.216±1.740e	0.251±0.143de	1.882±1.057cd	-5.101±3.524c	43.590±13.796d
8	189	6.910±1.657c	6.542±1.847d	0.141±0.121ab	0.962±0.916b	-6.177±2.582b	62.662±19.288e
9	149	8.589±1.420e	8.282±1.484f	0.250±0.120de	1.905±0.731cd	-3.127±4.895d	76.865±7.896g
10	128	6.751±1.482c	6.083±1.740cd	0.222±0.158cd	1.544±1.129c	-6.658±1.412ab	27.456±9.871c

*Los valores corresponden a las medias de la variable ± la desviación estándar. Las medias con letra diferente son diferentes significativamente a una $p<0.05$.

Cuadro 2-10. Descripción del contexto socioeconómico y la estructura de la ovinocultura de cada uno de los clústeres definidos utilizando el análisis de conglomerados y la prueba de medias de Tukey.

CLÚSTER	N	CONTEXTO SOCIOECONÓMICO			ESTRUCTURA DE LA OVINOCLTURA				
		COMPETITIVIDAD	MARGINACIÓN	ORIENTACIÓN PEA	TIPO DE OVINOCLTURA	TAMAÑO DEL HATO MUNICIPAL	FORMA DE EXPLOTACIÓN	ÍNDICE DE TECNIFICACIÓN	TIPO DE ANIMAL BAJO EXPLOTACIÓN
1	324	MUY ALTA	MUY BAJA	SER/SEC/COM	EMPRESARIAL	MEDIANO	INTENSIVO / EXTENSIVO	MUY ALTA	PELO MUY ALTO
5	112	INTERMEDIA	MUY BAJA	SER/SEC/COM	EMPRESARIAL	GRANDE	EXTENSIVO	ALTA	LANA ALTO
4	361	INTERMEDIA	MEDIA	SER/PRIM/SEC/COM	EMPRESARIAL	MEDIANO	INTENSIVO / EXTENSIVO	ALTA	PELO MUY ALTO
9	149	BAJA	MEDIA	PRIM/SER/SEC/COM	TRANSICIONAL	MUY GRANDE	MUY EXTENSIVO	MEDIA	LANA MUY ALTO
3	496	BAJA	MEDIA	PRIM MEDIO	TRANSICIONAL	MEDIANO	INTENSIVO / EXTENSIVO	ALTA	PELO MUY ALTO
7	152	ALTA	BAJA	SER/SEC/COM	TRANSICIONAL	GRANDE	EXTENSIVO	MEDIA	MIXTO/PELO
10	128	BAJA	MEDIA	PRIM/SER/SEC/COM	TRANSICIONAL	MEDIANO	MIXTO	BAJA	PELO ALTO
2	404	MUY BAJA	ALTA	PRIM ALTO	COMPLEMENTO EMPLEO RURAL	PEQUEÑO	MIXTO	BAJA	PELO MUY ALTO
8	189	INTERMEDIA	ALTA	PRIM ALTO	COMPLEMENTO EMPLEO RURAL	MEDIANO	EXTENSIVO	MUY BAJA	MIXTO/LANA
6	141	NO COMPETITIVO	MUY ALTA	PRIM MUY ALTO	AUTOCONSUMO	MUY PEQUEÑO	MIXTO	MUY BAJA	PELO MUY ALTO

* SER = PEA en el sector servicios; COM = PEA en el sector comercio; SEC = PEA en el sector secundario; PRIM = PEA en el sector primario; N = número de municipios.

2.5.3. Tipología municipal

Existen a nivel municipal cuatro grandes tipos de ovinocultura:

1. **Empresarial** (clústeres 1, 5 y 4) con tamaños de hatos medianos y grandes con una forma de explotación extensiva e intensivo/extensivo; tienen índices de tecnificación alta y muy alta, utilizan animales de lana o de pelo y comercializan en promedio el 8% del hato municipal (Cuadro 2-10). Son 797 municipios (32.5%) con un contexto municipal caracterizado por una competitividad muy alta e intermedia y una marginación muy baja y media (Cuadro 2-10). En el caso de los clústeres 1 y 5 la PEA municipal corresponde en menos del 10% al sector primario (Cuadro 2-10).

2. **Transicional** (clústeres 9, 3, 7 y 10) con tamaños de hatos muy grande, grande y medianos; con una forma de explotación muy extensiva, extensiva, intensivo/extensivo y mixto; tienen índices de tecnificación alta, media y baja y utilizan animales de lana, de pelo o mixto con mayoría de pelo y comercializan en promedio 6% del hato municipal

(Cuadro 2-10). Son 925 municipios (37.7%) con un contexto municipal caracterizado por una competitividad alta (clúster 7) y baja; una marginación baja (clúster 7) y media (Cuadro 2-10). En el caso del clúster 7 la PEA municipal corresponde en menos del 20% al sector primario, el clúster 3 tiene más del 40% de su PEA en el sector primario; los clústeres 9 y 10 tienen una PEA con predominio del sector primario pero con presencia significativa de los sectores secundario y terciario (Cuadro 2-10).

3. **Complemento al empleo rural** (clústeres 2 y 8) con tamaños de hato medianos y pequeños con una forma de explotación extensivo y mixto; tienen índices de tecnificación baja y muy baja, utilizan animales de pelo o mixto con predominio de lana y comercializan en promedio el 2.7% del hato municipal (Cuadro 2-10). Son 593 municipios (24.1%) con un contexto municipal caracterizado por una competitividad intermedia y muy baja y una marginación alta (Cuadro 2-10). La PEA municipal es en más del 60% predominantemente del primario (Cuadro 2-10).

4. **Autoconsumo** (clúster 6) con tamaños de hato muy pequeño con una forma de explotación mixto; tienen índices de tecnificación muy baja, utilizan animales de pelo y comercializan en promedio el 1.6% del hato municipal (Cuadro 2-10). Son 141 municipios (5.7%) con un contexto municipal caracterizado por ser no competitivos y con marginación muy alta (Cuadro 2-10). La PEA municipal pertenece predominantemente al sector primario (80%) (Cuadro 2-10).

En la Figura 2-2 se muestra la distribución espacial de los 10 tipos de clústeres municipales. Los estados de Baja California y Baja California Sur solo presentan ovinocultura empresarial. El DF (ahora ciudad de México), Quintana Roo, Tabasco,

Morelos, Coahuila, Aguascalientes, Colima, Querétaro y Sinaloa tienen ovinoculturas empresariales (del 33% al 93%) y transicionales (6% al 60%) (Figura 2-2).

En Jalisco, Sonora, Tlaxcala, Estado de México, Guanajuato, Nuevo León, Tamaulipas, Zacatecas, Yucatán, Nayarit, Campeche, Durango y San Luis Potosí están presentes las ovinoculturas empresariales (del 10% al 68%), transicionales (23% al 80%) y de complemento al empleo rural (2% al 26%) (Figura 2-3). La ovinocultura de subsistencia se presenta en Michoacán, Hidalgo, Veracruz, Chihuahua, Puebla, Guerrero, Oaxaca y Chiapas acompañada por ovinocultura empresarial (12% a 30%), transicional (18% a 56%), de complemento al empleo rural (19% a 49%) y de subsistencia (1% a 20%) (Figura 2-3).

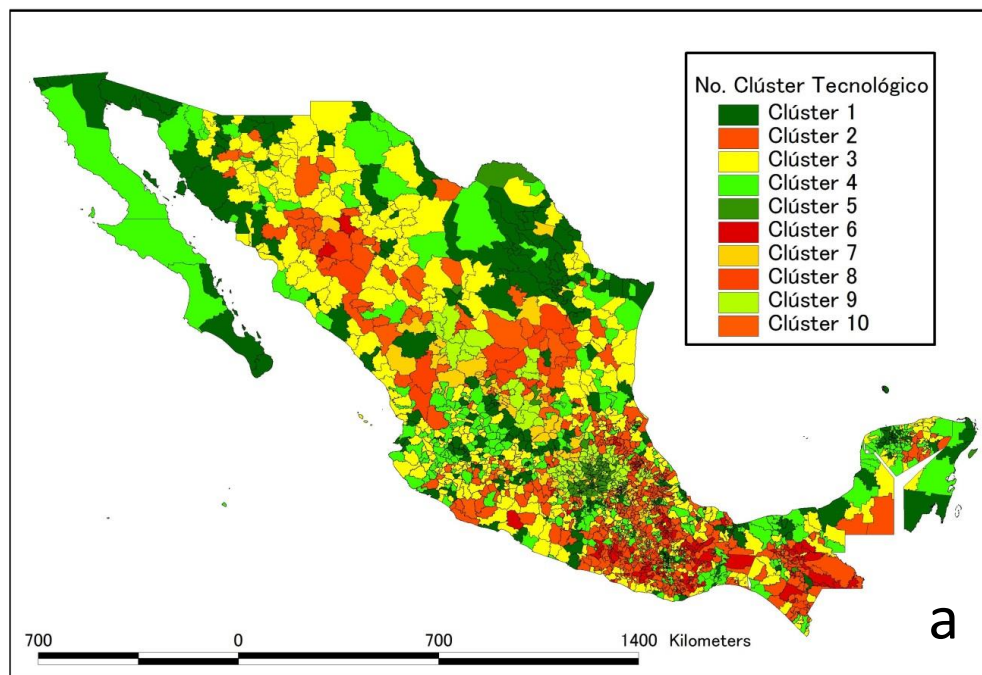


Figura 2-2. Mapeo municipal según índice de tecnología ovino

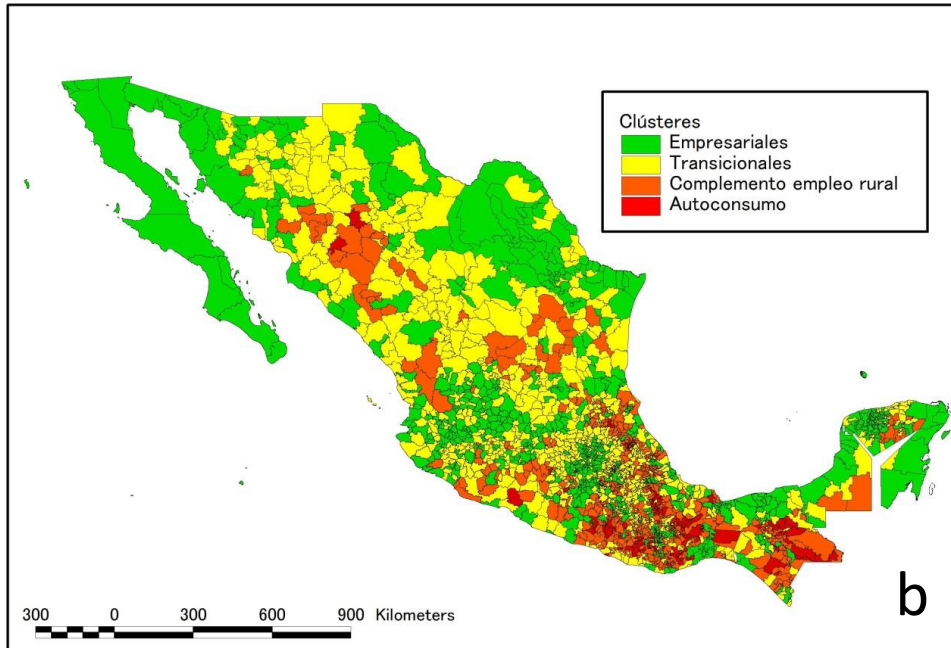


Figura 2-3. Mapeo municipal según tipología ovina

2.6. Conclusiones

Se concluye que la ovinocultura en México está lejos de ser una actividad uniforme y concentrada en el espacio nacional, por lo que es de naturaleza compleja. Por esta razón las propuestas de mejora de la actividad no pueden ser únicas y se requiere de políticas públicas diferenciadas.

Este mosaico de sistemas de producción incluye productores con orientaciones a los mercados regionales y locales de tipo empresarial, transicional, de complemento al empleo rural y de autoconsumo. Que el contexto de competitividad municipal definido con anterioridad influye en el tipo de ovinocultura que se practica. La tipología propuesta permite definir estrategias de innovación, socialización del conocimiento y diseño de subsidios públicos y privados eficaces y eficientes.

2.7. Referencias bibliográficas

- Alvarez Caceres, R. 1994. Estadística multivariante y no paramétrica con SPSS: Aplicación a las ciencias de la salud. Ed. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, España.
- Bernhardt, K. J.; Allen, J. C. y Helmers, G. A. 1996. Using cluster analysis to classify farms for conventional/alternative systems research. *Review of Agricultural Economics*. 18(4): 599-611.
- Conapo. 2011. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010, México. Consejo Nacional de Población. Disponible en: http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Indices_de_Marginacion_2010_por_entidad_federativa_y_municipio. Fecha de consulta: 30 de abril de 2017.
- Entrena-Durán, F. (2010). Dinámicas de los territorios locales en las presentes circunstancias de la globalización. *Estudios Sociológicos*, 28(84), 691–728.
- Espinosa-García, J. A., Quiroz-Valiente, J., Moctezuma-López, G., Oliva-Hernández, J., Granados-Zurita, L., & Berumen-Alatorre, A. C. (2015). Prospección tecnológica y estrategias de innovación para producción ovina en Tabasco, México. *Revista Científica de La Facultad de Ciencias Veterinarias de La Universidad Del Zulia*, 25(2), 107–115.
- Field, Gary. *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage, 2005.
- Figuroa, S. B., K. A. Figuroa R., D. Talavera M., O. M. Carrillo H. y F. Hernández R. 2010. Proyecto Integral ovino para el municipio de Salinas, S:L.P. Colegio de Postgraduados. 72 p.
- Fornieles, A. (2013). Transformaciones de datos en la elaboración de estudios salariales. *Revista de Psicología Del Trabajo y de Las Organizaciones*, 29(2), 75–82. <http://doi.org/10.5093/tr2013a11>
- García-Jiménez, H. (2010). El proceso formativo de la acción económica y teoría de los sistemas complejos: ¿propiedad emergente de un nuevo enfoque de estudio? *Estudios Sociológicos*, 28(84), 869–902. <http://doi.org/10.2307/25764530>
- García-Ochoa, J. J., León-Lara, J. de D., & Nuño de la Parra, J. P. (2017). Propuesta de un modelo de medición de la competitividad aplicada al caso de los principales municipios del Estado de Sonora, mediante el análisis factorial. *Contaduría Y Administración*, 0(0), 17. <http://doi.org/10.1016/j.cya.2017.04.003>
- Garrido-Miralles, P., & Vázquez-Veira, P. J. (2011). “Price-levels” regressions: “scale-effect” or “distribution effect”? *Revista de Contabilidad*, 14(2), 35–57. [http://doi.org/10.1016/S1138-4891\(11\)70027-9](http://doi.org/10.1016/S1138-4891(11)70027-9)

- Garza, G. (2010). Competitividad de las metrópolis mexicanas en el ámbito nacional, latinoamericano y mundial. *Estudios Demográficos Y Urbanos*, 25(3), 513–588.
- Hernández, J., Ortiz, M. I., Rebollar, S., Guzmán, E., & González, F. de J. (2013). Comercialización de ovinos de pelo en los municipios de Tejupilco y Amatepec del Estado de México. *Agronomía Mesoamericana*, 24(1), 195–201.
- Karantinini, K., & Zylbersztajn, D. (2007). The global farmer: typology, institutions and organisation. *Journal on Chain and Network Science*, 7(1), 71–83. <http://doi.org/10.3920/JCNS2007.x078>
- Köbrich, C.; Rehman, T. y Khan, M. 2003. Typification of farming systems for constructing representative farm models: two illustrations of the application of multi-variate analyses in Chile and Pakistan. *Agricultural Systems*. 76(1): 141-157.
- Lesur Esquivel, L. (2014). *Manual de cría de borregos* (1a ed.). México, D.F.: Editorial Trillas.
- Maldonado-Montoya, V. M. (2012). Tendencias del desarrollo regional en el nuevo entorno económico de México. Un análisis por entidades federativas, 1990-2000. *Estudios Demográficos Y Urbanos*, 27(2 (80)), 317–374. <http://doi.org/10.2307/41759684>
- Martin, Ron. 2003. A Study on the Factors of Regional Competitiveness, Bélgica, The European Commission. http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/3cr/competitiveness.pdf. Fecha de consulta: 30 de abril de 2017.
- OCDE/FAO. (2014). *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2014-2023*. OECD Publishing. http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2014-es
- Ortiz-Pinilla, J., & Gil, D. (2014). Transformaciones logarítmicas en regresión simple. *Comunicaciones En Estadística*, 7(1), 89–98. <http://doi.org/10.15332/s2027-3355.2014.0001.06>
- Partida de la Peña, A., Braña, D., Jiménez, H., Ríos, F., & Buendía, G. (2013). *Producción de Carne Ovina* (1a ed.). (A. Partida de la Peña, Ed.). México, D.F.: Inifap.
- Pérez-Hernández, P., Vilaboa-Arroniz, J., Chalate-Molina, H., Martínez-Bernardino, C., Díaz Rivera, P., & López Ortiz, S. (2011). Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el estado de Veracruz, México. *Revista Científica*, XXI(4), 327–334.
- Pérez-Rasgado, F. (2014). *Tipología del municipio mexicano para su desarrollo integral*. Instituto Nacional de Administración Pública, A.C. Retrieved from www.inap.mx/portal/images/pdf/book/tipologiamunmex.pdf

- Rodríguez Bautista, J. J., Uribe Villavicencio, A., & Reyes Sánchez, F. E. (2011). Competitividad Rural: el caso de la Región de los Valles, frente a una integración regional. *Revista Fuente*, (9), 98–114.
- SAS. 1989. SAS Institute Inc., SAS/STAT user's guide, version 6. 4th Ed. SAS Institute Inc., Cary, NC. 943.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2014). Retrieved from <http://www.siap.gob.mx/poblacion-ganadera/>
- Sobrino, J. (2005). Competitividad territorial: ámbitos e indicadores de análisis. *Economía, Sociedad Y Territorio*, 123–183.
- Stevens, J. P. 2002. Applied multivariate statistics for the social sciences. 4th Ed. Lawrence Erlbaum Associates Inc., New Jersey.
- Tygart, M. (2010). Statistical tests for whether a given set of independent, identically distributed draws comes from a specified probability density. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107(38), 16471–6. <http://doi.org/10.1073/pnas.1008446107>
- Unger, Kurt y Luz Saldaña. 2012. Especialidades reveladas y condiciones de competitividad en las entidades federativas de México. Documento de Trabajo E-530, CIDE.
- Usai, M. G.; Casu, S.; Molle, G.; Decandia, M.; Ligios, S. y Carta, A. 2006. Using cluster analysis to characterize the goat farming system in Sardinia. *Livestock Science*. 104(1–2): 63-76.
- Vargas, D., & Cortés, F. (2014). Análisis de las trayectorias de la marginación municipal en México de 1990 a 2010. *Estudios Sociológicos*, 32(95), 261–293.
- Ward, J. H. 1963. Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*. 58(301): 236-244.
- Wilkes, A., Barnes, A. P., Batkhishig, B., Clare, A., Namkhainyam, B., Tserenbandi, ... Namkhainyam, T. (2016). Is cross-breeding with indigenous sheep breeds an option for climate-smart agriculture? *Small Ruminant Research*, 147, 83–88. <http://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.12.036>
- Zygoiannis D. 2006. Sheep production in the world and in Greece. *Small Ruminant Research*, 62(1–2): 143–147.

CAPITULO 3. CONFIANZA SEGÚN ESTRATEGIAS DE LOS PRODUCTORES DEL ALTIPLANO OESTE POTOSINO

3.1. Resumen

Se ha demostrado que la confianza es importante para las decisiones económicas de los actores. Por lo que el objetivo de esta investigación fue analizar las implicaciones que tiene confianza de los productores según sus estrategias productivas, sus relaciones con otros miembros de su cadena productiva y con otros productores de la región. Para ello se aplicó una encuesta a 1044 productores del Altiplano Oeste Potosino, sobre la confianza e importancia que tienen en otros productores, su principal cliente y proveedor. Para determinar las diferencias entre los promedios de confianza y la importancia de la relación se aplicó un análisis de varianza con prueba de Tukey. Se empleó un modelo de regresión logística para determinar la influencia la confianza tiene en las decisiones de los productores de la región al momento de asociarse, prestar dinero, pedir dinero, recibir asesoría y firmar contratos. Los resultados mostraron que en ambas estrategias existe la misma confianza tanto para clientes y proveedores. El tipo de relación con mayor confianza es la familiar, seguido por el de amistad. Sin embargo, en las actividades ganaderas bovina y ovina, la importancia de la relación marca una tendencia hacia la valoración por relaciones de negocios. El grado de conocimiento que dicen tener estos ganaderos de sus clientes es mayor a lo reportado por el resto de las actividades agropecuarias dentro de la región. Los modelos de regresión no lograron precisar que la confianza influya en las decisiones de los productores encuestados. Se considera que la importancia que tiene la confianza entre productores agropecuarios de la región podría ser menor a lo reportado en otras partes del mundo.

Palabras clave: Confianza, estrategias productivas, regresión logística.

3.2. Abstract

It has previously been shown that trust is important for the economic decisions of the actors. Therefore, the objective of this research was to analyze the implications of the producers' confidence according to their productive strategies, their relationships with other members of their production chain and with other producers in the region. For this, a survey was conducted on 1044 producers of the Altiplano Oeste Potosino, on the trust and importance they have in other producers, their main customer and supplier. To determine the differences between the means of trust and the importance of the relationship, a variance analysis with Tukey's test was applied. A logistic regression model was used to determine the influence of trust in the decisions of producers in the region when associating, lending money, asking for money, receiving advice and signing contracts. The results showed that in both strategies there is the same trust for both clients and suppliers. The type of relationship with the highest trust is the family, followed by the friendship. However, in bovine and ovine cattle activities, the importance of the relationship marks a trend toward valuation by business relationships. The degree of knowledge that these breeders say about their clients is greater than that reported by the rest of the agricultural activities within the region. The regression models failed to specify that trust influence the decisions of the producers surveyed. It is considered that the importance of trust among agricultural producers in the region could be lower than that reported in other parts of the world.

Key words: Trust, productive strategies, logistic regression

3.3. Introducción

El estudio de la confianza y el capital social tanto en la economía como en la sociología tienen relevancia debido a que tienen la capacidad de transformar las relaciones entre individuos o subgrupos sociales, influyendo en el comportamiento y funcionamiento de los mercados y como un indicador del desarrollo social (Carpenter, Daniere y Takahashi, 2004). Considerado como un concepto multidisciplinario y multidimensional, los trabajos realizados sobre confianza son numerosos, siendo común el empleo de diferentes enfoques teóricos para interpretar sus dimensiones y su complejidad (Ameseder *et al.*, 2008). Derivado de que las definiciones dadas al concepto son muchas, los métodos empleados para su medición también abundan.

Algunos autores refieren a la confianza como un mecanismo que reduce la complejidad y aumenta la tolerancia a la incertidumbre, es decir, es una apuesta hecha en el presente, pensando en el futuro y tomando al pasado como referente (Onghena, 2003). En este sentido, no debe soslayarse el hecho de que la confianza es primordialmente un hecho individual que cobra sentido en un entorno o contexto social; el efecto que tendrá en un entorno social una persona que confía será que las demás personas comiencen o sean propensas a confiar más en dicha persona (Lugo-Morin, 2013).

Es así como, por ejemplo, en las transacciones comerciales la gobernanza sustentada por la confianza entre los agentes en ocasiones, no simplemente se da por el hecho de que exista empatía entre ellos sino porque es una forma de reducir costos en las transacciones que realizan (Fritz, Martino y Surci, 2008).

Como menciona Onghena (2003), una persona que desconfía requiere más información lo cual implica un gasto de recursos, porque además de su búsqueda, la información debe clasificarse y ponderar su utilidad al momento de tomar una decisión. Por lo tanto, la confianza es determinante para lograr una cooperación económica exitosa (Gächter, Herrmann y Thöni, 2004). Se podría entonces conceptualizar a la confianza como un activo intangible que da parte a la interrelación entre individuos con el fin de realizar acciones conjuntas en un contexto de incertidumbre (Martínez-Cárdenas *et al.*, 2015).

En un contexto rural debido a que las oportunidades para comercializar con éxito productos agrícolas y pecuarios, regularmente son limitadas, en muchas localidades rurales surge la integración y asociación de productores como una respuesta a los constantes cambios en la economía global, lo que ha permitido sobrellevar de mejor manera las carencias y limitantes que el mismo medio les impone (Lugo-Morin, 2013). En realidad, lo que las formas de asociación en el medio rural buscan es un incremento en el volumen de los productos demandados por el mercado.

Para la situación que viven muchos pequeños productores, las formas asociativas tienen un peso importante como un factor que permite diversificar sus actividades y además les permite disminuir costos y acceder a mejores condiciones de mercado (Santiago-Ibáñez *et al.*, 2015). Así, al estar asociados y tener mutua confianza, los productores pueden acceder a redes de relaciones formales o informales y también a eslabonamientos productivos con clientes y proveedores en diversos mercados local, estatal, nacional, o internacional (Gonçalves *et al.*, 2014). De esta forma, la confianza y la asociatividad estimulan el conocimiento y

aprendizaje sobre las dinámicas que siguen los sistemas productivos locales permitiendo con ello un mayor éxito del producto en el mercado, alcanzando mayores beneficios para los implicados en las transacciones comerciales. La confianza ofrece la posibilidad para la obtención de otro tipo de capitales como el económico y el físico. Las actividades económicas especialmente en un escenario rural se desprenden de una interacción constante y obligadamente social, es decir, generadas mediante redes y grupos que realizan transacciones de bienes y servicios.

La investigación que se realiza en este capítulo es a nivel regional. Se parte de la premisa de que entender la actividad ovina requiere entender el contexto en que sucede, en este caso, la actividad ovina es una estrategia productiva como la agrícola o la decisión de engordar otro tipo de ganado, por lo que las comparaciones permiten observar diferencias o confirmar que la actividad no es relevante para las decisiones y que los habitantes de la región comparten un tejido económico y sociocultural homogéneo. El objetivo planteado para esta investigación fue analizar la importancia de la confianza de los productores según sus estrategias productivas, sus relaciones con otros miembros de su cadena productiva y con otros productores de la región.

3.4. Método

La región Altiplano Oeste Potosino (AOP) está compuesta por los municipios de Salinas (S), Villa de Ramos (V) y Santo Domingo (SD), con una población de 80161, las cuales se concentran en 259 localidades, donde el 98.8% (256) de éstas cuentan con menos de 2,500 habitantes (INEGI, 2010). Al tener una extensión de

10,529 km², representa el 17.16% de la superficie estatal. Colinda al oeste, con el estado de Zacatecas, al este con los municipios de Real de Catorce, Charcas, Venado y Moctezuma (Figura 3-1). Su altitud promedio es de 2 084 msnm y su temperatura promedio fluctúa entre 16-18°C, con una precipitación promedio entre 300-500 mm. Sus suelos predominantes son Phaeozem y Calcisol (INEGIa,b,c, 2009).

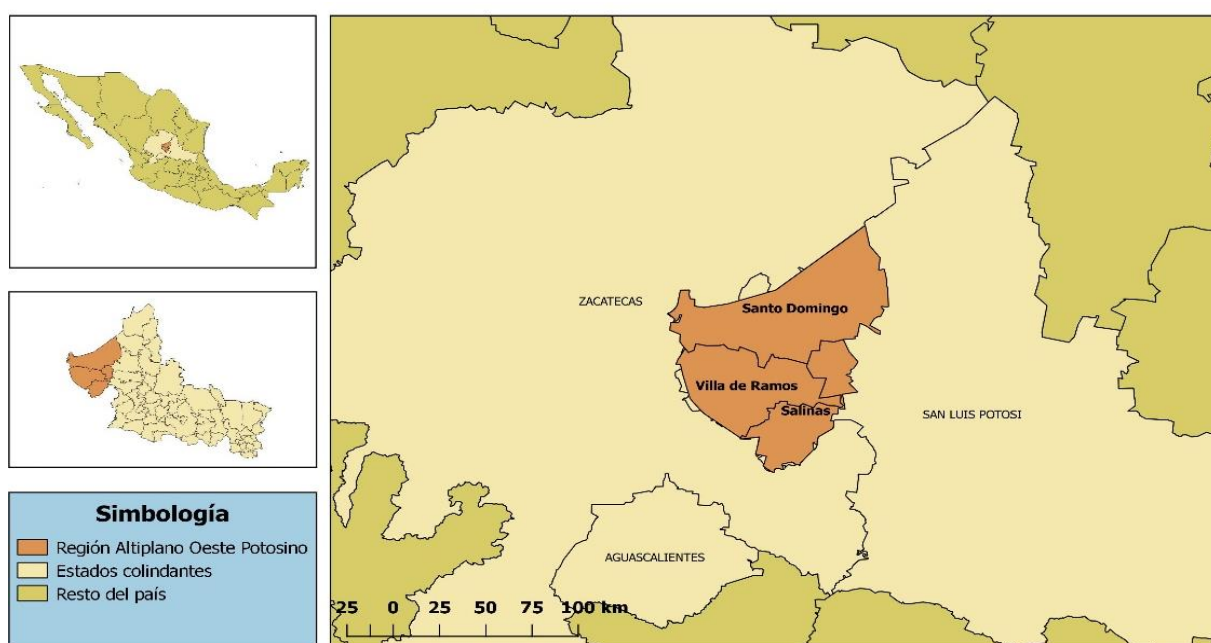


Figura 3-1. Localización de la región de estudio

La información en campo fue obtenida de abril a agosto del 2015 mediante cuestionarios aplicados a 1,044 productores en una encuesta en 70 localidades de los tres municipios. El cuestionario consideró variables cuantitativas y cualitativas mediante 55 preguntas que buscaban conocer las características productivas, económicas y sociales. En el aspecto productivo, las preguntas se dirigieron a

conocer las formas y medios de la producción. En lo económico se prestó atención a la capacidad y nivel de tecnificación de las unidades de producción (UP).

Finalmente, el apartado social tomó en cuenta las relaciones entre productores, clientes y proveedores, así como características generales de los encuestados. Dentro de este apartado, se contempló una segmentación de acuerdo a los tipos de relación, tomándose en cuenta aspectos relativos a la confianza, asociatividad, tiempo de conocerse y el tipo de relación (entre productores, clientes y proveedores) establecida para cada segmento. Una vez integrados los datos obtenidos en campo, se procedió a su análisis utilizando el paquete estadístico SPSS 20.0[©] (2011).

3.4.1. Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra, se tomaron como base las unidades de producción activas de cada municipio (S: 2 947, VR: 6 252, SD: 3 013) con respecto a las reportadas (14,154) por el Censo Agrícola, Ganadero y Forestal (INEGI, 2007). Se consideró un muestreo cualitativo con varianza máxima de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N: es el total de la población

z_{α}^2 : es 1,96² si la confiabilidad deseada es del 95 %

p: es la proporción esperada (en este caso 50% o 0.5)

q = 1 – p (en este caso 1 – 0.05 = 0.95. No se conoce el valor y no existe referencia al respecto)

d: es la precisión (en este caso 5 % o 0.05).

Bajo estos parámetros se realizó el cálculo del tamaño de muestra para cada uno de los municipios, donde la suma arrojó el tamaño total de la muestra (1,043). Como se muestra en el Cuadro 3-1, una vez calculado el tamaño, se hizo su distribución en siete rangos propuestos por el INEGI de acuerdo al tamaño poblacional de las localidades según el municipio.

Cuadro 3-1. Distribución de las muestras por rango de población.

Municipio	Rangos de población							
	Tamaño muestra	Menor a 249	De 249 a 499	De 500 a 999	De 1000 a 2499	De 2500 a 4999	De 5000 a 9999	Más de 9999
Salinas	340	46	25	63	17	0	0	188
Villa de Ramos	362	25	37	24	56	105	117	0
Santo Domingo	341	50	106	81	105	0	0	0
Total	1043	120	168	167	178	105	117	188

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, 2010.

3.4.2. Estrategias agrícolas y pecuarias

La estrategia agrícola consideró 4 posibilidades: 0) no tiene producción agrícola; 1) produce monocultivo (más del 75% de su superficie con un solo cultivo, ya sea frijol (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*) u otro cultivo –ajo (*Allium sativum*), alfalfa (*Medicago sativa*), avena (*Avena sativa*), cebolla (*Allium cepa*),

chile (*Capsicum annuum*)-); 2) combina maíz y frijol; y 3) pluricultivo (combina más de tres cultivos).

Las estrategias pecuarias fueron: 0) no tiene ganado; 1) bovinos; 2) ovinos; 3) otras especies (caprinos, porcinos o aves); 4) mixto; y, 5) traspatio (menos de 10 cabezas en las diferentes especies que reporta tener).

3.4.3. Confianza y asociatividad

Para establecer los niveles de confianza entre las relaciones que los productores encuestados mantienen con otros productores, clientes y proveedores, se destinó un segmento del apartado social del cuestionario a preguntas relativas a confianza y asociatividad. Se solicitó a los productores que mencionaran al menos un productor, un cliente y un proveedor con el que tuvieran afinidades y lo consideraran una persona confiable. Debido a las diferencias en las relaciones entre los actores, para un mejor manejo de los datos, se consideró necesario dividir el segmento de confianza en tres secciones: productor-productor, productor-cliente y productor-proveedor.

La primera sección se destinó a preguntas concernientes a la relación productor-productor. Las preguntas relativas a confianza fueron: tipo de relación establecida con el productor mencionado (familiar, amistad, vecino, negocios), importancia de la relación y nivel de confianza con ese productor. Para la asociatividad, las preguntas consideradas fueron préstamos de dinero y constitución de alguna sociedad con el productor mencionado. Para medir la importancia de la relación y el nivel de confianza, se utilizó una escala de tipo ordinal en la cual se

pidió al encuestado valorar la relación dentro de los intervalos 1 (poco importante), 3 (más o menos importante) y 5 (muy importante). La asociatividad fue medida utilizando respuestas de naturaleza nominal (Si/No).

La segunda sección consistió en preguntas sobre la relación que el productor encuestado mantiene con un determinado cliente y proveedor. Respecto a los niveles de confianza, se utilizaron preguntas que establecían el conocimiento que el productor tenía de su cliente/proveedor y la confianza mantenida; para estas preguntas se utilizó la misma escala de respuestas que en la primera sección. Se complementó el segmento con preguntas referentes a la concesión de créditos al cliente, si éste daba adelantos y el tipo de acuerdo usado en las transacciones efectuadas entre ambos (firmar contratos o usar la palabra). Mientras que para el proveedor se preguntó si el productor le da crédito a su proveedor, si su proveedor le da asesoría y si tienen contratos, estas tres se evaluaron con Si/No.

3.4.4. Análisis estadístico

La existencia de diferencias significativas entre grupos, por ejemplo niveles de confianza según tipo de relación: familiares, amigos, vecinos y conocidos de negocios, se confirmó utilizando un ANOVA y la prueba de Tukey para corroborar diferencias entre grupos ($p < 0.05$).

El valor explicativo de la confianza para hacer sociedades o dar o pedir crédito se hizo con una regresión binaria. La regresión binaria es un método que considera la relación entre una variable respuesta y una o más variables explicativas, donde la variable respuesta es dicotómica o binaria, es decir, toma dos

valores posibles (Cox y Snell, 1989; Llaugel y Fernández, 2011). Para este tipo de modelos se considera un modelo logístico que proporcione directamente la probabilidad de prestar dinero, hacer una sociedad o pedir dinero prestado, que toma valores entre 0 y 1. Para la selección de las variables a ser incluidas en el modelo se utilizó la opción Wald, la cual se utiliza para evaluar la significancia estadística de cada variable explicativa o regresora (Field, 2005).

3.5. Resultados y discusión

3.5.1. Confianza según estrategia que siguen los productores

Los resultados para las estrategias agrícolas indicaron un promedio de confianza para los productores de 3.94 ± 1.52 , mientras que los clientes tuvieron 1.97 ± 2.06 y finalmente los proveedores con 0.94 ± 1.68 . Se observó que las diferencias significativas se dieron sólo para la estrategia agrícola que no realiza esta actividad, es decir la estrategia no agrícola. En este caso los productores que mencionaron llevar a cabo esta estrategia son netamente pecuarios. Como puede observarse en el Cuadro 3-2, los niveles de confianza que dichos productores tienen con sus proveedores es el más alto de todas las estrategias agrícolas; por otra parte, debe resaltarse la confianza que dichos productores depositan en otros productores (4.20 ± 1.10).

Cuadro 3-2. Confianza según los actores involucrados en las cadenas productivas de la región de estudio.

Estrategia Agrícola	N	Productores	Clientes	Proveedores
No agrícola	5	4.20±1.10	2.20±2.17	3.40±0.89 ^b
Monocultivo	307	3.95±1.46	2.14±2.11	0.82±1.61 ^a
Maíz/Frijol	471	3.83±1.67	1.67±2.01	0.74±1.56 ^a
Pluricultivo	261	4.11±1.26	2.33±2.03	1.38±1.86 ^a
Total	1044	3.94±1.52	1.97±2.06	0.94±1.68

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Por su parte, las estrategias pecuarias desarrolladas en la región obtuvieron promedios similares a las estrategias agrícolas (Cuadro 3-3). Fue la confianza en proveedores la que mostró diferencias significativas, distinguiendo varios promedios. Por un lado, están los promedios bajos, que se presentaron en las estrategias no pecuario, mixto y traspatio. Por otro lado, los promedios más altos se observaron en las estrategias pecuarias ovinos y bovinos 1.86±1.99 y 1.48±1.94 respectivamente.

Cuadro 3-3. Confianza de las estrategias pecuarias hacia los distintos actores de las cadenas presentes en la región.

Estrategia Pecuaria	N	Productores	Clientes	Proveedores
No pecuario	477	3.95±1.55	1.94±2.13	0.65±1.50 ^a
Bovinos	198	3.87±1.54	2.15±1.95	1.48±1.94 ^{bc}
Ovinos	76	4.05±1.53	2.39±2.08	1.86±1.99 ^{bc}
Otras	58	4.05±1.19	1.76±1.99	0.86±1.61 ^{ab}
Mixto	122	3.84±1.46	1.66±1.90	0.77±1.47 ^a
Traspatio	113	3.99±1.53	1.99±2.09	0.80±1.54 ^a
Total	1044	3.94±1.52	1.97±2.06	0.94±1.68

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

3.5.2. Tiempo de conocer a clientes y proveedores

La variable correspondiente al tiempo de conocer que tienen los productores de las estrategias agrícolas sobre sus clientes y proveedores obtuvo promedios de 5.34 ± 8.15 y 2.30 ± 5.13 años respectivamente. Las diferencias significativas se encontraron sólo para proveedores, quienes obtuvieron un promedio mayor en la estrategia no agrícola (7.20 ± 3.11).

Los resultados hacen evidente que el tiempo del conocimiento tiene una incidencia en la capacidad para confiar en un actor, ya sea cliente o proveedor. Nótese cómo, por ejemplo, los promedios de las estrategias pluricultivo (6.16 ± 8.67) y monocultivo (5.96 ± 8.75) tienen promedios de confianza relativamente altos en sus clientes, mientras que los productores que desarrollan la estrategia no agrícola (pecuarios) confían más en sus proveedores, a los cuales dijeron conocer mejor (Cuadro 3-4).

Cuadro 3-4. Promedio del tiempo que los productores han conocido a sus clientes y proveedores según tipo de estrategia agrícola.

Estrategia agrícola	N	Clientes	Proveedores
No agrícola	5	2.60 ± 2.51	7.20 ± 3.11^b
Monocultivo	307	5.96 ± 8.75	2.21 ± 5.62^a
Maíz/Frijol	471	4.51 ± 7.38	1.79 ± 4.50^a
Pluricultivo	261	6.16 ± 8.67	3.24 ± 5.47^{ab}
Total	1044	5.34 ± 8.15	2.30 ± 5.13

Superíndices con letras diferentes indican diferencias significativas $p < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

En el caso de las estrategias pecuarias hubo diferencias significativas sólo para los años que los productores dijeron conocer a sus proveedores, siendo distintos los productores de las estrategias bovinos y ovinos (Cuadro 3-5). Dichas

estrategias si bien mostraron diferencias significativas en proveedores, también tuvieron los promedios más altos en clientes. Esto podría confirmar que en ambos sistemas pecuarios bovino y ovino, los intermediarios o clientes, se han mantenido el suficiente tiempo en el giro de la compra-venta como para que los productores los reconozcan y tengan confianza en hacer tratos con ellos.

Cuadro 3-5. Años promedio que los productores de estrategias pecuarias dijeron conocer a sus clientes y proveedores.

Estrategia pecuaria	N	Clientes	Proveedores
No pecuario	477	5.30±8.71	1.46±4.25 ^a
Bovinos	198	5.87±8.09	3.57±5.92 ^b
Ovinos	76	6.32±8.89	4.07±5.29 ^b
Otras	58	3.59±4.88	2.34±4.72 ^{ab}
Mixto	122	5.40±8.04	2.52±5.65 ^{ab}
Traspatio	113	4.77±6.51	2.19±5.87 ^{ab}
Total	1044	5.34±8.15	2.30±5.13

Superíndices con letras diferentes indican diferencias significativas $p < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

3.5.3. Confianza según tipo de relación según estrategias productivas

3.5.3.1 Estrategias agrícolas

Los análisis sobre la confianza e importancia de la relación según las estrategias agrícolas de la región arrojaron los siguientes resultados. Los promedios totales para confianza en todas las estrategias son muy similares, otorgando en todo momento mayor valoración al tipo de relación familiar, seguida de la relación de amistad (

Cuadro 3-6).

Cuadro 3-6. Confianza e importancia de la relación concedida por los productores según tipo de relación.

Estrategia	Tipo de relación	N	Confianza	Imp. Relación
No agrícola	Familiar	3	5.00±0.00	5.00±0.00
	Amigo	1	3.00	3.00
	Vecino	1	3.00	3.00
	Negocios			
	Total	5	4.20±1.10	4.20±1.10
Monocultivo	Familiar	144	4.50±0.99	4.56±0.99
	Amigo	71	3.92±1.20	4.14±1.10
	Vecino	73	3.81±1.19	4.15±1.16
	Negocios	2	4.00±1.41	5.00±0.00
	Total	290	4.18±1.14	4.36±1.08
Maíz/Frijol	Familiar	239	4.49±1.03	4.49±1.05
	Amigo	91	3.95±1.24	3.88±1.31
	Vecino	90	3.83±1.33	3.70±1.41
	Negocios	5	3.80±1.10	4.20±1.10
	Total	425	4.23±1.18	4.19±1.24
Pluricultivo	Familiar	111	4.44±0.94	4.69±.77
	Amigo	88	4.23±1.03	4.23±1.07
	Vecino	53	3.74±1.33	3.66±1.37
	Negocios	3	3.00±2.00	4.33±1.15
	Total	255	4.20±1.11	4.31±1.10

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La Figura 3-2 muestra la diferencia que existe para los productores de las estrategias agrícolas en cuanto al nivel de confianza según la relación que mencionaron. La tendencia muestra que los productores sienten mayor confianza por las relaciones o vínculos que mantienen con gente perteneciente a su familia.

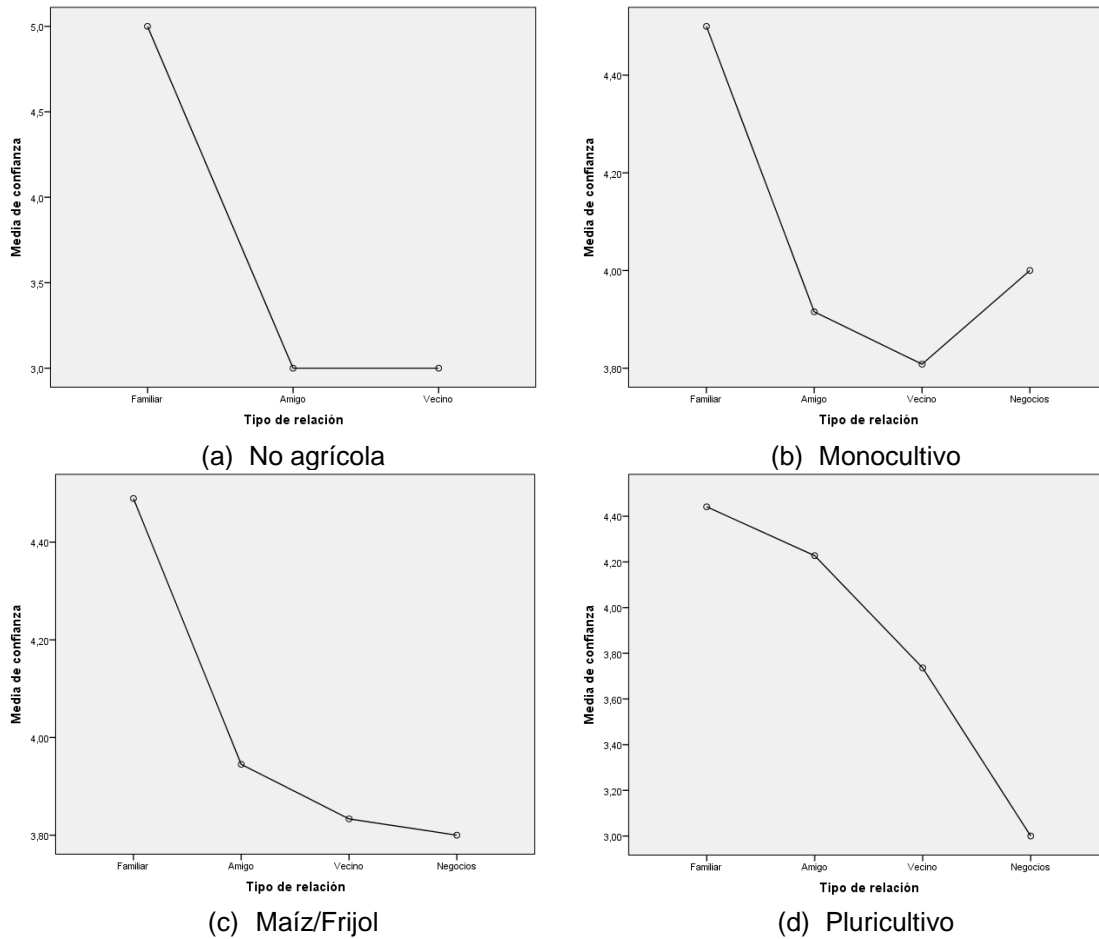


Figura 3-2. Niveles de confianza según tipo de relación para cada estrategia agrícola

Sin embargo, al momento de considerar la importancia de la relación, la estrategia de monocultivo señala una mayor importancia para las relaciones de negocios. Si bien la familia en general obtuvo los mayores valores en cuanto a la importancia de la relación, no se puede soslayar el hecho de que existe una tendencia por parte de los productores a valorar a las relaciones referidas como de negocios. Esto se dio más claramente en las estrategias de monocultivo, maíz/frijol y pluricultivo (Figura 3-3).

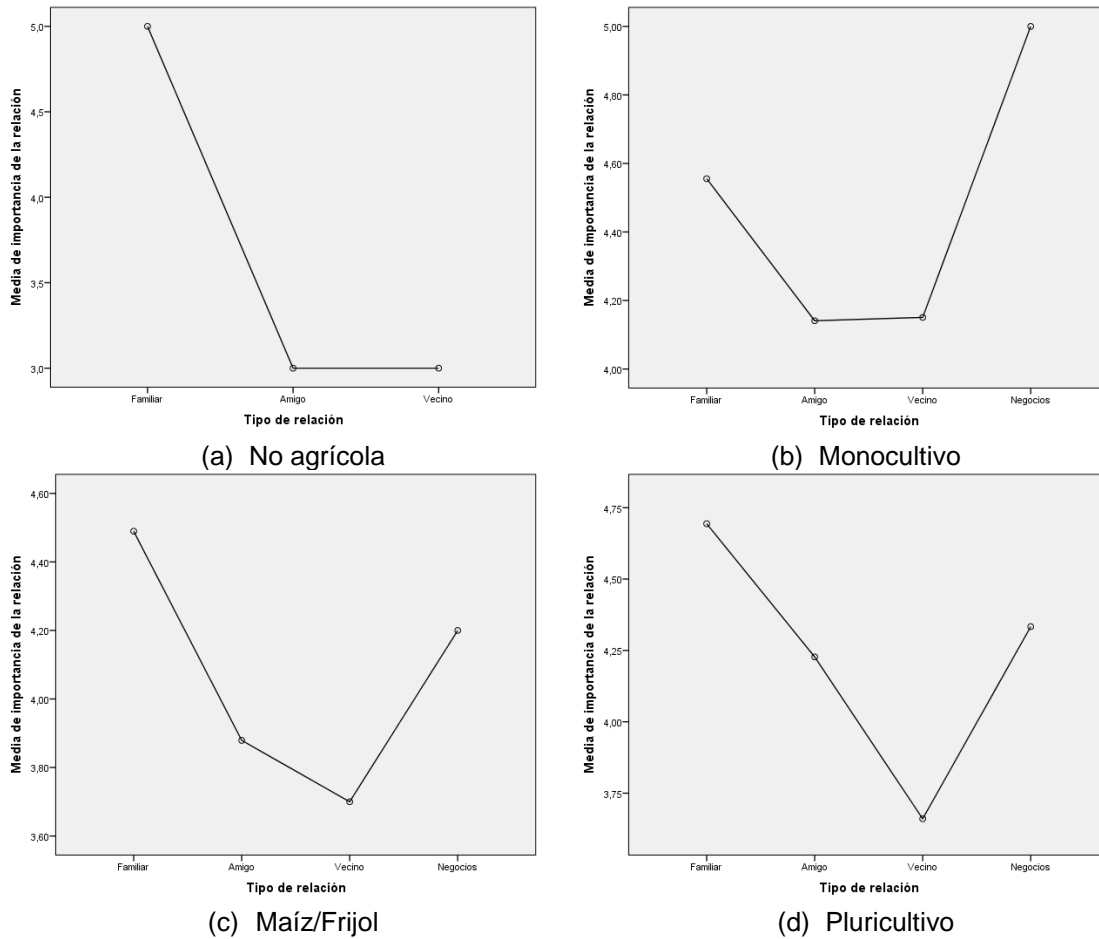


Figura 3-3. Importancia de la relación según los productores de las estrategias agrícolas

3.5.3.2 Estrategias pecuarias

En general los niveles de confianza entre las estrategias pecuarias fueron muy similares a los de las estrategias agrícolas. Todas las estrategias pecuarias tienen mayor confianza en su familia y en sus amigos. Lo anterior, al igual que en las estrategias agrícolas, contrasta con lo encontrado para la importancia de la relación.

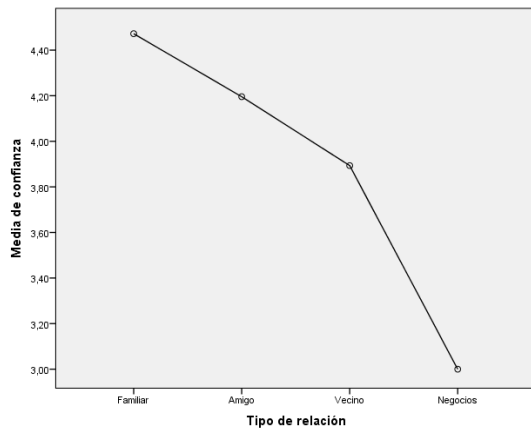
Como se puede observar en la Figura 3-4 y la Figura 3-5, tanto los niveles de confianza como las importancia de las relaciones en las cuales se confía tuvieron variaciones.

En general, los productores manifestaron mayor confianza hacia la relación familiar. Por su parte, fueron los productores de la estrategia bovino quienes reportaron más confianza en sus relaciones de negocios. La tendencia en las estrategias no pecuaria, mixto y traspatio es que la confianza gráficamente se reduce de forma gradual, yendo de la relación familiar como la más importante hasta la de negocios como la de menor importancia (Figura 3-4).

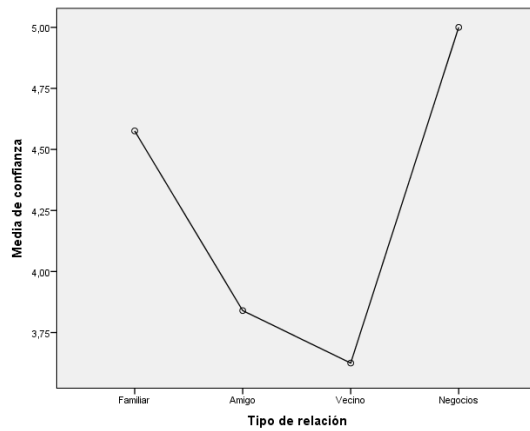
En lo que se refiere a la importancia de la relación, el comportamiento de las medias es diferente (Figura 3-5). En este caso, se observa el repunte de la importancia de los que referenciaron relaciones de negocios. Donde se observa la racionalidad en determinar esta relación es importante, aunque no le tenga tanta confianza como a un familiar. Los casos que no se comportaron así fueron el sistema mixto y el de otras especies, este último debido a que no reportaron una relación de negocios con el productor referenciado. Las estrategias no pecuario, bovinos, ovinos y traspatio obtuvieron valores mayores para la relación de negocios con respecto a las otras. Como se observa en el

Cuadro 3-7. Confianza e importancia de la relación concedida por los encuestados que siguen la estrategia pecuaria según tipo de relación, las estrategias que concedieron menor valor a esta relación fueron la otras y mixto,

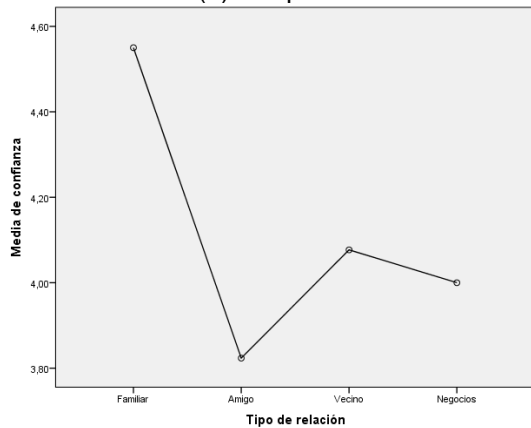
siendo en este caso la familia la mejor valorada (4.56 ± 0.85 y 4.19 ± 1.21 respectivamente).



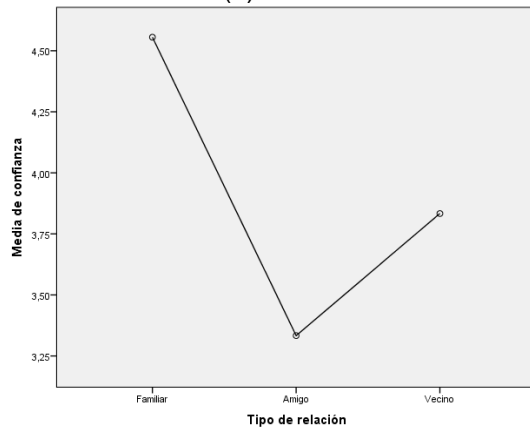
(a) No pecuario



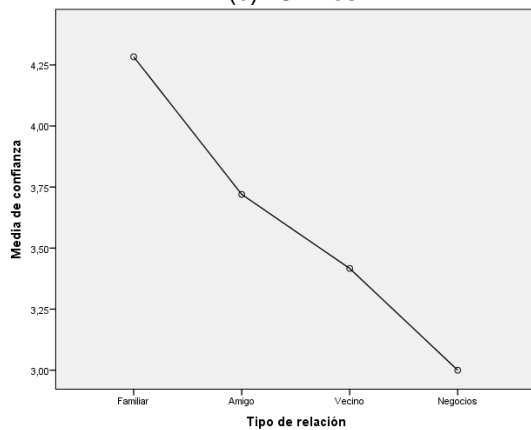
(b) Bovinos



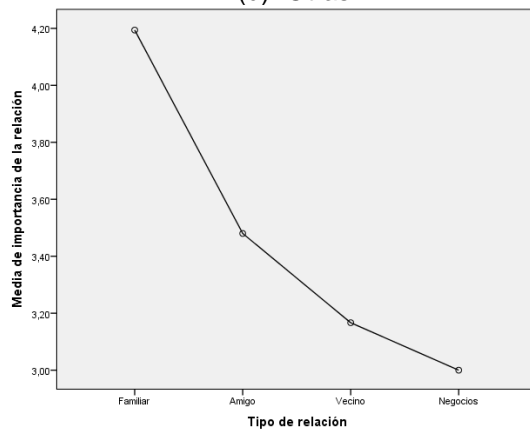
(c) Ovinos



(d) Otras

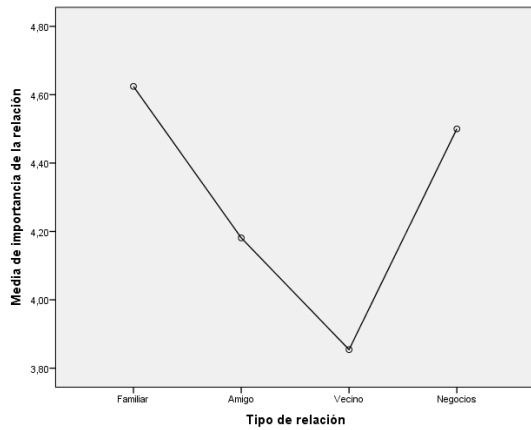


(e) Mixto

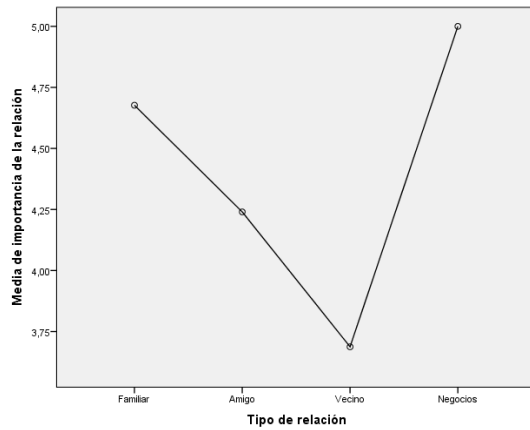


(f) Traspatio

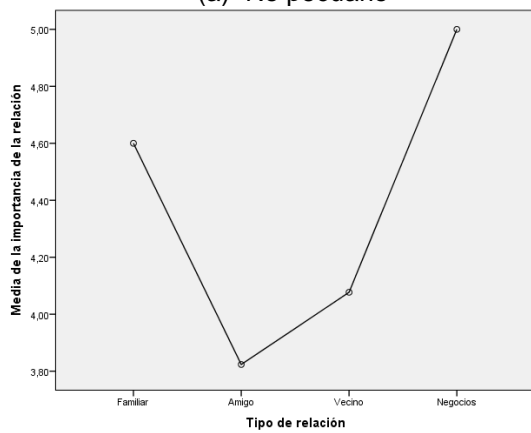
Figura 3-4. Confianza de los productores de las estrategias pecuarias según el tipo de relación



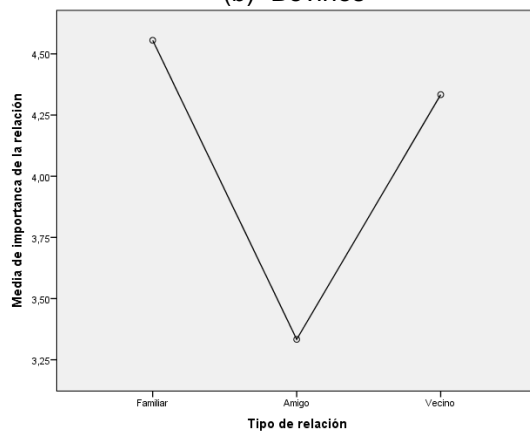
(a) No pecuario



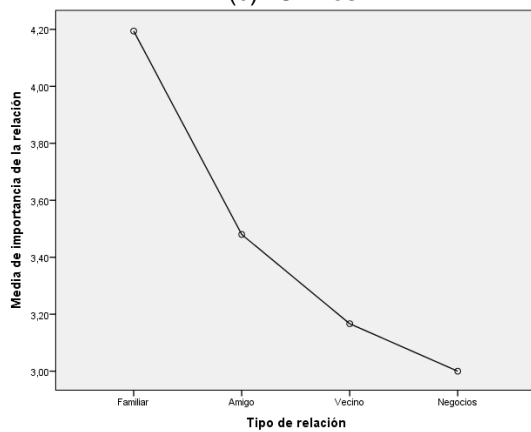
(b) Bovinos



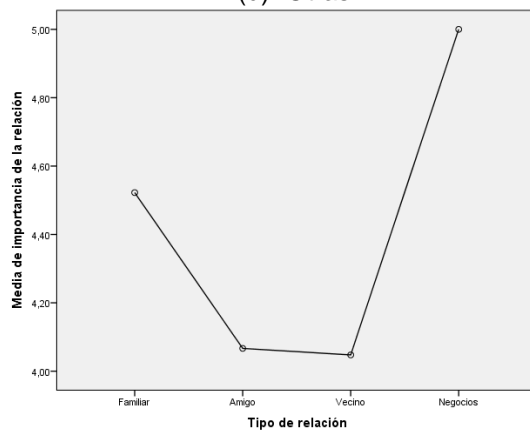
(c) Ovinos



(d) Otras



(e) Mixto



(f) Traspatio

Figura 3-5. Importancia de la relación según estrategia pecuaria

Cuadro 3-7. Confianza e importancia de la relación concedida por los encuestados que siguen la estrategia pecuaria según tipo de relación.

Estrategia	Tipo de relación	N	Confianza	Imp. Relación
No pecuario	Familiar	197	4.47±1.03	4.68±0.79
	Amigo	138	4.20±1.12	4.24±1.13
	Vecino	103	3.89±1.31	3.69±1.31
	Negocios	4	3.00±1.63	5.00
	Total	442	4.24±1.16	4.38±1.06
Bovinos	Familiar	99	4.58±0.82	4.68±0.79
	Amigo	50	3.84±1.15	4.24±1.13
	Vecino	32	3.63±1.18	3.69±1.31
	Negocios	1	5.00	5.00
	Total	182	4.21±1.07	4.38±1.06
Ovinos	Familiar	40	4.55±1.15	4.60±1.03
	Amigo	17	3.82±1.24	3.82±1.24
	Vecino	13	4.08±1.32	4.08±1.32
	Negocios	2	4.00±1.41	5.00±0.00
	Total	72	4.28±1.22	4.33±1.16
Otras	Familiar	27	4.56±0.85	4.56±0.85
	Amigo	6	3.33±0.82	3.33±0.82
	Vecino	24	3.83±1.17	4.33±0.96
	Negocios			
	Total	57	4.12±1.07	4.33±0.95
Mixto	Familiar	67	4.28±1.14	4.19±1.21
	Amigo	25	3.72±1.28	3.48±1.33
	Vecino	24	3.42±1.56	3.17±1.66
	Negocios	2	3.00±0.00	3.00±0.00
	Total	118	3.97±1.30	3.81±1.39
Traspatio	Familiar	67	4.52±0.93	4.52±1.11
	Amigo	15	4.20±1.26	4.07±1.49
	Vecino	21	3.81±0.98	4.05±1.07
	Negocios	1	5.00	5.00
	Total	104	4.34±1.02	4.37±1.17

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

La confianza que los encuestados en su conjunto, sin diferenciar por tipo de estrategia, dijeron tener hacia otros productores dentro de la región, resultó en una mayor confianza para la relación familiar (Cuadro 3-8). En cuanto a la importancia

de la relación, fue también la relación familiar la que obtuvo el promedio más alto (4.56 ± 0.97), seguida en importancia por la relación de negocios (4.40 ± 0.97).

Cuadro 3-8. Confianza e importancia de la relación para con otros productores.

Tipo de Relación	N	Confianza	Imp. Relación
Familiar	498	4.49 ± 1.00^b	4.56 ± 0.97^b
Amigo	252	4.04 ± 1.16^{ab}	4.08 ± 1.17^{ab}
Vecino	217	3.80 ± 1.28^b	3.84 ± 1.33^b
Negocios	10	3.60 ± 1.35^b	4.40 ± 0.97^{ab}
Total	977	4.211.15	4.27 ± 1.15

Superíndices con letras diferentes indican diferencias significativas $p < 0.05$.

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

3.5.4. Predicciones sobre prestar dinero, pedir dinero y hacer sociedades

Parte del objetivo de esta investigación fue analizar el valor predictivo que posee la confianza en el comportamiento que tienen los productores encuestados hacia otros productores mencionados por ellos mismos. En este sentido se evaluó, con base en la confianza que se tienen según el tipo de relación, la intención de hacer una sociedad y realizar préstamos de dinero (prestar y pedir). Derivado de esto se consideró la elaboración de tres modelos de regresión logística.

El modelo M1 que se muestra en el Cuadro 3-9, indicó un 21.7% de precisión en la predicción de si el productor haría o no una sociedad según el tipo de relación que mantiene con otros productores. El modelo M2 (Cuadro 3-10), obtuvo un 22.3% de precisión para predecir si el productor prestaría o no dinero a otro productor. Finalmente el modelo M3 (Cuadro 3-11), precisó sólo un 23.2% para la pregunta si prestaría o no dinero a otro productor. Ya que los modelos no sobrepasan el 60%,

la confianza incide poco en las decisiones que los productores toman con referencia a la disposición de hacer una sociedad, prestar o pedir dinero.

Los resultados del M1 establecen que existen 14 veces más probabilidades que un productor busque hacer una sociedad con un familiar y ocho veces más con un amigo, que con una relación meramente de negocios. El tipo de estrategia ni la importancia de la relación tuvieron poder explicativo.

Cuadro 3-9. Variables en la ecuación de confianza entre productores M1. “Haría una sociedad”.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Confianza	.466	.104	20.181	1	.000	1.593
Importancia	.146	.103	2.026	1	.155	1.157
Tipo de relación			40.106	3	.000	
<i>Familiar</i>	2.668	.789	11.435	1	.001	14.409
<i>Amigo</i>	2.118	.796	7.071	1	.008	8.313
Vecino	1.321	.796	2.756	1	.097	3.746
Estrategia Agrícola			3.328	3	.344	
Monocultivo	19.147	18925.520	.000	1	.999	20673605 1.329
Maíz/frijol	.010	.264	.001	1	.971	1.010
Pluricultivo	-.356	.240	2.193	1	.139	.700
Estrategia Pecuaria			3.365	5	.644	
Bovinos	-.399	.366	1.190	1	.275	.671
Ovinos	.056	.418	.018	1	.894	1.057
Otras especies	-.274	.490	.313	1	.576	.760
Mixto	-.224	.512	.192	1	.662	.799
Traspatio	-.159	.427	.138	1	.710	.853
Constante	-2.662	.938	8.055	1	.005	.070

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

El M2 indica que la confianza tiene poder explicativo junto con el tipo de relación. El tipo de estrategia ni la importancia de la relación tuvieron poder explicativo. En lo que respecta al tipo de relación, existen 15 veces más probabilidades que un productor busque hacer una sociedad con un familiar y ocho veces más con un amigo, que con una relación meramente de negocios.

Cuadro 3-10. Variables en la ecuación de confianza entre productores M2. “Prestaría dinero”.

	<i>B</i>	<i>E.T.</i>	<i>Wald</i>	<i>gl</i>	<i>Sig.</i>	<i>Exp(B)</i>
Confianza	0.49	0.11	18.57	1	0.00	1.63
Importancia	0.11	0.11	0.98	1	0.32	1.12
Tipo de relación			36.73	3	0.00	
<i>Familiar</i>	2.76	0.77	12.87	1	0.00	15.75
<i>Amigo</i>	2.18	0.78	7.89	1	0.00	8.86
Vecino	1.38	0.77	3.20	1	0.07	3.97
Estrategia Agrícola			4.18	3	0.24	
Monocultivo	-0.89	1.31	0.46	1	0.50	0.41
Maíz/frijol	0.12	0.30	0.17	1	0.68	1.13
Pluricultivo	-0.36	0.27	1.77	1	0.18	0.70
Estrategia Pecuaria			8.23	5	0.14	
Bovinos	-0.48	0.39	1.52	1	0.22	0.62
Ovinos	0.12	0.46	0.07	1	0.79	1.13
Otras especies	0.23	0.57	0.17	1	0.68	1.26
Mixto	-0.14	0.54	0.07	1	0.79	0.87
Traspatio	0.28	0.48	0.34	1	0.56	1.32
Constante	-2.29	0.94	5.90	1	0.02	0.10

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Para el M3, hay 15 veces más probabilidades de que un productor pida dinero a un familiar y 10 a un amigo que a un productor con el que tiene una relación de negocios. La confianza también tuvo poder explicativo. La importancia de la relación, o el tipo de estrategia no contribuyen a la decisión de pedir dinero prestado.

Cuadro 3-11. Variables en la ecuación de confianza entre productores M3. “Le pediría dinero”.

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Confianza	.555	.111	25.062	1	.000	1.742
Importancia	.092	.110	.690	1	.406	1.096
Tipo de relación			30.497	3	.000	
<i>Familiar</i>	2.739	.745	13.509	1	.000	15.471
<i>Amigo</i>	2.371	.755	9.858	1	.002	10.703
<i>Vecino</i>	1.611	.750	4.610	1	.032	5.008
Estrategia Agrícola			3.563	3	.313	
Monocultivo	-.788	1.321	.356	1	.551	.455
Maíz/frijol	.298	.286	1.088	1	.297	1.348
Pluricultivo	-.164	.257	.406	1	.524	.849
Estrategia Pecuaria			13.987	5	.016	
Bovinos	-.483	.375	1.661	1	.197	.617
Ovinos	.314	.447	.493	1	.482	1.369
Otras especies	.594	.581	1.043	1	.307	1.811
Mixto	.307	.572	.289	1	.591	1.360
Traspatio	.325	.465	.487	1	.485	1.384
Constante	-2.853	.913	9.772	1	.002	.058

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

3.5.5. Discusión

Tal y como menciona Lugo-Morin (2013) en un sistema territorial rural, las interacciones que se presentan entre las relaciones familiares, de amistad y de negocios recogen la idea básica correspondiente al capital social. Dicho de otro modo son estos vínculos los que permiten conectarse a canales de información que dan acceso al individuo a obtener mayores beneficios. En el caso del sector rural, la consecuencia de que un productor no esté interconectado implica que su acceso a canales de comercio y la obtención de algún financiamiento sea limitado y complique la venta de su producto. Por el contrario, si el productor mantiene mayores vínculos, es decir mantiene una mayor confianza en sus semejantes las oportunidades se multiplican.

En este sentido, al ser la confianza un intangible basado en antecedentes y alimentado por expectativas, se infiere que los sujetos tenderán más a confiar en personas que les son “familiares” o sobre las cuales mantiene antecedentes previos. Fukuyama (1996) arguye que la consolidación de la confianza personal se gesta en el núcleo familiar, el cual está imbricado de elementos culturales y por tanto la cultura tendrá influencia sobre ésta. En consecuencia, según el autor, los vínculos donde más se consolidará la confianza serán los familiares. Este hecho indudablemente influye en las decisiones económicas que los individuos realizan.

Lo anterior se confirma con los resultados obtenidos para la diferenciación hecha entre la confianza y la importancia que tiene para los encuestados otro tipo de relaciones. Es claro que se confía más en los familiares. A pesar de que para las estrategias pecuarias las relaciones de negocios son importantes, la relación familiar prevalece.

Perspectivas más actuales apuntan a que ciertamente son los vínculos familiares los que mantiene mayor relevancia en las formas de organización social en los contextos rurales. En el sur de Zambia, África, Van Bastealer y Leathers (2006) encontraron que la confianza en la realización de préstamos de semillas y la colaboración comunitaria se ve fuertemente influenciada por las relaciones familiares. Algo similar se observó con los modelos de regresión logística, que si bien no tuvieron la suficiente capacidad predictiva, si señalan una tendencia en la disposición de hacer tratos (una sociedad, prestar y pedir dinero) con familiares.

En el caso de México, Figueroa *et al.*, (2012) al analizar la confianza en productores de hortalizas según el tipo de relación que mantenían con otros productores, encontraron altos niveles de confianza en las relaciones familiares. Los

autores concluyen que la confianza tiene relevancia en la configuración de las redes sociales, siendo un elemento importante al momento de establecer estrategias de desarrollo rural, lo que está en congruencia con los resultados obtenidos en este estudio.

Por su parte, Groenewald y Bulte (2013) encontraron que en un contexto rural, las familias con poca confianza en su comunidad y en las instituciones tienen menor probabilidad de aceptar una diversificación productiva e innovaciones tecnológicas. Esto contrasta con lo encontrado en los productores de la región, pues algunas de las estrategias (agrícolas y pecuarias) aún y estando diversificadas, no mostraron valores altos en la estimación de la confianza.

Los resultados de este trabajo coinciden con los antes señalados en el sentido de que entre los productores encuestados son los vínculos familiares los que reciben una mayor confianza. Resaltándose el caso de los productores dedicados a la actividad ganadera: bovinos y ovinos. Ambos grupos tienen mayor confianza, tanto en otros productores (familiares), así como en sus clientes y proveedores. Se considera que estas actividades no representan los mismos riesgos que la siembra y producción de un cultivo, lo cual influye en la capacidad del productor para controlar su medio y tener mayor certidumbre en el momento de llevar a cabo una transacción comercial. También debe resaltarse el hecho de que la importancia que tienen los clientes es mayor en este caso, pues si bien la familia es en la que más se confía, las relaciones de negocio son importantes para la subsistencia en este entorno.

3.6. Conclusiones

Los productores de la región Altiplano Oeste Potosino en ambas estrategias, tanto agrícola como pecuaria, referenciaron tener mayor confianza en otros productores que en sus clientes y proveedores. En la estrategia agrícola con respecto al tiempo de conocer a su cliente y proveedor, los productores mantienen mayores niveles de confianza en sus clientes que en sus proveedores. Sin embargo, se excluye el caso de la estrategia no agrícola, la cual refirió mayor confianza para sus proveedores. Por su parte las estrategias pecuarias tienen promedios más altos en el tiempo de conocer a su cliente, más no así con sus proveedores. En ambas estrategias la confianza dada según el tipo de relación que los productores mantienen con otros productores, arrojó que es la familia la relación en la que más se confía. Sin embargo, la importancia de las relaciones marca una tendencia en la estrategia pecuaria (bovinos y ovinos) de valorar la relación de negocios. Los modelos de regresión logística no precisaron la suficiente predicción como para sostener que la confianza interviene de forma decisiva en las interacciones económicas que los productores encuestados tienen con otros productores de la región.

3.7. Referencias bibliográficas

- Ameseder, C., Meixner, O., Haas, R., Fritz, M., & Schiefer, G. (2008). Measurement of the importance of trust elements in agrifood chains: an application of the analytic hierarchy process. *Journal on Chain and Network Science*, 8(2), 153–160. <http://doi.org/10.3920/JCNS2008.x097>
- Carpenter, J. P., Daniere, A. G., & Takahashi, L. M. (2004). Cooperation, trust, and social capital in Southeast Asian urban slums. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 55(4 SPEC.ISS.), 533–551. <http://doi.org/10.1016/j.jebo.2003.11.007>
- Cox, D. R. y E. J. Snell (1989). *Analysis of binary data*. London: Chapman & Hall.
- Field, Gary. (2005) *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage.
- Figuroa-Rodríguez, K. A., Figuroa-Sandoval, B., Borja-Bravo, M., Carrillo-Hidalgo, O. M., Hernández-Rosas, F., & Tobón-Olguín, L. E. (2012). Confianza y redes sociales en productores de hortalizas en San Luis Potosí, México. *Agricultura, Sociedad Y Desarrollo*, 9, 441–453.
- Fritz, M., Martino, G., & Surci, G. (2008). Trust conditional on governance structure: Theory and evidence from case studies. *Journal on Chain and Network Science*, 8(1), 33–46. <http://doi.org/10.3920/JCNS2008.x087>
- Fukuyama, F. (1996). El arte de la asociación en el mundo. In *Confianza (Trust)* (Tercera ed, pp. 70–83). Madrid: Editorial Atlántida.
- Gächter, S., Herrmann, B., & Thöni, C. (2004). Trust, voluntary cooperation, and socio-economic background: Survey and experimental evidence. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 55(4 SPEC.ISS.), 505–531. <http://doi.org/10.1016/j.jebo.2003.11.006>
- Groenewald, S. F., & Bulte, E. (2013). Trust and livelihood adaptation: Evidence from rural Mexico. *Agriculture and Human Values*, 30(1), 41–55. <http://doi.org/10.1007/s10460-012-9383-9>
- INEGIa (2009). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Salinas, San Luis Potosí <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/24/24025.pdf> (15 junio de 2015).
- INEGIb (2009). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Villa de Ramos, San Luis Potosí

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/24/24049.pdf> (15 junio de 2015).

INEGIc (2009). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Santo Domingo, San Luis Potosí
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/24/24033.pdf> (15 junio de 2015).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2007). Recuperado de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricola/

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/ccpv/2010/>

Llaugel, Felipe A. y Ana I. Fernández. Evaluación del uso de modelos de regresión logística para el diagnóstico de instituciones financieras. *Ciencia y Sociedad*. Vol. XXXVI, Núm. 4, octubre-diciembre 2011, p. 590-627.

Lugo-Morin, D. R. (2013). El capital social en los sistemas territoriales rurales: avance para su identificación y medición. *Estudios Sociológicos*, 31(91), 167–202. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=snh&AN=90332626&site=ehost-live>

Martínez-Cárdenas, R., Ayala-Gaytán, E. A., & Agayo-Téllez, S. (2015). Confianza y capital social: evidencia para México. *Economía, Sociedad Y Territorio*, 15(47), 35–59. Retrieved from http://apps.webofknowledge.com/full_record.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&qid=3&SID=1EwcHOW8ZufKPVWwUDb&page=1&doc=3

Onghena, Y. (2003). Introducción: ¿Por qué la confianza? *CIDOB d'Afers Internacionals*, (61), 7–16.

Santiago-Ibañez, D. P., Cruz-Cabrera, B. C., Acevedo-Martínez, J. A., Ruíz-Martínez, A., & Regino-Maldonado, J. (2015). Asociatividad para la competitividad en la agroindustria de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XIX(36), 1167–1177.

Van Bastelaer, T., & Leathers, H. (2006). Trust in Lending: Social Capital and Joint Liability Seed Loans in Southern Zambia. *World Development*, 34(10), 1788–1807. <http://doi.org/10.1016/j.worlddev.2006.02.007>

CAPITULO 4. EFECTO DE LA DEMANDA EN LAS CARACTERÍSTICAS DEL GANADO OVINO COMERCIALIZADO EN EL ALTIPLANO OESTE POTOSINO

4.1. Resumen

El objetivo de este estudio fue encontrar diferencias entre las características raza, peso, edad y sanidad en el ganado ovino comercializado en el Altiplano Oeste Potosino (AOP) observando cuáles de éstas inciden en lo demandado por compradores al momento de la compra-venta dentro del eslabón primario de la cadena de ovino en dicha región. La información se obtuvo mediante una encuesta aplicada a 115 ovinocultores. Se utilizó la prueba Kruskal-Wallis y una prueba de X^2 para contrastar las características solicitadas según municipio y tipo de comprador respectivamente. Se encontró que no existen diferencias entre los municipios que conforman la región según las características demandadas. En lo respectivo a las características solicitadas por tipo de comprador, sólo hubo diferencias para la característica edad ($p \leq 0.05$), siendo la edad solicitada por un comprador local el doble a la solicitada por uno foráneo (6 meses). Se considera que la venta de animales jóvenes puede estar condicionando las ganancias del productor, interrumpiendo la agregación de valor mediante la engorda lo cual limita su papel en la cadena productiva de ovinos en la región.

Palabras clave: Demanda, raza, sistemas productivos, zonas áridas.

4.2. Abstract

The aim of this study was to find differences between the breed characteristics, weight, age and health in sheep sold in the Altiplano Oeste Potosino (AOP) noting which of these influence claimed by buyers at the time of the purchase and sale within the primary link in the chain of sheep in that region. The information was obtained through a survey of 115 sheep breeders. Kruskal-Wallis test and Chi square test was used to contrast the characteristics requested according to municipality and type of purchaser. We found that differences between the municipalities that make up the region according to the demanded characteristics there are no. The respective characteristics requested by type of buyer, there was only differences for the characteristic age ($p \leq 0.05$), being the age requested by a local buyer twice to the requested by one foreign (6 months). It is considered that the sale of young animals can be conditioned producer profits, interrupting the aggregation of value by fattening which limits its role in the productive chain of sheep in the region.

Key words: Demand, breed, production systems, arid zones

4.3. Introducción

Las regiones áridas y semiáridas comprenden poco más de un tercio de la superficie terrestre (49 millones de km² de los cuales 21 millones corresponden propiamente a zonas semiáridas) con precipitaciones que varían de los 250 a los 600 mm al año (Andrade-Montemayor *et al.*, 2011). Se considera que en estas regiones del mundo habitan entre 1200 y 1400 millones de personas las cuales corresponden a cerca del 20% de la población mundial actual. Una de las peculiaridades de este tipo de climas es su basta dotación de pastizales, los cuales son aprovechados de distintas formas, especialmente para la crianza de ganado menor, como ovejas y cabras, lo que ocurre en el 56% de las regiones con clima árido o semiárido (Verma y Sharma, 2009) usando principalmente técnicas de pastoreo extensivas (Changwony *et al.*, 2015). Del ganado menor no sólo se obtiene carne, sino subproductos como lana, leche y piel que tienen considerables demandas en el mercado mundial (Martínez *et al.*, 2011; Singh *et al.*, 2016).

En México, las zonas áridas y semiáridas representan cerca del 60% de su territorio (1.28 millones de km²), conformadas por 854,000 km² de pastizales naturales los cuales son utilizados en la ganadería como agostaderos para la crianza de ganado bovino, ovino y caprino (Gutiérrez-Luna, 2013). Esto hace que la crianza de ganado menor mediante sistemas de pastoreo extensivo, al igual que en otras partes del mundo en zonas áridas, tenga suma importancia dentro de los medios de vida de los pequeños productores, que en su mayoría, lo producen para disminuir el riesgo de pérdidas económicas y disponer de sus animales como una

caja de ahorro que les da liquidez en momentos de necesidad (Kocho *et al.*, 2011; Marino *et al.*, 2016).

En el caso del ganado ovino en México, los animales producidos son destinados mayormente a la obtención de carne, de la cual 95% se utiliza para elaborar barbacoa (Hernández *et al.*, 2013). Sin embargo, en México sólo se logra producir el 55% de la carne de ovino consumida, debiendo cubrir unas 35,000 toneladas al año con importaciones de países como Australia, Nueva Zelanda y Chile (Partida de la Peña *et al.*, 2013).

En la producción nacional de ovino se destacan el Estado de México (15%), Hidalgo (13%) y Veracruz (8%) como los mayores productores de este ganado (Pérez-Hernández *et al.*, 2011; SIAP, 2014). Por su parte, los estados productores de ovino más representativos en las zonas áridas del país son Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas que conjuntamente conforman el 17% de la producción nacional de ovino. El estado de San Luis Potosí aporta a la producción de las zonas áridas un 17.5% de las 19,019 t del total producido por los estados con estas condiciones climáticas, correspondiendo a la región Altiplano Oeste Potosino (AOP) el 21% del total estatal, es decir, unas 17,472 cabezas ovinas (SIAP, 2014).

En las zonas áridas y semiáridas las variaciones provocadas por las fluctuaciones estacionales anuales impactan en la oferta del ganado, pues se presentan diferencias marcadas en cuanto a sus características corporales (raza, peso, edad) y el manejo llevado a cabo en las unidades de producción (manejo sanitario y alimentación) con respecto a otras regiones del país, distinguiéndose

sistemas de producción que se adecúan a las condiciones climatológicas de cada espacio geográfico (Kocho *et al.*, 2011; Partida de la Peña *et al.*, 2013).

En este sentido, debido a las limitantes que se presentan en regiones con este tipo de clima, se hace relevante el conocimiento de las preferencias exigidas por el mercado como una forma de posibilitar a los ovinocultores la obtención de un mayor beneficio en las transacciones comerciales de su ganado.

Aunado a lo anterior, las cadenas productivas se caracterizan por estar integradas de diversos eslabones, mismos que se extienden y diversifican en distintos espacios geográficos, lo que permite que en los territorios intervengan agentes para desarrollar una serie de funciones que influyen en el producto final (Storer y Taylor, 2006). Bajo esta premisa, por un lado, se buscó identificar si la geografía de la región influye sobre las demandas del comprador, y por otro lado, si el origen de éste determina demandas específicas en el ganado comercializado en la región de estudio.

El objetivo de este artículo fue determinar la influencia que las características (raza, peso, edad y sanidad) demandadas por el comprador tienen al momento de la compra-venta del ganado ovino comercializado en el Altiplano Oeste Potosino. Esta información permitiría el diseño de estrategias de transformación de las unidades de producción pecuaria (UPP) en función de las dinámicas comerciales presentes en la región, otorgando con ello mayores posibilidades de integración para los ovinocultores dentro de esta cadena productiva.

4.4. Métodos

El estudio se realizó en la región Altiplano Oeste Potosino –AOP- (Figura 2-1), conformada por los municipios de Salinas, Santo Domingo y Villa de Ramos. Con una extensión territorial de 10,529 km² la región representa el 17.16% de la superficie estatal. Por el oeste colinda con el estado de Zacatecas, al este con los municipios Real de Catorce, Charcas, Venado y Moctezuma. La altitud promedio es de 2,084, con una temperatura promedio que fluctúa entre 16-18 °C y una precipitación media entre los 300-500 mm (INEGI a, b, c, 2009).

Este estudio se realizó durante los meses de junio a diciembre de 2015, usando fuentes de información directa e indirecta y un análisis cuantitativo de la información obtenida en campo. Se aplicó una encuesta estructurada mediante cuestionarios a productores de ovino en la región, considerando aspectos generales del sistema productivo, comercialización de la producción y aspectos socioeconómicos relativos al productor encuestado. Los datos obtenidos de las encuestas se analizaron con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 22[©] (2011).

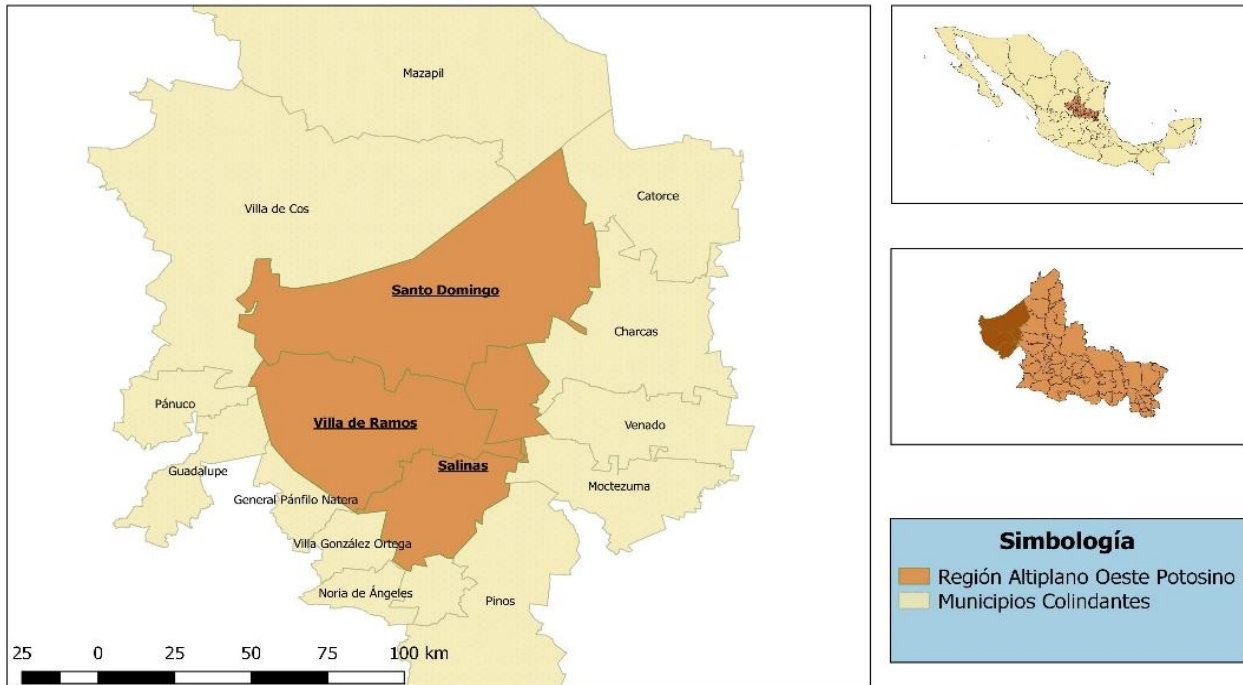


Figura 4-1. Región de estudio

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó el padrón oficial de productores de ovinos, proporcionado por el Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (SINIIGA) para el año 2014 en San Luis Potosí, México (SINIIGA, 2014). El método utilizado fue un muestreo simple aleatorio con una confiabilidad del 95% aplicando la siguiente ecuación para la estimación del tamaño de la muestra con una distribucional binomial (Hopkins, Hopkins y Glass, 1997).

$$n = \frac{N * z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde N (332) es el tamaño de la población o universo de estudio; n es el tamaño de la muestra; p es el porcentaje estimado de la variabilidad positiva (0.5); q es la variabilidad negativa ($1 - p = 1 - 0.5 = 0.5$); z_{α}^2 nivel de confianza (1.96 siendo la confianza deseada de 95%); d es la precisión absoluta (0.06).

Se realizaron 143 encuestas (por seguridad se agregaron ocho encuestas más que las arrojadas por el muestreo, 135), una vez obtenidos los datos de campo, la atención del estudio se centró en la sección de comercialización de la producción, específicamente en las características del ganado que son solicitadas al productor por el comprador. Se contrastaron las variables consideradas importantes al momento de la comercialización: peso (kg), raza (categoría), sanidad (categoría) y edad (meses). El peso y la edad mostraron correlación ($p < 0.05$), no obstante ambas se incluyeron en el análisis debido a que la raza hace que la ganancia de peso difiera conforme a la edad. Se cree que esto último influye al momento de la compra-venta, sobre todo en aquellos compradores que están insertos en canales de comercialización con demandas específicas (Partida de la Peña *et al.* 2013).

4.4.1. Análisis estadístico

Para los análisis estadísticos las variables de contraste fueron transformadas en binomiales. La primera prueba consistió en una Kruskal-Wallis (Infante-Gil y Zárate de Lara, 2011), con la cual se observó si las diferencias entre las demandas de peso, raza, sanidad y edad eran significativas tomando como variable de clasificación el municipio al que pertenecía el ovinicultor (Salinas, Santo Domingo o Villa de Ramos). Con esta prueba se buscó corroborar si la geografía de la región influye en las características demandas por el comprador para el ganado que adquiere.

La segunda prueba consistió en tablas de contingencia bajo el estadístico no paramétrico Chi cuadrada (X^2) (Juárez-García, Villatoro-Velázquez y López-Lugo,

2002). En este caso, las variables se contrastaron por el origen del comprador, considerándose dos tipos: local y foráneo. Siendo considerados como locales los compradores pertenecientes a la región de estudio y como foráneos los provenientes de otros estados del país.

4.5. Resultados y discusión

La investigación tuvo como objetivo determinar la influencia que las características de raza, peso, edad y sanidad demandadas por el comprador tienen al momento de la compra-venta del ganado ovino comercializado en el Altiplano Oeste Potosino. La sección se encuentra organizada en dos componentes: las características demandadas analizadas por municipio donde se ubicaba el encuestado y características según el cliente al que va dirigido.

4.5.1. Características demandadas por municipio

De los 143 ovinocultores encuestados, sólo 115 mencionaron haber tenido al menos un comprador en la temporada anterior, el resto no hizo ventas de ovinos o se dedicaban a la engorda y venta de piel y lana, siendo excluidos del análisis. Los resultados de la prueba χ^2 indicaron que no existieron diferencias significativas entre los municipios que conforman la región AOP según las características demandadas por los compradores en la cadena de ganado ovino (Cuadro 4-1).

Para el caso de la característica peso, sólo un 28.7% de los encuestados mencionó que su comprador lo solicitaba como requisito para efectuar la compra. En este caso, el peso promedio de la región fue de 30.7 ± 5.1 kg, coincidiendo con lo

reportado por Figueroa *et al.*, (2010) quienes encontraron un peso promedio de 30 kg para el municipio de Salinas. En contraste, autores que han estudiado sistemas productivos ovinos en regiones del centro y sur del país refieren pesos medios entre los 35 y 45 kg por animal para su venta (Hernández *et al.*, 2013; Hernández-Cortázar *et al.*, 2014; Candelaria-Martínez *et al.*, 2015).

Cuadro 4-1. Características por municipios según las variables demandadas a productores.

MUNICIPIO	N	CARACTERISTICA	PIDE		ESTADÍSTICOS DE PRUEBA	
			SI	NO	χ^2	p
Salinas	41	Su comprador le pide "peso"	12	29	3.312	0.191
Santo Domingo	30		12	18		
Villa de Ramos	44		9	35		
Total	115		33	92		
Salinas	41	Su comprador le pide "raza"	14	27	3.628	0.163
Santo Domingo	30		9	21		
Villa de Ramos	44		22	22		
Total	115		45	70		
Salinas	41	Su comprador le pide "sanidad"	0	41	1.794	0.408
Santo Domingo	30		1	29		
Villa de Ramos	44		2	42		
Total	115		3	112		
Salinas	41	Su comprador le pide "edad"	5	36	3.850	0.146
Santo Domingo	30		0	30		
Villa de Ramos	44		5	39		
Total	115		10	105		

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

En el caso de la región AOP se establecen marcadas diferencias en sus sistemas de producción, estableciéndose una clara tendencia en la crianza de ganado ovino mediante sistemas de pastoreo extensivo con poca o nula

suplementación, los cuales se limitan a la reproducción y venta de ganado de poco peso a compradores dedicados exclusivamente al acopio y la engorda de ganado.

En cuanto a la característica raza, ésta no mostró diferencias entre los municipios que conforman la región de estudio. Fue indicada por el 39.1% de los productores, siendo la raza Dorper la más solicitada (88.8%). Dentro de los atributos más importantes señalados por los productores para esta raza están su mejor precio de venta (40%) y la rápida ganancia de peso (30%). Si bien los hatos ovinos de la zona norte del país tradicionalmente se conformaban por razas de lana como la Rambouillet, los resultados advierten un aumento en las razas de pelo (Dorper) como incentivo para el mejoramiento de la producción de carne en animales menos productivos (Esqueda-Coronado y Gutiérrez-Ronquillo, 2009; Partida de la Peña, 2009). Sin embargo, debe reconocerse que aún existe una preponderancia de las razas de lana (Rambouillet, Suffolk y Polypay) dentro de la región (Figuroa *et al.*, 2010; Trejo-Téllez *et al.*, 2011).

Por su parte, la característica “edad”, al igual que las demás características, no obtuvo diferencias entre lo solicitado a los productores de los distintos municipios de la región. Esta característica fue indicada sólo por el 8.6% de los productores, siendo la edad promedio para la venta 9.6 ± 3.6 meses, con rangos de 6 a 18 meses. La edad encontrada para los ovinos comercializados difieren de lo encontrado por Hernández *et al.*, (2013), quienes observaron en el centro del país edades promedio de venta que variaban entre los 11, 14 y 18 meses. Por su parte, la norma mexicana NMX-FF-106-SCFI-2006 establece como las edades ideales para sacrificio de 12 a 24 meses según la calidad de la canal deseada (DOF, 2006). Se considera que dada la prematura edad y el bajo peso de los ovinos comercializados dentro de la

región, el mercado local es abastecido por productores de sistemas extensivos que tienen dificultad para suplementar a sus animales, viéndose obligados a negociar con compradores/engordadores que someten a los animales a cortos períodos de engorda, para su posterior venta a otros estados (principalmente del centro del país).

Respecto a la sanidad del ganado, ésta fue referida por los productores como una característica de poca importancia para el cliente. Si bien es recomendado un adecuado manejo sanitario del hato para incrementar la productividad, sólo 2.6% de los encuestados (3 ovinocultores) mencionaron que su hato esté libre de Brucelosis como necesario para vender su ganado. Varios estudios indican que en las UPP los aspectos sanitarios son los más descuidados (Partida de la Peña *et al.*, 2013; Candelaria-Martínez *et al.*, 2015). Según Góngora-Pérez *et al.*, (2010), dentro de los costos implicados en los sistemas productivos ovinos, el manejo sanitario es el que representa menor gasto para los productores, pues en la mayoría de los casos no hay planes de manejo sanitario adecuados.

4.5.2. Características demandadas según tipo de comprador

Los resultados de la comparación entre la demanda de las características solicitadas por los compradores según su procedencia (local o foráneo) arrojaron diferencia sólo para la característica edad. En el Cuadro 4-2 se presentan las diferencias entre características según el tipo de comprador y municipio donde se solicitaron. Se observó que la edad solicitada por un comprador local (12 meses) dobla la solicitada por uno foráneo (6 meses). Lo anterior coincide con lo encontrado

por Trejo-Téllez *et al.*, (2011), quienes refieren que en la comercialización de ovino los compradores provenientes de otros estados procuran animales de menor peso y edad para su posterior engorda en sus respectivos lugares de origen a fin de obtener un mejor margen de ganancia.

Cuadro 4-2. Diferencias de las características entre tipo de comprador (local/foráneo) por municipio.

Característica	Municipio						χ^2	p≤0.05
	Salinas		Santo Domingo		Villa de Ramos			
	Local	Foráneo	Local	Foráneo	Local	Foráneo		
Peso (kg)	30.0	35.0	28.3	--	32.8	37.5	0.035	0.852
Raza	Polypay	Dorper	Polypay	Dorper	Polypay	Dorper	0.243	0.622
Sanidad	No	No	Si	No	Si	No	0.462	0.497
Edad	12.0	6.0	N.R.	--	12.0	12.0	21.291	0.000

-- Sin dato registrado.

4.6. Conclusiones

La relación entre las características demandadas por los compradores permitió apreciar la manera en que se organiza la cadena productiva de ovinos en la AOP. Se observó que es posible que los pesos bajos en los animales comercializados se deban a un mal manejo sanitario y a las limitadas condiciones de pastoreo que en su mayoría es extensivo. Se puede considerar la posibilidad de que la preferencia en la compra de animales jóvenes esté condicionando la capacidad de los productores de la región para obtener una mejor ganancia por la venta de su ganado. De la misma forma, con ello se estaría limitando la integración del productor a la cadena productiva y la transición de ésta hacia una cadena de valor.

4.7. Referencias bibliográficas

- Andrade-Montemayor, H. M., Cordova-Torres, A. V., García-Gasca, T., y Kawas, J. R. (2011). Alternative foods for small ruminants in semiarid zones, the case of Mesquite (*Prosopis laevigata* spp.) and Nopal (*Opuntia* spp.). *Small Ruminant Research*, 98(1-3), 83–92. <http://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.03.023>
- Candelaria-Martínez, B., Flota-Bañuelos, C. y Castillo-Sánchez, L. E. (2015). Caracterización de los agroecosistemas con producción ovina en el oriente de Yucatán, México. *Agronomía Mesoamericana*, 26(2), 225–236.
- Changwony, K., Lanyasunya, T. P., Südekum, K. H. y Becker, M. (2015). Feed intake and digestibility by sheep of natural vegetation in the riparian land of lake Naivasha, Kenya. *Small Ruminant Research*, 123(1), 75–82. <http://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2014.10.013>
- DOF. (2006). Productos Pecuarios - Carne de Ovino en Canal – Clasificación. Norma Oficial de la Federación NMX-FF-106-SCFI-2006. Diario Oficial de la Federación, diciembre 2006.
- Esqueda-Coronado, M. H. y Gutiérrez-Ronquillo, E. (2009). Producción de ovinos de pelo bajo condiciones de pastoreo extensivo en el norte de México. INIFAP.
- Figuroa Sandoval, B., Figuroa Rodríguez, K. A., Daniel, T. M., Carrillo Hidalgo, O. M. y Hernández-Rosas, F. (2010). *Proyecto integral ovino para el municipio de Salinas, S.L.P. Un análisis con enfoque en los productores*. México: Colegio de Postgraduados.
- Góngora-Pérez, R. D., Góngora-González, S. F., Magaña-Magaña, M. A. y Laya y Lara, P. E. (2010). Caracterización técnica y socioeconómica de la producción ovina en el estado de Yucatán, México. *Agronomía Mesoamericana*, 21(1), 131–144.
- Gutiérrez-Luna, R. (2013). Descripción y Problemática de los Tipos de Vegetación Nativa en los Sistemas de Producción de Rumiantes Menores de las Zonas Áridas y Semiáridas en México. In L. Íñiguez-Rojas (Ed.), *La Producción de Rumiantes Menores en las Zonas Áridas de Latinoamérica* (1a Edición, p. 584). Brasilia, Brasil: International Fund For Agricultural Developmen.
- Hernández, J., Ortiz, M. I., Rebollar, S., Guzmán, E. y González, F. de J. (2013). Comercialización de ovinos de pelo en los municipios de Tejupilco y Amatepec del Estado de México. *Agronomía Mesoamericana*, 24(1), 195–201.
- Hernández-Cortázar, I., Rejón-Ávila, M., Valencia-Heredia, E. y Araujo-Andrade, L. (2014). Análisis de inversión para la producción de ovinos en el municipio de

Tzucacab, Yucatán, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XVIII (34), 677–687.

Hopkins, K. D., Hopkins, B. R., & Glass, G. V. (1997). Muestras aleatorias. In N. Forsyth & J. Sweeney (Eds.), *Estadística básica para las ciencias sociales y del comportamiento* (Tercera ed, pp. 146–150). Naulcalpan, Estado de México, México: Pearson Education a Simon & Schuster Company.

INEGIa (2009). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Salinas, San Luis Potosí <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/24/24025.pdf> (15 junio de 2015).

INEGIb (2009). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Villa de Ramos, San Luis Potosí <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/24/24049.pdf> (15 junio de 2015).

INEGIc (2009). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Santo Domingo, San Luis Potosí <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/datos-geograficos/24/24033.pdf> (15 junio de 2015).

Infante-Gil, S., & Zárate de Lara, G. P. (2011). *Métodos Estadísticos: Un enfoque interdisciplinario* (Segunda ed, pp. 550–554). México, D.F.: Editorial Trillas.

Juárez-García, F., Villatoro-Velázquez, J., & López-Lugo, E. K. (2002). *Apuntes de Estadística Inferencial* (Primera Ed). México, D.F.: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente.

Kocho, T., Abebe, G., Tegegne, A. y Gebremedhin, B. (2011). Marketing value-chain of smallholder sheep and goats in crop-livestock mixed farming system of Alaba, Southern Ethiopia. *Small Ruminant Research*, 96(2-3), 101–105. <http://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2011.01.008>

Marino, R., Atzori, A. S., D'Andrea, M., Iovane, G., Trabalza-Marinucci, M. y Rinaldi, L. (2016). Climate change: Production performance, health issues, greenhouse gas emissions and mitigation strategies in sheep and goat farming. *Small Ruminant Research*, 135, 50–59. <http://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.12.012>

Martínez, E., Muñoz, M., García, J. G., Santoyo, V., Altamirano, J. R. y Romero, C. (2011). El fomento de la ovinocultura familiar en México mediante subsidios en activos: lecciones aprendidas. *Agronomía Mesoamericana*, 22(2), 367–377.

- Partida de la Peña, A. 2009. *Uso del cruzamiento en ovinos para la producción de carne de alta calidad*. Querétaro, Qro. México: Folleto Técnico No. 3 INIFAP. ISBN: 978-607-425-157-9.
- Partida de la Peña, A., Braña, D., Jiménez, H., Ríos, F. y Buendía, G. (2013). *Producción de Carne Ovina* (1a ed.). (A. Partida de la Peña, Ed.). México, D.F.: Inifap.
- Pérez-Hernández, P., Vilaboa-Arroniz, J., Chalate-Molina, H., Martínez-Bernardino, C., Díaz Rivera, P. y López Ortiz, S. (2011). Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el estado de Veracruz, México. *Revista Científica*, XXI (4), 327–334.
- SIAP. 2014. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2014). <http://www.siap.gob.mx/> (25 de enero de 2015).
- Singh, K. M., Singh, S., Ganguly, I., Ganguly, A., Nachiappan, R. K., Chopra, A. y Narula, H. K. (2016). Evaluation of Indian sheep breeds of arid zone under heat stress condition. *Small Ruminant Research*, 141, 113–117. <http://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.07.008>
- SINIIGA (2014). Sistema Nacional de Identificación Individual de Ganado (2014) <https://www.siniiga.org.mx/> (15 de junio de 2015)
- SPSS (2011). IBM Corp. Released. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Storer, C., & Taylor, D. (2006). Chain mapping tools for analysis and improvement of inter-organisational information systems and relationships. *Journal on Chain and Network Science*, 6(2), 119–132.
- Trejo-Téllez, B. I., De los Ríos-Carmenado, I., Figueroa-Sandoval, B. y Morales-Flores, F. J. (2011). Análisis de la cadena de valor del Sector Ovino en Salinas, San Luis Potosí, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 8(2), 249–260.
- Verma, R. K. y Sharma, N. K. (2009). Knowledge of Sheep Farmers about improved sheep production technologies. *Indian Journal of Animal Research*, 43(4), 275–278.

CONCLUSIÓN GENERAL

A nivel mundial la producción e importación de carne de ovino, no está concentrada y es China el país dominante en ambos casos. Por el contrario, el mercado de exportación está altamente concentrado y tiene una estructura duopolística. La competitividad de los participantes en el mercado de carne de ovino fue baja, con tan sólo un país (Nueva Zelanda) que puede definirse como competitivo, especializado y dominante en el mercado. En general la producción mundial de carne ovina para el período analizado (2003-2013) no tiene un patrón ordinario, lo cual debe considerarse al desarrollar soluciones técnicas. Es necesario desarrollar innovaciones para todos los participantes en la cadena productiva, acelerar su difusión y promover el aumento de conocimientos especializados en apoyo a la ovinocultura a nivel local, especialmente en países con un mercado interno en crecimiento y con sistemas orientados al valor social.

La ovinocultura en México está lejos de ser una actividad uniforme y concentrada en un lugar específico del territorio nacional; por esta razón las propuestas para su mejora no pueden ser generalizadas y se requiere de políticas públicas diferenciadas. Los sistemas de producción ovina incluyen productores con orientaciones a mercados regionales y locales de tipo empresarial, transicional, de complemento al empleo rural y de autoconsumo. La competitividad municipal influye en el tipo de ovinocultura que se practica. La tipología propuesta permitió definir estrategias de innovación, socialización del conocimiento y diseño de subsidios públicos y privados eficaces y eficientes.

Tanto los productores de la región Altiplano Oeste Potosino que pertenecen a la estrategia agrícola como los pertenecientes a la pecuaria tienen mayor confianza en otros productores que en sus clientes y proveedores. Las estrategias pecuarias tienen promedios más altos en el tiempo de conocer a su cliente, más no así con sus proveedores. En ambas estrategias la confianza dada según el tipo de relación es mayor en el vínculo familiar. A pesar de esto en las estrategias pecuarias (bovino y ovino) es evidente la tendencia a valorar la relación de negocios.

La relación entre las características demandadas por los compradores permitió apreciar la manera en que se organiza la cadena productiva de ovinos en la AOP. Es posible que los pesos bajos en los animales comercializados se deban a un mal manejo sanitario y a limitadas condiciones de pastoreo. Existe la posibilidad de que la preferencia en la compra de animales jóvenes esté condicionando la capacidad de los productores de la región para obtener una mejor ganancia por la venta de su ganado, limitando la integración del productor a la cadena productiva y la transición de ésta hacia una cadena de valor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arredondo Trapero, F., Vázquez Parra, J. C., & de la Garza, J. (2016). Factores de innovación para la competitividad en la Alianza del Pacífico. Una aproximación desde el Foro Económico Mundial. *Estudios Gerenciales*, 32(141), 299–308.
- Ayala, A. V., Sangerman, D. M., Schwentesius, R., Almaguer, G., & Jolalpa, J. L. (2011). Determinación de la competitividad del sector agropecuario en México, 1980-2009. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2(4), 501–514.
- Böll Stiftung, H. (2014). *Atlas de la Carne: Hechos y Cifras Sobre los Animales que Comemos*. (D. Bartz, Ed.). Santiago de Chile: creative commons.
- Coelho Junior, L. M. (2016). Concentração regional do valor bruto de produção do pinhão no paraná. *Ciencia Florestal*, 26(3), 853–861. <http://doi.org/10.1590/S0103-84782013005000137>
- FAO. (2008). El sector agroalimentario como sistema. In R. Cuevas (Ed.), *Ingeniería de alimentos, calidad y competitividad en sistemas de la pequeña industria alimentaria con énfasis en América Latina y el Caribe* (1a ed., pp. 9–78). Roma, Italia: FAO.
- Heimann, J. de P., Gonçalves, K., Dresch, A. R., & da Silva, J. C. G. L. (2015). Concentrao de mercado de molduras (Frame) importadas pelos Estados Unidos, período de 2005 a 2009. *Cerne*, 21(1), 59–65. <http://doi.org/10.1590/01047760201521011435>
- Hernández-Cort azar, I., Rejón-Ávila, M., Valencia-Heredia, E., & Araujo-Andrade, L. (2014). Análisis de inversión para la producción de ovinos en el municipio de Tzucacab, Yucatán, México. *Revista Mexicana de Agronegocios*, XVIII(34), 677–687.
- Martínez, E., Muñoz, M., García, J. G., Santoyo, V., Altamirano, J. R., & Romero, C. (2011). El fomento de la ovinocultura familiar en México mediante subsidios en activos: lecciones aprendidas. *Agronomía Mesoamericana*, 22(2), 367–377.
- Méndez Naya, J. (2008). Oligopolios mixtos, privatización e integración regional. *El Trimestre Económico*, LXXV(299), 663–681.
- OCDE. (2010). *Competencia y estudios de mercados en América Latina. Los casos de Chile, Colombia, costa Rica, México, Panamá y Perú*.
- OCDE/FAO. (2014). *OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2014-2023*. OECD Publishing. http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1787/agr_outlook-2014-es

- Partida de la Peña, A., Braña, D., Jiménez, H., Ríos, F., & Buendía, G. (2013). *Producción de Carne Ovina* (1a ed.). (A. Partida de la Peña, Ed.). México, D.F.: Inifap.
- Rowe, J. B. (2010). The Australian sheep industry - Undergoing transformation. *Animal Production Science*, 50(11–12), 991–997. <http://doi.org/10.1071/AN10142>
- Sánchez, A. G. (2016). Libre comercio: tratados y nuevo orden. Un balance. *Economía UNAM*, 13(38), 122–130.
- SIAP. 2014. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2014). <http://www.siap.gob.mx/> (25 de enero de 2015).
- Van Schalkwyk, H. D., Groenewald, J. A., Fraser, G. C., Obi, A., & Van Tilburg, A. (2012). *Unlocking markets to smallholders* (First, Vol. 10). Wageningen, The Netherlands: Wageningen Academic Publishers. <http://doi.org/10.3920/978-90-8686-168-2>
- Yúnez, A. (2010). *Los grandes problemas de México. XI Economía rural* (1a ed.). México, D.F.: Colegio de México.