



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

## **CAMPUS PUEBLA**

POSTGRADO EN ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

**PRESERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS DE OVINOS NATIVOS  
EN LA SIERRA NORTE DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.**

**ISRAEL HERNÁNDEZ TREVIÑO**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE**

**DOCTOR EN CIENCIAS**

**PUEBLA, PUEBLA**

**2016**

La presente tesis, titulada: **Preservación de Recursos Genéticos de Ovinos Nativos en la Sierra Norte del Estado de Puebla, México**, realizada por el alumno: **Israel Hernández Treviño**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS

ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO AGRÍCOLA REGIONAL

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:



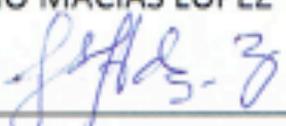
DR. JOSÉ VÍCTOR RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

ASESOR:



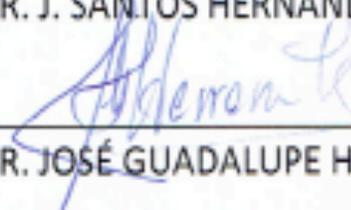
DR. ANTONIO MACÍAS LÓPEZ

ASESOR:



DR. J. SANTOS HERNÁNDEZ ZEPEDA

ASESOR:



DR. JOSÉ GUADALUPE HERRERA HARO



## COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS  
CAMPECHE-CÓRDOBA-MONTECILLO-PUEBLA-SAN LUIS POTOSÍ-TABASCO-VERACRUZ

SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN  
CAMPUS PUEBLA

CAMPUE- 43-2-03

### CARTA DE CONSENTIMIENTO DE USO DE LOS DERECHOS DE AUTOR Y DE LAS REGALÍAS COMERCIALES DE PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En adición al beneficio ético, moral y académico que he obtenido durante mis estudios en el Colegio de Postgraduados, el que suscribe **ISRAEL HERNÁNDEZ TREVIÑO**, alumno de esta Institución, estoy de acuerdo en ser partícipe de las regalías económicas y/o académicas, de procedencia nacional e internacional, que se deriven del trabajo de investigación que realicé en esta Institución, bajo la dirección del Profesor **DR. JOSÉ VÍCTOR RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ**, por lo que otorgo los derechos de autor de mi tesis **Preservación de Recursos Genéticos de Ovinos Nativos en la Sierra Norte del Estado de Puebla, México**, y de los productos de dicha investigación al Colegio de Postgraduados. Las patentes y secretos industriales que se puedan derivar serán registrados a nombre del Colegio de Postgraduados y las regalías económicas que se deriven serán distribuidas entre la Institución, el Consejero o Director de Tesis y el que suscribe, de acuerdo a las negociaciones entre las tres partes, por ello me comprometo a no realizar ninguna acción que dañe el proceso de explotación comercial de dichos productos a favor de esta Institución.

Puebla, Puebla, 19 de enero del 2016.

M.C. ISRAEL HERNÁNDEZ TREVIÑO

Vo. Bo. Profesor Consejero o Director de Tesis  
DR. JOSÉ VÍCTOR RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

# **PRESERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS DE OVINOS NATIVOS EN LA SIERRA NORTE DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.**

Israel Hernández Treviño, D.C.

Colegio de Postgraduados, 2016

Los ovinos Kimichin localizados en la Sierra Norte de Puebla, México, se caracterizan por su gran rusticidad y buena adaptación a los sistemas productivos de alta montaña. Es un animal de pequeño porte, dócil, con buen temperamento maternal, apreciado en las comunidades indígenas por la buena calidad de lana y resistencia a enfermedades; La introducción de razas mejoradas pone en peligro de extinción a este animal. Por ello, el presente trabajo tiene el objetivo de buscar la conservación del ovino Kimichin en la Sierra Norte de Puebla, México. La investigación se realizó en diversos municipios que integran la Sierra Norte de Puebla (Chignahuapan, Zacatlán, Aquixtla, Tepetzintla, Cuautempan, Tetela de Ocampo) se localizaron 17 rebaños sumando un total de 50 ovinos de diferentes edades. El presente trabajo de investigación se dividió en cuatro partes 1).- revisión bibliográfica 2).- la caracterización Morfométrica 3).- el análisis de la importancia que presentan los ovinos Kimichin para la Sierra Norte de Puebla 4).- la caracterización hematológica y bioquímica de los ovinos. En lo que corresponde a la caracterización fenotípica se encontró que la oveja Kimichin es una oveja de pequeño porte y de proporciones armoniosas, presenta un perfil cefálico recto y no presenta orejas, de cuello de mediana longitud y poco musculoso, de tronco proporcional y tórax estrecho, los ovinos Kimichin se adaptan a las condiciones socioeconómicas de productores de muy bajos recursos financieros, es un animal de gran importancia cultural, además de servir como fuente de ahorro.

**Palabras clave:** ovinos autóctonos, ovinos sin orejas, recursos genéticos autóctonos, preservación

**PRESERVATION OF GENETIC RESOURCES OF NATIVE SHEEP IN NORTH  
MOUNTAIN STATE OF PUEBLA, MEXICO.**

Israel Hernández Treviño, D.C.

Colegio de Postgraduados, 2016

The Kimichin sheep located in the Sierra Norte de Puebla, Mexico, is characterized by its simplicity and good suitability to high mountain systems. It is an animal of small size, docile, with good maternal temperament, appreciated by indigenous communities for good quality wool and resistance to disease; but the introduction of improved or exotic breeds is endangering this animal species. Therefore, this study aims to find conservation Kimichin sheep in the Sierra Norte de Puebla, Mexico. The search of herds of sheep Kimichin was conducted by municipalities that make up the northern Puebla (Chignahuapan, Zacatlán, Aquixtla, Tepetzintla, Cuautempan, Tetela de Ocampo) 17 herds were found with a total of 50 sheep of different ages. This research is divided into four parts 1) .- Literature review 2) .- Morphometric characterization 3) .- Analysis of the importance of presenting the Kimichin sheep to the Sierra Norte de Puebla, and 4) .- Characterization and haematological biochemistry of sheep. In the phenotypic characterization found that Kimichin sheep is an animal of small size and harmonious proportions, has a straight cephalic profile and no ears, neck of medium length and slightly muscular, proportional trunk, narrow chest, it was found that the Kimichin sheep adapt to the socioeconomic conditions of livestock people very low financial resources, it is an animal of great cultural importance, as well as serving as a source of savings.

**Key words:** Native sheep, sheep without ears, indigenous genetic resources, preservation.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi familia: A mi madre Gema Cleopatra Treviño Nava, a mi padre José Martín Hernández, Mis hermanos Josué y Dulce Karol, pero en especial lo dedico a mi esposa e hijos: Mi esposa Erica y mis hijos José María, José Martín, José Arturo y mi pequeña Ximena.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Colegio de Posgraduados por permitirme ser un alumno más de esta casa de estudios y brindarme la oportunidad de llevar siempre conmigo la calidad profesional que caracteriza a esta institución.

A mi consejero y asesores: Dr. José Víctor Rodríguez Hernández, Dr. Antonio Macías López, Dr. J. Santos Hernández Zepeda y el Dr. José Guadalupe Herrera Haro; por la asesoría y la ayuda brindada durante el proceso de mi formación doctoral. Son todos ejemplos a seguir, personas y profesionales dignos de admiración.

Quiero agradecer de manera especial al Dr. Omar Romero Arenas, un buen amigo que me ayudo en muchos aspectos técnicos y científicos para lograr alcanzar el grado que aquí sustentó.

Quiero también dar un agradecimiento especial a la institución CONACYT, que de no ser por el apoyo económico nunca habría podido concluir este doctorado, ha sido un elemento estrictamente importante y que solo deseo pueda seguir brindando ayuda a todas aquellas personas que decidan seguir preparándose por el bien de nuestro país.

A todos los amigos, compañeros, profesores y colegas del COLEGIO DE POSGRADUADOS CAMPUS PUEBLA que participaron en mi formación de manera directa o indirecta, pero que sin duda han dejado huella en mi persona y en mi profesión.

Gracias a todos y que DIOS los bendiga siempre

## CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN GENERAL.....	1
2	OBJETIVOS.....	3
3	REVISIÓN DE LITERATURA. PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS GENÉTICOS LOCALES EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO.....	4
3.1	Introducción.....	4
3.2	La preservación de los recursos genéticos animales.....	13
3.3	Las razas autóctonas y su conservación.....	8
3.4	México y su compromiso con la preservación de los recursos genéticos animales.....	13
3.5	Caracterización de la población ovina.....	15
3.6	Tipificación del sistema de producción.....	18
3.7	Protocolo de la FAO para la conservación de poblaciones en peligro de extinción.....	21
3.7.1	Descripción general de la población.....	21
3.7.2	Caracterización racial.....	22
3.7.3	Programa de conservación genética “in situ”.....	23
3.7.4	Programa de conservación genética “ex situ”.....	23
3.7.5	Programa de mejora genética.....	23
3.7.6	Sistemas de producción ovina.....	24
3.7.7	Morfología cualitativa.....	27
3.7.8	Caracterización cuantitativa.....	27
3.7.9	Caracterización hematológica.....	28
3.7.1	Parámetros bioquímicos.....	28
3.7.1	Scrapie o tembladera.....	28
3.7.1	Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).....	29
3.7.1	Variación genética.....	30
3.7.1	Microsatélites - Short Tandem Repeats (STR).....	30
4	Referencias Bibliográficas.....	31
5	CARACTERIZACIÓN MORFOMETRICA DE LA OVEJA CRIOLLA SIN OREJAS DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO... ..	38
5.1	Resumen.....	38
5.2	Abstract.....	39
5.3	Introducción.....	40
5.4	Material y métodos.....	42
5.5	Resultados y discusión.....	45
5.6	Conclusiones.....	57
5.7	Referencias Bibliográficas.....	58
6	ANÁLISIS DE LA IMPORTANCIA DE LA OVEJA KIMICHIN PARA LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO.....	62
6.1	Resumen.....	62
6.2	Abstract.....	63
6.3	Introducción.....	64

6.4	Material y métodos.....	67
6.5	Resultados.....	70
6.6	Conclusión.....	79
6.7	Referencias Bibliográficas.....	79
7	CARACTERIZACIÓN HEMATOLÓGICA Y BIOQUÍMICA DE LA OVEJA LOCAL KIMICHIN.....	85
7.1	Resumen.....	85
7.2	Abstract.....	86
7.3	Introducción.....	87
7.4	Material y métodos.....	92
7.5	Resultados y discusión.....	95
7.6	Conclusiones.....	103
7.7	Referencias Bibliográficas.....	122

## ÍNDICE DE TABLAS, CUADROS Y FIGURAS

### PRESERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS OVINOS LOCALES EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO.

Cuadro 1.	Producción de carne en México.....	5
Cuadro 2.	Factores que pueden causar la pérdida de la biodiversidad.....	7
Cuadro 3.	Especies y Razas autóctonas de México adaptado de México Native Breeds, adapted of DAD-IS (1997) citado por Sierra, (1998).....	11

### CARACTERIZACIÓN MORFOMETRICA DE LA OVEJA CRIOLLA SIN OREJAS DE LA SIERRA NORTE DEL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO.

Tabla 1	Medidas zoométricas consideradas para la caracterización de la oveja criolla sin orejas.....	43
Tabla 2	Índices zoométricos considerados para la caracterización de la oveja criolla sin orejas.....	44
Tabla 3	Características faneropticas y morfológicas de la oveja Kimichin. ....	44
Tabla 4	Variables morfológicas para ovinos criollos sin orejas.....	47
Tabla 5	Estadística descriptiva de los ovinos criollos sin orejas.....	50
Tabla 6	índices zoométricos de la oveja Kimichin.....	52
Tabla 7	Correlaciones de Hembras Criollas sin Orejas.....	53
Tabla 8	Correlaciones de Machos sin Orejas.....	54
Tabla 9	Antecedentes y condiciones de las explotaciones ovinas.....	55
Tabla 10	Caracterización de la propiedad.....	56
Tabla 11	Manejo del rebaño.....	56
Tabla 12	Características del tipo social e infraestructura.....	57

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Zona de estudio en la Sierra Norte de Puebla .....	45
Figura 2	Localización de los rebaños ovinos.....	45

### IMPORTANCIA DE LA OVEJA KIMICHIN PARA LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO.

Tabla 1	Antecedentes y condiciones de las explotaciones de los ovinos Kimichin.	71
Tabla 2	Tipificación del sistema de producción de ovinos Kimichin.....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de municipios de la Sierra Norte de Puebla .....	68
Figura 2	Factores que influyen positiva o negativamente en el proceso de producción de ovinos.....	70
Figura 3	Porque se producen ovinos Kimichin.....	78

### CARACTERIZACIÓN HEMATOLÓGICA Y BIOQUÍMICA DE LA OVEJA LOCAL KIMICHIN.

Tabla 1	Valores sanguíneos de referencia para la formula roja en ovinos Kimichin.....	97
Tabla 2	Estadística descriptiva de los índices hematimétricos en Ovinos Kimichin.	98
Tabla 3	Valores de la formula blanca en ovinos Kimichin.....	99
Tabla 4	Valores plaquetarios de la oveja Kimichin.....	100
Tabla 5	Valores de proteína total en ovinos Kimichin.....	100
Tabla 6	Análisis descriptivo de la concentración de colesterol y triglicéridos realizado en ovinos Kimichin.....	101
Tabla 7	Concentración de Metabolitos en ovinos Kimichin.....	101
Tabla 8	Concentración de albumina sanguínea en ovinos Kimichin.....	101
Tabla 9	Valores de glucosa para ovinos Kimichin.....	102
Tabla 10	Valores enzimáticos para ovinos Kimichin.....	102

## **1. INTRODUCCIÓN GENERAL**

La presente tesis se estructura en diferentes apartados; el primero corresponde a la introducción general y los objetivos; el segundo a la revisión de literatura que es el resultado del análisis de los temas que dieron el soporte teórico conceptual a la investigación que se titula: “ Preservación de los Recursos Genéticos de Ovinos Nativos en la Sierra Norte del Estado de Puebla, México” de la cual, surgen cuatro capítulos. En el capítulo I se aborda la revisión bibliográfica, en el capítulo II la caracterización morfométrica de la oveja criolla sin oreja de la sierra norte del Estado de Puebla, México. En el capítulo III considera estudios sobre la importancia de la oveja Kimichin para la sierra norte de Puebla, México y en el capítulo IV la caracterización hematológica y bioquímica de la oveja Kimichin.

Actualmente la demanda de productos alimenticios hace virar a cualquier sistema de producción para ser cada vez más eficiente y eficaz en todas las actividades necesarias, y de esta manera poder alcanzar sus objetivos productivos. Para el caso particular de la producción de ovinos se ha recurrido a la selección de razas altamente especializadas, mismas que están siendo importadas a México en busca de mejorar los índices productivos.

La introducción de estos animales ha generado comúnmente cruza con genotipos nativos y la descendencia suele ser utilizada como sementales o vientres para reproducción, originando la pérdida de características propias de la raza nativa, incrementándose exponencialmente animales sin raza definida en diferente grado de absorción.

En el afán de producir cada vez más y atender la demanda de los consumidores de carne ovina en México, se ha optado por la introducción de razas exóticas altamente especializadas; colocando en riesgo el equilibrio ecológico de las regiones que resultaran susceptibles. Gliessman (2000), considera que los agroecosistemas son biológicamente frágiles, debido a que el equilibrio

dinámico de las relaciones entre sus elementos puede perderse cuando se realizan modificaciones en su estructura y función; lo que repercute inevitablemente sobre los procesos económicos y sociales de los productores y sus comunidades. Para Martínez (2011), los factores que influyen sobre la capacidad productiva y permanencia de estos sistemas son variados e incluyen las características climáticas, edáficas, culturales, conocimiento de productores, políticas de desarrollo, acceso a recursos económicos, financieros, entre otros.

Actualmente para México como para el resto mundo, la pérdida de recursos genéticos de animales domésticos es inminente. Por tal motivo, es imprescindible estudiar las características fenotípicas y genotípicas de todos esos animales autóctonos, buscando rescatar aquellos atributos que puedan ser utilizados a beneficio del medioambiente y del ser humano. La conservación y/o preservación del espécimen es también de gran importancia cultural y representativa de aquella región donde se ha desarrollado la especie y/o raza, por lo cual, también debiera de preservarse.

Se debe considerar también que otro factor que influye en la pérdida de los recursos genéticos locales, es el alto grado de consanguinidad que presentan las poblaciones cerradas, por cruzamientos entre ovinos que poseen descendientes comunes. Lo anterior pone de manifiesto que los genes nativos son de extrema importancia en programas de mejoramiento genético animal (Vuren y Hendrick, 1994). Razón por la cual, el manejo que se da a los animales nativos en la sierra norte, puede considerarse peligroso, colocando a la población ovina en riesgo, en relación a la conservación y/o preservación de los recursos genéticos. El peligro está enmarcado principalmente en la pérdida de un genotipo ovino plenamente adaptado a condiciones edafoclimáticas de la región, así como, a productores extremadamente carentes de recursos financieros y que no podrían brindar las condiciones necesarias que requieren razas especializadas para expresar su potencial productivo adecuadamente. Es fundamental, el tener

conocimiento del patrimonio genético que existe en la región. Esto, a través de trabajos que vengan a identificar cuáles son las razas existentes en todas y cada una de las regiones y cuál es la situación en cuanto a su preservación.

Bajo este panorama, resulta importante el buscar alternativas que enfoquen de manera sustentable la pecuaria en México. Esto deberá realizarse bajo métodos integrales que permitan conocer y evaluar las diferentes razas autóctonas, con la participación de productores e investigadores, a fin de avanzar en busca de atributos que puedan ser utilizados con fines productivos, pero sobre todo buscar conservar el equilibrio ecológico y garantizar la sustentabilidad de las diferentes regiones.

Por lo antes expuesto el presente trabajo se plantea los siguientes

## **2. OBJETIVOS:**

### **Objetivo general**

La preservación de los recursos genéticos de ovinos nativos en la Sierra Norte del Estado de Puebla: Caso la oveja Kimichin.

### **Objetivo específico**

- 1.- Realizar la caracterización Morfoestructural de la oveja Kimichin que se ubica en la sierra norte del Estado de Puebla.
- 2.- Describir el sistema de producción donde se desarrolla la oveja Kimichin.
- 3.- Conocer la Importancia que representa la oveja Kimichin para productores de la sierra norte de Puebla.
- 4.- Realizar la caracterización hematológica y bioquímica clínica de la oveja Kimichin, de la sierra norte de Puebla.

### **3. REVISIÓN DE LITERATURA**

## **PRESERVACIÓN DE RECURSOS GENÉTICOS OVINOS EN LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO.**

### **3.1. INTRODUCCIÓN**

Los ovinos representan la segunda especie de mayor importancia en el mundo (Nardone *et al.*, 2004). Por esta razón se ha convertido en un recurso valioso para países en desarrollo (Newton, 2005). Según Vázquez (2008), la producción ovina ha tenido cambios muy marcados en la última década, en países con una cultura acentuada en la producción de ovinos se observa una clara tendencia a la especialización en la producción de carne. En países productores como Australia y Nueva Zelanda, se advierte un cambio en el objetivo de su producción y este responde a una disminución en la demanda de lana, junto con un incremento en requerimientos de carne de esta especie, especialmente de corderos.

México figura entre los principales países importadores de carne ovina, consumiendo entre la Comunidad Económica Europea, Arabia Saudita, Estados Unidos y Nueva Guinea un estimado del 50 % de la carne comercializada en el mundo (770,000 Ton) de los cuales México importa el 4.94 % (38,038 Ton), esta cantidad de carne importada ha disminuido constantemente hasta alcanzar para el 2014 importación de 23 mil cabezas para abasto con un valor aproximado de 3 MDD. Esto como consecuencia Según Rubianes y Ungerfeld (2002), de que en México no existe una industria productora de ovinos, el mercado nacional de carne depende de la producción tradicional y de las importaciones.

México, inicia su historia en la producción de ovinos a partir de la introducción de esta especie durante la colonia en el siglo XV. Según Pedraza *et al.*, (1992) los primeros rebaños debieron estar constituidos por ovinos de razas autóctonas españolas como la Churra, la Manchega, la Rasa y la Canaria introducidas por el sur de Chiapas.

Actualmente la producción de ovinos está en constante aumento, debido a las características nutritivas y organolépticas de la carne. Esto resultado de la demanda mundial de productos alimenticios con mejores propiedades nutricionales y sanitarias. Por tanto, la ovinocultura se perfila como una alternativa de mejorar la vida de pequeños y medianos productores de ovinos para abasto (Hernández-Treviño, 2009). Considerando que en México ha habido un incremento importante de las unidades de producción que van de aproximadamente 50 mil productores de ovinos en el 2003 (López y Cesín, 2003) a 53 mil para el 2007 (SIAP-SAGARPA 2015); con un incremento en la población nacional que va de 7, 207,00 cabezas en el 2005 (INEGI, 2007), a las 8,256 miles de cabezas en el 2015 (SIAP-SAGARPA 2015) Cuadro 1; mismas que se localizan principalmente en climas templados (72 %), tropicales (21.5 %) y en zonas áridas y semiáridas (6.5 %). Para el caso del estado de Puebla, este, ocupa el tercer lugar en la producción de esta especie, con una población de 636,689 cabezas según el INEGI en 2007. Predominando sistemas de producción semiintensivo y agrosilvopastoril (Vargas *et al.*, 2004).

**Cuadro 1.** Producción de carne en México.

<b>Año</b>	<b>Inventario (millones de cabezas)</b>	<b>Volumen de producción (Toneladas)</b>	<b>Valor de la producción (mdp)</b>	<b>Precio medio al productor (\$/Kg)</b>
2000	6	33,390.00	1,054.80	31.6
2001	6.2	36,221.00	1,218.20	33.6
2002	6.4	38,196.00	1,373.90	36
2003	6.8	42,166.00	1,578.50	37.4
2004	7.1	44,315.00	1,741.40	39.3
2005	7.2	46,229.00	1,883.40	40.7
2006	7.3	47,834.00	2,017.30	42.2
2007	7.5	48,533.00	2,075.90	42.8
2008	7.8	51,275.00	2,229.10	43.5
2009	8	53,740.50	2,412.60	44.9
2010	8.1	54,965.50	2,528.50	46
2011	8.2	56,546.00	2,678.10	47.4
2012	8.4	57,691.70	2,864.50	49.7
2013	8.5	57,980.40	3,020.20	52.1
2014	8.6	58,287.00	3,148.10	54
2015	8.8	59,632.00	3,339.30	56

FUENTE: Elaboración propia con datos de SIAP-SAGARPA 2015.

Si consideramos que dentro del sector pecuario, la producción de ovino genera el 0.9 % del valor total del subsector. En el año 2013 se obtuvieron por concepto 3,000 MDP, de estos prácticamente el 99 % correspondió a la producción de carne en canal y el 1 % a la lana sucia. Para el 2014 se estima que se obtuvieron poco más de 3100 MDP.

México produjo en el 2014 alrededor de las 58 mil toneladas de carne de ovino y casi 5 mil de lana sucia. Entre los años 2009 y 2014 el crecimiento promedio anual de cada uno de estos productos fue de 1.6 % en el caso de la carne y de 0.7 % en el de la lana (SIAP-SAGARPA 2015).

La producción de ovinos es un trabajo de subsistencia realizado por productores desprovistos de capital financiero y tecnológico (López y Cesín, 2003). Por tanto, es una actividad de gran importancia socioeconómica y cultural (Costa *et al.*, 2009).

En pro de mejorar la vida de pequeños productores agropecuarios, los gobiernos municipales y/o estatales han implementado programas de mejoramiento genético de ovinos y otras especies domésticas. Esto conlleva a cruzamientos indiscriminados de animales nativos con exóticos, generando la pérdida de recursos genéticos locales. Según la FAO (2005), en el año de 1970 existían aproximadamente seis millones de cabezas de ganado lanar, de las cuales 90 % pertenecían a ganado nativo; para el 2005 en México se reportan 26 razas de ovinos y de las cuales apenas 6 pertenecen a ganados autóctonos.

Analizando lo anterior nos lleva a considerar que la preservación de las razas locales, debiera ser una prioridad dentro de las políticas de programas de biodiversidad. En los últimos años, en México se ha incrementado de manera drástica el número de explotaciones ganaderas manejadas de forma intensiva, disminuyendo el número de animales nativos, colocando de esta manera en riesgo algunos recursos genéticos (Russell, *et al.*, 2000; Peresgrovas, 2003). Si consideramos que

la biodiversidad desempeña un papel importante en la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible de la población humana, es imprescindible incursionar en la conservación y aprovechamiento de los ovinos nativos y de esta manera elaborar estrategias que puedan favorecer la protección de estos genotipos.

### 3.2. La preservación de recursos genéticos animales

La preservación de la biodiversidad es una medida de asegurar la continuidad de la especie humana sobre la tierra. La idea de preservación de la biodiversidad Según Cardenal (1992), surge a partir de la acelerada extinción de especies y ecosistemas en todo el planeta, así, como el creciente valor económico de los materiales genéticos naturales con fines farmacológicos, alimenticios, industriales entre otros. Sierra Vázquez (2000), comenta que aproximadamente el 30 % de todas las razas de animales domésticos en el mundo se encuentran en peligro de extinción, sobre todo en las razas locales que se explotan de manera tradicional en las zonas rurales.

Para México es importante conocer la situación sobre los recursos genéticos, considerando que la biodiversidad para la especie humana constituye la base biológica de la seguridad alimentaria. La extinción de la biodiversidad en México es resultado de un uso inapropiado del territorio. Solue (1991), relaciona los factores que causan pérdida de biodiversidad de la siguiente manera (tabla-1).

**Cuadro 2.** Factores que pueden causar la pérdida de la biodiversidad.

Variable	Factor
Crecimiento poblacional	Presión poblacional por la tierra, energía, recursos etc.
Pobreza	Hambruna, deforestación, comercio de especies amenazadas, falta de apoyo social de base.
Falta de percepción de las escalas temporales naturales	Expectativas de resultados rápidos y desconocimiento de efectos a largo plazo de las intervenciones.
Antropocentrismo	Falta de apoyo para propósitos altruistas

Transiciones culturales	Manejo sostenible de recursos durante los procesos de colonización y de rápido cambio social.
Imperativos de la economía	Fallas en la planificación debido a la internacionalización de los mercados y a los cambios erráticos en los precios de los bienes.
Implementación de políticas	Crisis de la sociedad civil, guerras, corrupción, fallas en la aplicación de las leyes.

Fuente: Solue (1991).

Esto no es ajeno a lo que verdaderamente ocurre en México, es claro entender que al no existir un ordenamiento territorial y un control de asentamientos humanos con su respectivos estudios de impacto ambiental, se genera una mayor predisposición a la pérdida de recursos vegetales y animales en cualquier región. Que decir de la pobreza que podría ser el principio y el fin del eslabón de una sociedad, al no tener el capital para atender la salud, la alimentación entre otras cuestiones; origina que tomen los recursos que tienen disponibles para solventar sus necesidades y con ello la utilización indiscriminada de los mismos y así, la predisposición al agotamiento, llevando consigo, pérdidas de biodiversidad. Sin embargo a los 7 factores que el Solue en 1991 menciona, se tendría que considerar uno más que es la carencia de educación ambiental como un factor estratégico para la aplicación de leyes proteccionistas al medio ambiente y sobre todo para crear concientización de la importancia que tiene la preservación de los recursos genéticos en la soberanía de un país, así como, en la sobrevivencia de la especie humana. La interrelación que existe entre el medioambiente y el hombre, así como las acciones que toma que este último actor constituyen la amenaza de los recursos genéticos y el origen de la extinción.

### **3.3. Las razas autóctonas y su conservación**

Según Hernández-Treviño (2009), los sistemas productivos que se encuentran directamente relacionados con factores intrínsecos y extrínsecos; los primeros influyendo directamente sobre el productor, representando dificultad al cambio en virtud de la influencia cultural. El segundo es influenciado por el mercado, las políticas macro y microeconómicas, donde lo que importa es la

alta producción a bajos costos. Esta es la razón, por la cual, la producción animal iberoamericana se basa en la cultura de la explotación de los recursos naturales, donde importa más el beneficio a corto plazo (Pariacote, 2007). Considerando, por tanto, el manejo de los recursos genéticos como una cultura que ha prevalecido del productor sobre el criador, influyendo negativamente en la preservación de los recursos.

La utilización inmoderada de los recursos naturales influye para la extinción de muchas especies animales y vegetales. Góez (2007), menciona que una de cada cinco tipos genéticos de bovinos, ovinos, cerdos, caprinos y aves, debe desaparecer en los próximos años a consecuencia de la introducción de razas y líneas consideradas como más productivas. La extinción de estas especies representa una pérdida significativa en la ciencia pecuaria, por poseer características de rusticidad, adaptabilidad y resistencia a enfermedades y parásitos. Estos animales son importantes para el desarrollo de programas de mejoramiento animal, a partir de la transferencia de esas características a las razas más productivas (Egipto *et al.*, 2002).

Para Alderson (1989), cada raza ocupa un nicho especial y el reemplazarla por otra daría como resultado la pérdida de la eficacia y del equilibrio ecológico. La conservación de los recursos genéticos es una garantía de diversidad genética que puede ser utilizada por las futuras generaciones, al mismo tiempo que contribuye al mantenimiento y control de la biodiversidad (Matos y Bettencourt, 1994).

Según Simon (1984); Orozco (1997) y Oldenbroek (1998), la variabilidad genética entre razas debería conservarse por varios motivos:

**Genético-productivo:** La diversidad es necesaria para mantener la variabilidad de las poblaciones, la cual, permite la adaptación a diferentes ambientes.

**Productivo:** La diversidad es necesaria para suplir futuras demandas de mercado, así, como para hacer frente a posibles cambios en las circunstancias productivas o para el tratamiento de nuevas enfermedades.

**Científico:** El estudio de cada raza en particular con fines de investigación de genes únicos; proporcionando un excelente material de investigación. Para Segura y Montes (2001), el objetivo primordial no deberá ser la preservación como tal, de animales en extinción, sino su evaluación y utilización. La elección de razas que deben ser conservadas, debe basarse en características de adaptación tales como la rusticidad y habilidad combinatoria al cruzarse con otras razas. Esto implica entonces el desarrollo de programas de mejoramiento genético para incrementar la productividad y eficiencia con las condiciones de manejo existentes en las regiones donde se producen.

**Histórico cultural:** La diversidad biológica representa uno de los aspectos del patrimonio de un país o como una historia paralela al desarrollo de la población humana.

**Ecológico-ambienta:** Los ecosistemas son el resultado del equilibrio entre el clima, la flora y la fauna y cualquier factor que afecte a cualquiera de estos componentes estaría atentando contra este equilibrio.

Es importante considerar que las diferencias genéticas dentro de cada raza o a través de todas las razas dentro de las especies de animales domésticos, proporciona la variación o diversidad de las especies. Esta actividad se ha desarrollado durante millones de años de evolución, formando y estabilizando cada una de las especies.

Es por esto, que cada especie y raza que habita un medio en particular está sometida a diversas peculiaridades en su sistema de producción, presenta un estándar racial tipificado y se ha adaptado a un ecosistema productivo; en consecuencia, requiere un programa de mejora propio:

por lo que no sería posible, plantear la mejora simplemente como un incremento del potencial productivo, abstrayéndose del sistema de producción, el rendimiento productivo y económico. La mejora genética del ganado ovino no ha alcanzado el nivel de otras especies, debido fundamentalmente al sistema de producción y a sus características de rusticidad, ya que para abordar un programa de mejora genética, es preciso valorar una serie de particularidades que la diferencian de otras especies (Rodríguez, 2004). Del análisis de los programas de mejora genética de las razas ovinas de carne, así como del entorno que lo estimula y sustenta en México, se pone de manifiesto que la mejora genética ovina en este país, sobre todo en producción de carne, esta menos desarrollada que en otros países. Sin embargo, en la actualidad ya se tienen planes de mejora realizados en agrupaciones de ovinos de carne en razas como el Pelibuey y Blackbelly, de los cuales ya se han realizado las correspondientes valoraciones genéticas (Rodríguez *et al.*, 2011).

En México de acuerdo con sistema de información sobre la diversidad de los animales domésticos (DAD-IS) de la FAO (1997), existen sólo 20 razas autóctonas en 6 especies animales, como se muestra en la Tabla 2.

**Cuadro 2.** Especies y Razas autóctonas de México adaptado de México Native Breeds, adapted of DAD-IS (1997) citado por Sierra, (1998).

<b>ESPECIE</b>	<b>RAZA</b>
Bovinos	1.- Boran (Cebú)
	2.- Chinampo (Criollo)
	3.- Criollo lechero Tropical (Criollo mejorado)
	4.- Frijolillo (Criollo)
	5.- Santa Gertrudis (5/8 Shorthorn-3/8 Brahman)
Gallinas	1.- Buche pelón (Pollos indígenas)
	2.- Gallina Criolla (de Rancho)
Cabras	1.- Criollo
	2.- Isla Guadalupe (salvaje)
Caballos	1.- Appaloosa
	2.- Galiceno (Pony)
	3.-Pony Mexicano (Criollo)

Cerdos	1.- Pelón del Trópico (Tabasqueño)
	2.- Cerdo Cóscate
	3.-Cuino
Ovejas	1.- Criollo
	2.- Lucero
	3.-Tabasco
	4.- Tarahumara
	5.-Tarsset

---

En la publicación de Sierra (1998), es evidente el desacuerdo que tiene con la tabla anterior; una vez que existen más genotipos animales que aún no se estudian y que por tanto de los mismos no existe información. Este autor reporta estudios de la cabra Pastoreña de Oaxaca y de la Oveja Chiapas. Pero también existen estudios sobre gallinas criollas en Chiapas, el cerdo pelón mexicano en Yucatán, ovinos criollos de la sierra de Zongolica, el Burro criollo de la región de Tecamachalco, el guajolote criollo en Puebla, el ovino Pelibuey, el pavo criollo criado en Michoacán, cerdos criollos de Oaxaca, ovinos criollos de Valles Centrales de Oaxaca, las Iguanas del Istmo y Costa de Oaxaca, la Guacamaya verde de Tecomavaca en Oaxaca. Así como estas especies animales posiblemente existan más, que no han sido estudiados, tal es el caso de la oveja en cuestión Kimichin de la cual no existe información alguna en la lista de especies autóctonas que presenta la FAO y tampoco se reportan datos de la misma en ningún otro lado. Por tanto, es necesario una recapitulación y publicaciones actualizadas que indiquen el total de las razas autóctonas estudiadas en el mundo y se genere un banco de datos que sirva de referencia a todos los investigadores interesados en la preservación de animales autóctonos.

### **3.4. México y su compromiso con la preservación de recursos genéticos**

Desde 1972 en México ya se mostraba el interés por la preservación del medioambiente de manera global y organizada, es así que en este mismo año en Estocolmo se celebró la

conferencia global sobre el medioambiente. Dando origen apenas algunos compromisos, planes de acción y resolución, así como arreglos institucionales y financieros que pudieran aplicarse a la protección del medioambiente. Para la década de los ochenta, se crea la Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo, donde se establecen objetivos de análisis y documentación del vínculo entre el desarrollo y medioambiente. La comisión para 1987 genera el informe Brundtland “nuestro futuro común” donde, se informa de la importancia de la preservación de los recursos y se plantea la necesidad de encontrar estrategias de crecimiento económico que sostuvieran un desarrollo sostenible. El informe sirvió como base para que la Asamblea de las Naciones Unidas convocará a la Cumbre sobre el Medio Ambiente y Desarrollo misma que se conoció como la “Cumbre de la Tierra” y tuvo a bien celebrarse en Río de Janeiro, Brasil en 1992; en este evento los líderes mundiales adoptaron el plan conocido como agenda 21; un programa de acción buscando el desarrollo sostenible, actuando principalmente en la lucha contra el cambio climático, la protección de la biodiversidad y la eliminación de las sustancias tóxicas emitidas. En este contexto el impacto del uso sostenible de los recursos genéticos de animales domésticos en la producción animal se empieza a estudiar según (Martyniuk y Planchenault, 1998; Olesen *et al.*, 2000; McGlosen, 2000).

Después de esta reunión, se han celebrado algunas otras: como en 1995 la primera conferencia de las partes en Berlín, en el 1997, en 2002 en Johannesburgo, en el 2009 en Copenhague, en el 2010 en Cancún, México y en el 2011 la XVII conferencia sobre el cambio climático en Durban, entre otras. Todas ellas teniendo como eje principal combatir el cambio climático y protección de la biodiversidad para las presentes y futuras generaciones.

En México se realizan diversas acciones encaminadas a la conservación ambiental y a la protección de la biodiversidad como: reservas ecológicas, programas de reforestación, programas

para la conservación del suelo y agua, se otorgan premios al mérito ecológico a investigadores por su trayectoria y contribuciones a favor del medioambiente etc. Sin embargo, no existen programas especiales que se dediquen a la conservación genética de los animales domésticos nativos, no existe en muchos de los casos información referente a las diferentes razas de animales criollos presentes en el territorio nacional; originando con esto, información incompleta con relación de los elementos genéticos con los que se cuenta en el país y con ellos la pérdida de estos recursos que podrían en un futuro ser utilizados a favor de la sobrevivencia y/o bienestar del ser humano.

La incursión de México en la conservación de recursos genéticos de animales domésticos, fue a partir de 1999 que se constituye la Red Iberoamericana sobre la Conservación de la Biodiversidad de los Animales Domésticos Locales para el Desarrollo Rural Sostenible, misma que fue financiada por la Oficina de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) del Ministerio de Ciencia y Tecnología, en la cual se integra México a través de investigadores de la Universidad Nacional Autónoma de México, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, la Universidad Autónoma de Chiapas y el C.I y G. Agropec. Conkal. Yucatán; teniendo inicialmente 5 objetivos de la red. 1.- Crear las bases para la creación de una sociedad científica iberoamericana; 2.- Organizar el Intercambio de resultados de la investigación entre los grupos miembros; 3.- Creación de foros de discusión; 4.- Formación de técnicos investigadores e intercambios de experiencias; y 5.- Investigaciones conjuntas y realización de proyectos nacionales e internaciones (Delgado, 2002).

A partir de la creación de esta Red y a través de las universidades antes mencionadas, se han realizado investigaciones referentes a la conservación de recursos genéticos animales en México. Sin embargo, aún se requiere de mucha investigación y estrategias para poder realizar un barrido

completo del territorio nacional identificando los animales nativos. De esta manera, poder crear una base de datos y realizar los estudios pertinentes (censos, caracterizaciones zoométricas, hematologías, caracterización genética y conservación) así, como están indicadas en el protocolo de la FAO para la conservación de los recursos genéticos. De tal forma podremos identificar y/o asegurar todas aquellas características genéticas que puedan ser favorables para el ser humano en los diferentes ámbitos (alimentarios, de salud, sanidad etc.,)..

Se requiere necesariamente de crear a nivel nacional una red, donde se involucren todas las Universidades de investigación, Universidades Tecnológicas, Centros Agropecuarios, Institutos de Investigación, instituciones gubernamentales entre otros y se puedan establecer propuestas que determinen políticas educativas que fomenten la protección de estos recursos zoogenéticos en los diferentes niveles, desde el básico hasta el profesional.

### **3.5. Caracterización de la población ovina**

El desarrollo sustentable es un conjunto de factores que modifican las respuestas de cambios en determinada región. Las poblaciones de animales autóctonos presentes en el mundo están siendo afectados por cruzamientos indiscriminados, con razas foráneas especializadas en producción de carne (Bravo y Sepulveda, 2010). Lo cual ha dado origen a la disminución de la diversidad biológica regional; que por largos periodos de selección natural se caracterizaron por la capacidad de adaptación a las condiciones climáticas, topográficas, edáficas, etc., que definen a cada zona del mundo. Según Hernández *et al.*, (2002) la importancia de los estudios de adaptación radican en la relación de la morfología con la aptitud productiva. Animales que durante cientos de años de crianza fueron sometidos a selección natural han dado origen a un tipo de ovino, que se reconoce como nativo. Este es un animal rústico que se adapta a una amplia gama de ambientes con condiciones climáticas extremas, escasez de pasturas y bajo recambio

hídrico (Prieto *et al.*, 2006). Según Blanchemain y Flamant (1983); Blanchemain (1989) y Zorita (1990), la mayoría de las razas ovinas autóctonas comunitarias tienen capacidad para aprovechar recursos que de otra manera quedarían inutilizados. El asentamiento de esta ganadería supone un freno al abandono de superficies de utilización agrícola marginal.

Además, estos mismos autores consideran que el sistema de producción ovino autóctono a menudo es la única actividad significativa en áreas donde resulta difícil implantar otros medios de vida. Por tanto, contribuye a mantener una determinada población en zonas con riesgo de quedar desérticas. La ganadería ovina favorece al mantenimiento de determinados ecosistemas, disminuyendo el riesgo de incendios forestales y evitando la erosión del suelo, así como la pérdida de biodiversidad.

La diferenciación de una raza puede ser observada y medida directamente en su fenotipo y estas diferencias permiten jerarquizar las razas con un criterio de adaptación y funcionalidad (Eding y Laval, 1999). Considerando que las distancias fenotípicas son determinadas por el ambiente, el genotipo y la interrelación (Díaz, 2003). Existen características fenotípicas que son poco afectadas por el ambiente como la conformación y el tamaño de la cabeza (Alderson, 1992).

El interés por las características fenotípicas de las razas ha aumentado (Montellano, 2005). Estas se han enfocado al estudio de las variables morfológicas en ovinos para definir así su estándar racial y mejorar su situación zootécnica mediante la lectura de medidas corporales; estas mediciones específicas (zoometría) permiten determinar la conformación corporal del ovino (Pavón *et al.*, 1986).

Los recursos genéticos autóctonos al ser explotados de manera correcta, pueden contribuir al crecimiento económico, social y cultural de la región, esto por ser más aptas a las condiciones climáticas permitiendo expresar al máximo todas sus características productivas y reproductivas.

La preservación de animales autóctonos puede brindar la oportunidad de ofrecer productos diferenciados con valor agregado en función de la exclusividad regional.

Por otro lado, cuando la utilización de los recursos genéticos nativos es realizada sin el debido control, la situación se torna diferente. Los animales no expresan todo su potencial genético y corren el riesgo de deterioro del mismo, provocado por un incremento de la tasa de consanguinidad o bien por la cruce con otras razas.

El conocimiento y caracterización de las diferentes razas permite identificar la población animal sobre las que se realizan las operaciones genéticas para un fin productivo determinado (Ortellado *et al.*, 2001). Por tanto, es necesario el estudio del conjunto de caracteres externos que constituyen el perfil fenotípico (visible) y genotípico (genes) que definen a una raza determinada (Pavón *et al.*, 1986).

Resumiendo la preservación de recursos nativos puede favorecer desde tres aspectos que bien valen la pena estudiar:

- 1.- La preservación de un recursos genético que puede a corto o mediano plazo ser utilizado para combinarlo con otras razas y favorecer características de adaptación, rusticidad etc.
- 2.- Favorecer la preservación de un animal adaptado a la región, con características propias al cual, se le puede dar un valor agregado, favoreciendo a los productores de la misma.
- 3.- Los animales nativos son parte del patrimonio cultural de la región, del estado y del país bien merecen ser preservados y reproducidos con fines diversos.

En México, aún existen razas de animales nativos no claramente definidas. Esto debido a que se tienen poblaciones de animales geográficamente separadas, con una multitud de tipos locales los cuales están siendo usados. Estos animales presumiblemente están bien adaptados a las condiciones climáticas y de manejo de la región; sin embargo, aun cuando esos animales están

siendo utilizados su comportamiento y adaptación se desconocen y se encuentran bajo la amenaza de una dilución y/o erosión genética o reemplazo por animales mejorados (Segura y Montes, 2001).

### **3.6. Tipificación del sistema de producción**

La tipificación, es un análisis para clasificar y describir los sistemas de producción. En diversas ocasiones en una región o país es posible encontrar factores físicos, biológicos, socioeconómicos y culturales diversos; por lo cual, es indispensable identificar las distintas combinaciones e interrelaciones entre los diversos factores que interactúan dentro de un sistema (Escobar y Berdegué, 1990).

La tipificación es un trabajo sencillo y de utilidad práctica para promover acciones de organización y desarrollo de los productores (Somda, 2005). Los métodos estadísticos multivariados son frecuentemente usados en la caracterización y clasificación de explotaciones, usualmente con base en las características de su estructura, productividad, o de variables técnico-económicas (Caballero, 2001; Maseda, 2004). Algunos estudios también han usado variables sociales para la elaboración de modelos de producción (Köbrich *et al.*, 2003).

En la ganadería ovina tal como ocurre con las producciones ganaderas que se explotan en condiciones extensivas o semiintensivas se caracteriza por la diversidad de sistemas productivos practicados (Capillon, 1985; Caja y Such, 1991; Liénard *et al.*, 1992; Manrique *et al.*, 1992; Manrique *et al.*, 1994). De esta forma, se dificulta el conocimiento de la situación de estas explotaciones como los efectos y estrategias de adaptación de las mismas a una determinada política.

Los sistemas de producción de ovinos se han desarrollado históricamente de manera extensiva y el pastoreo en áreas con vegetación nativa es la principal fuente de alimentación (Caballero,

2001; Lasseur, 2005). Desde el punto de vista ecológico y productivo estas áreas son el hábitat para la fauna silvestre, fuente de forraje para la ganadería y madera de sus propietarios (Echavarría *et al.*, 2006). Para cumplir su objetivo fundamental (la producción de carne) los sistemas extensivos requieren de ajustes en el manejo y en la carga animal, según las condiciones climáticas y las políticas para el cuidado del medioambiente (Arriaga *et al.*, 2005; Echavarría *et al.*, 2006; Gaspar *et al.*, 2008).

En la actualidad, hay dos enfoques para evaluar la diversidad de sistemas agroganaderos en una zona: La tipología de explotaciones y la caracterización agroecológica con sistemas de información geográfica (Capillon, 1986; Dwivedi y Ravi-Sankar, 1991). La tipología de explotaciones es un medio de categorización. Nos permite organizar la realidad desde puntos de vistas relevantes y objetivos (Duvernoy, 2000; Somda *et al.*, 2005). Para estos autores, no existe una fórmula universal para la elaboración de tipologías, no obstante, algunos principios metodológicos se pueden aplicar. Los estudios se pueden basar en la estratificación geográfica o por el contrario, en explotaciones conocidas que son seleccionadas por ser representativas de la diversidad agrícola.

La tipología es un sistema de clasificación ordenada y sistematizada, en que los grupos de individuos o aspectos no están distribuidos en categorías a priori; sino agrupados de acuerdo con sus similitudes (Landais, 1988). Las características comunes pueden estar enmarcadas en el contexto del enfoque de sistemas. En otras palabras, se pretende agrupar a las unidades de producción lo más homogéneas posibles para su análisis y diseño de estrategias de desarrollo (Ruiz y Oregui, 2001; Morales *et al.*, 2004).

Dentro de las explotaciones de producción agropecuaria existe alto grado de heterogeneidad, generando dificultad en la toma de decisiones. Por consiguiente, es necesario agrupar a las

explotaciones según las principales diferencias y sus relaciones (Daskalopoulou *et al.*, 2002; Cabrera *et al.*, 2004). Lo anterior se logra con el conocimiento de factores que intervienen en el sistema de producción: así como la identificación de explotaciones con características comunes. Lo cual permitirá buscar soluciones a los problemas que se generan dentro de la explotación y así realizar recomendaciones individuales (Caballero *et al.*, 2001).

La elaboración de tipologías permite conocer las características comunes entre explotaciones. Lo cual representa esta una herramienta que ayuda a comprender la diversidad de prácticas existentes en una explotación ganadera (Guevara *et al.*, 1993; Milán *et al.*, 2003). Por lo tanto, la tipología de explotaciones es un medio de categorización que nos permite organizar la realidad desde un punto de vista relevante (Duvernoy, 2000; Vázquez *et al.*, 2009).

Para Cabrera *et al.* (2004) la tipificación y la caracterización se estructuran en diferentes etapas: a) descripción de la población a estudiar, b) selección de la muestra y construcción del instrumento de recolección de la información, c) procesamiento de la información, d) revisión y selección de variables, e) aplicación de técnicas estadísticas multivariantes, f) determinación de tipos o subsistemas, g) descripción de tipos o grupos y h) la validación de la tipología.

La tipificación de sistemas de producción ovina es una necesidad, por la dificultad que se enfrenta al formular proyectos de desarrollo (Guevara *et al.*, 1993). Para estos mismos autores, la descripción y análisis de los sistemas de producción permiten una acertada interpretación de la realidad; en consecuencia, buenas posibilidades de predecir el comportamiento empresarial y productivo de la ovino-cultura. La tipología de la explotación requiere de tener en cuenta diferentes elementos de un sistema agropecuario (renta, patrimonio e historia), rebaño (interpretación técnica y económica) y los recursos implicados (Gibon *et al.*, 1999). Esto obliga a realizar estudios para conocer los indicadores técnicos, que ayuden a construir una tipología de

productores de ovinos. Con esto proponer un manejo apropiado de agostaderos y de rebaños, con base en la disponibilidad de los recursos económicos y productivos (Vázquez *et al.*, 2009). La tipología de explotaciones ovinas, independientemente del marco conceptual y metodológico favorece la formación de grupos homogéneos de productores (Daskalopoulou *et al.*, 2002). La tipología promueve la organización, siendo comúnmente un trabajo sencillo y con utilidad práctica (Somda *et al.*, 2005). Esta forma de caracterización ofrece resultados directos; como la organización conceptual de la diversidad existente en la agricultura campesina.

### **3.7. Protocolo de la fao para la conservación de poblaciones en peligro de extinción**

Según la FAO (1992), el protocolo recomendado para establecer un programa de conservación y mantenimiento de los recursos genéticos animales están integrados por varias fases que están directamente relacionadas con el objetivo del presente estudio. Estas fases son las siguientes:

#### *Fase 1*

##### **3.7.1. Descripción general de la población**

1.1. Recopilación de los datos preliminares y de interés general:

1.1.1 Localización geográfica de las poblaciones

1.1.2 Origen filogenético

1.1.3 Evolución censal y situación actual

1.1.4 Posibles causas de regresión racial y tendencia futura.

1.1.5 Perspectivas futuras de la raza y razones válidas para la conservación (estudios socioeconómicos que resalten la importancia de la raza en la zona).

1.1.6 Características raciales, productivas, reproductivas, ecológicas etc de interés.

1.2 Inventario censal, registro e identificación individual

## *Fase 2*

### **3.7.2. Caracterización Racial**

2.1 Caracterización morfológica: cualitativa y biométrica

2.2 Caracterización hematológica y bioquímica clínica

2.3 Caracterización genética (con polimorfismo bioquímico o marcadores moleculares del tipo micro-satélites). Esta caracterización nos podrá permitir:

- Analizar los niveles de variabilidad genética de las poblaciones.
- Obtener valores medios de consanguinidad
- Identificar genéticamente a los individuos y realizar pruebas de control de paternidad.

Identificar a los individuos más heterocigotos para la programación de apareamientos.

2.4 Caracterización de la estructura genealógica y demográfica (mediante análisis de pedigrí cuando estén disponibles), este estudio nos permitirá estudiar:

2.4.1 Parámetros tales como la edad al primer parto, vida útil, varianza familiar e intervalo entre generaciones, entre otros.

2.4.2 Calculo de los coeficientes de consanguinidad (F) y parentesco (r), para así poder programar los mejores apareamientos

2.4.3 Evolución de la consanguinidad por generación y/o anual

2.4.4 Probabilidad de origen de los genes, para calcular el índice de conservación genética (GCI), siendo este de gran utilidad para conocer el efecto de los fundadores, para el mantenimiento de la variabilidad.

### *Fase 3*

#### **3.7.3. Programa de conservación genética “in situ”**

En esta fase lo prioritario es la conservación y el mantenimiento de animales vivos, con la máxima cantidad de diversidad genética y con el mínimo incremento de consanguinidad posible por generación. Para ello los criterios son tres: en primer lugar incrementar la población y en especial el maximizar el número de productores efectivos ( $N_e$ ); en segundo lugar maximizar la influencia de los animales fundadores, que el máximo número de fundadores (todos idealmente) contribuyan con descendientes a la siguiente generación; y por último, minimizar las pérdidas de heterocigosidad debido a los distintos factores (consanguinidad, selección, deriva, etc), conllevando a cabo para ello un programa de consanguinidad mínima.

### *Fase 4*

#### **3.7.4. Programa de conservación genética “ex situ”**

Esta fase se llevaría a cabo cuando los medios técnicos y los recursos económicos y de infraestructura lo permitieran; realizándose a partir de:

Almacenamiento criogénico de semen, óvulos y embriones

Almacenamiento de ADN.

### *Fase 5*

#### **3.7.5. Programa de mejora genética**

El programa de mejora genética esta se lleva a cabo cuando la población está fuera de peligro y cuando el posible incremento de la consanguinidad no representa un problema importante. El objetivo sería intentar mejorar genéticamente algún carácter de interés económico de la población. Los criterios de selección estarían sujetos a las decisiones en su debido momento y

las evaluaciones pueden realizarse a partir de toda la información disponible (índices de selección, BLUP, selección asistida por marcadores (MAS) etc.,).

### **3.7.6. Sistemas de Producción Ovina**

La producción ovina se ha convertido en una fuente económica importante a ser considerada en México los principales estados productores de ovinos son el Estado de México, Hidalgo, Veracruz y Puebla. En la última década según Vázquez (2008), estados como San Luis Potosí pasó de ser el tercer lugar en la producción de ovinos al sexto y Veracruz que no figuraba como productor ahora ocupa el tercer lugar a nivel nacional. Este es un indicador importante, que nos muestra el movimiento de la producción de ovinos en México y con ello da pie al desplazamiento de razas autóctonas el busca de mejorar la eficiencia productiva según el fin zootécnico. Para Nuncio *et al.*, (2001) el movimiento de razas principalmente en zonas tropicales está encaminado a la introducción del Black belly, Kathadine y Dorper como razas puras o para cruzamientos con el ovino Pelibuey que si a la fecha este no está en peligro de extinción sirve como un claro ejemplo de la introducción de estas y otras razas en las diferentes regiones del país, donde están originando un desplazamiento de animales autóctonos.

Para efectuar el estudio de sistemas de producción existen dos opciones extremas tradicionales. Una de ellas es la intensificación máxima de la explotación, a partir de las razas autóctonas rústicas en grandes unidades empresariales, con una escasa mano de obra y nivel productivo; intentando la máxima disminución de los gastos por unidad productiva. Otra es la intensificación elevada en unidades de explotación de tamaño medio y grande, muy tecnificadas, con incrementos notables de producción, mejora de la calidad del producto y costos estudiados. Entre

ellos, existen sistemas de intermedios difícilmente objetivables, bien adaptados a circunstancias particulares y casi siempre en pastoreo (Sierra, 1996).

Las diferencias entre todos los sistemas productivos o modelos de explotación posibles vienen determinadas por ciertos factores técnicos, que son aquellos aspectos concretos y objetivos perfectamente conocidos por los técnicos y también por los ganaderos. dentro de estos se pueden considerar los siguientes:

- Reproducción
- Alimentación
- Sanidad
- Basé Genética
- Por otro lado, los factores estructurales y económicos, que podrían definirse como los aspectos prioritarios a la hora de organizar un modelo de explotación ovina. En este apartado podríamos considerar los siguientes puntos:
  - Tamaño de la empresa ovina
  - Características de la finca agrícola
  - Mano de obra
  - Especulación productiva
  - Sistemas de comercialización
  - Capital e inversiones disponibles

Con las consideraciones anteriores podemos determinar la existencia de muchos aspectos que participan en la singularidad de cada explotación y que la definen y sitúan dentro de los posibles sistemas productivos existentes.

Un sistema de producción puede definirse a partir de la forma de utilizar los recursos de una explotación o el conjunto de los mismos para la obtención de productos previamente definidos (Morales *et al.*, 2004). Para Ruíz y Ortegú (2001), el objetivo de un sistema está determinado por la estructura, función y organización de todos sus elementos, a partir de los cuales se desprenden las relaciones entre las entradas, procesos y salidas. Con este enfoque la agricultura puede observarse como un fenómeno complejo en el cual, pueden interactuar diferentes elementos organizados en una estructura determinada con la finalidad de producir alimentos y otros satisfactores que el hombre y la sociedad demandan (Morales *et al.*, 2004).

El enfoque de sistemas como técnica de análisis de sistemas de producción según Becht (1974), es una forma de observar la realidad a través de la integración de componentes relacionados dinámicamente. Esto como un todo y no sus componentes por separado (Checkland, 1993).

Con los estudios de sistemas se puede estudiar la relación que juegan los animales dentro del traspatio de las familias rurales. En muchos casos principalmente a pequeña escala la producción de animales no tiene apenas un papel económico, según Arriaga (2005), también cumplen funciones socioculturales como las siguientes:

- Son fuente de ocupación para el productor y su familia
- Contribuyen a lograr la seguridad alimentaria y económica de las familias
- Son una forma de ahorro y acumulación de riqueza
- Actúan como seguro ante adversidades
- Reciclan desperdicios, residuos y subproductos de cosechas
- Contribuyen a mejorar la estructura y fertilidad del suelo
- Son parte de las creencias y prácticas religiosas

- Actúan en el establecimiento del estatus e identidad entre productores.

### **3.7.7. Morfología Cualitativa**

La raza es el eslabón más discutido de toda la cadena taxonómica. La observación diaria demuestra la existencia para una determinada especie de individuos semejantes en la misma medida que difieren de los demás, que forman subconjuntos con rasgos perfectamente diferenciados, que se transmiten de generación en generación y que se han denominado razas. Así pues, un animal será de una determinada raza si se parece al conjunto de los individuos que la integran (Sánchez Belda y Sánchez Trujillano, 1986).

En la práctica ganadera la raza es una constante de primer orden desde los puntos de vista. De ahí deriva la necesidad de tener todas las razas bien definidas y plasmar todos los rasgos característicos de las mismas. Por otro lado, se ha tenido que llevar a las razas hacia unos cánones morfológicos, productivos etc., que no corresponden fielmente a la realidad, Por ello, no debemos confundir el estándar racial, que serpia el patrón idealizado al que querriamos que llegase la raza, con la descripción morfológica cualitativa de la misma.

### **3.7.8. Caracterización Cuantitativa**

La descripción de las diferentes agrupaciones raciales y su posible diferenciación se basa en el estudio y catalogación de lo que en términos zootécnicos denominados carácter étnico: que no es más que una particularidad individual destacada. Estos caracteres nos muestran independientes, si no por el contrario, tienen siempre relación de dependencia los unos con los otros. El carácter étnico, en cuanto al aspecto general que los animales presentan, lo deducimos siempre del análisis concreto de tres bases fenotípicas de apreciación: peso, perfil y proporciones. La totalidad de caracteres fenotípicos que deducimos al examinar estas tres grandes bases de

apreciación racial e individual constituyen un gran conjunto de los caracteres étnicos son los más importantes, porque los demás caracteres son similares para todos los conjuntos de la misma especialidad (Sánchez Belda y Sánchez Trujillano 1986).

Los caracteres étnicos más importantes y que reiteradamente hacemos objeto de apreciación biométrica, los deducimos principalmente de tres clases de medidas: alzadas, diámetros de longitud, anchura y perímetros (Aparicio, 1960).

### **3.7.9. Caracterización Hematológica**

La hematología es una parte muy importante del conocimiento de los organismos, dado que la sangre forma parte de todos los órganos y sistemas. El estudio de las variables hematológicas y de sus desviaciones permite conocer las anomalías que pueden afectar a los órganos. Además es importante definir los parámetros hematológicos propios de cada raza.

### **3.7.10. Parámetros Bioquímicos**

La bioquímica es la ciencia que estudia los procesos químicos que tienen lugar en los seres vivos. Todos los seres vivos están formados por células, que son pequeños compartimentos rodeados de membrana y llenos de una solución acuosa concentrada de compuestos químicos. Existen una gran cantidad de sustancias que hacen posible las reacciones necesarias para el funcionamiento de los órganos y, en conjunto, del organismo. Por ello, es importante el estudio de ciertas variables bioquímicas que están implicadas en el desarrollo de las funciones importantes para el correcto funcionamiento de los seres vivos. Por esto es importante el conocer algunos parámetros que tienen las diferentes razas.

### **3.7.11. Scrapie O Tembladera**

El Scrapie o Tembladera del cordero es una enfermedad neurodegenerativa que afecta a las ovejas y cabras y pertenece al grupo de las ESET (Encefalopatías Subagudas Espongiformes

Trasmisibles). El Scrapie también se ha detectado en otras especies silvestres como el Muflón (Word *et al.*, 1991).

La primera descripción de la enfermedad se remota al siglo XVIII. Actualmente, se encuentra ampliamente distribuida en Europa, América y Asia. La sintomatología clínica más significativa son los temblores y un fuerte prurito que se lleva a los animales a autolesionarse por rascado. Las ovejas afectadas presentan irritabilidad y una pérdida gradual de coordinación muscular, que finalmente les impide tenerse en pie (Van Leeuwen, 2002).

### **3.7.12. Caracterización genética (reacción en cadena de lapolimerasa).**

La técnica denominada reacción en cadena de la polimerasa (CPR) fue creada por Mullis y Col. en 1986 y ha contribuido de manera muy notable en el desarrollo de múltiples técnicas de detección de la variabilidad genética. La PCR consiste en hacer una gran cantidad de copias de un fragmento específico de ADN utilizando los elementos básicos del proceso natural de la replicación (Mc Pherson y Muller, 2000). Para llevar a cabo la reacción “in vitro” se necesita un ADN molde, los *primers*, la *Taq polimerasa*, los *DNTPs*, el *CL2Mg* y el *PCR Buffer*. Los *primers* o cebadores son oligonucleótidos cuyas secuencias son complementarias a las de las regiones flanqueantes 3' y 5' del fragmento que se pretende ampliar. Para catalizar la reacción se utiliza la enzima *Taq polimerasa*, que permite la extensión de los *primers* de ADN de DNA. Así al ADN molde se añaden los primeros forward y reverse. Las dos copias de ADN se separan con calor los nuevos fragmentos sintetizados se sitúa un nuevo primer en el extremo 3'. La *Taq polimerasa* sintetiza los nuevos fragmentos, las cadenas vuelven a separarse y el ciclo se repite indefinidamente creando cada vez dos moléculas de doble cadena idénticas al fragmento inicial (Griffiths *et al.*, 1999).

### **3.7.13. Variación Genética**

La variabilidad genética puede entenderse como cualquier cambio espontaneo que se produzca en la secuencia nucleotidica de un organismo. Dichos cambios se denominan mutaciones y se pueden ser puntuales, si se produce la sustitución es de varios nucleótidos (STR, VNTR, LINE, SINE, ALU repeats). Para estudiar la variabilidad genética, una de las técnicas más utilizadas han sido marcadores genéticos.

Según Dodgson *et al.* (1997) los marcadores genéticos pueden clasificarse en dos categorías. Por un lado, los marcadores basados en la clonación secuenciación, que se fundamentan en la clonación y secuenciación de un fragmento de ADN conocido. Por otro lado, los marcadores fingerprint, que no requieren a priori el conocimiento de la secuencia de la región polimórfica, si no que se basan en la detección de polimorfismos al azar. De los marcadores que se destacan están:

Aloenzimas, Restricción Fragment Length Polymorphism, Randomly Amplified Polymorphic, Variable Number of Tandem Repeats – minisatelites.

### **3.7.14. Microsatélites – Short Tandem Repeats (STR)**

En 1990, tres equipos de investigación descubrieron unos marcadores genéticos llamados microsatélites. Estos son secuencias cortas de ADN que están formadas por repeticiones en tándem de una a seis bases (Goldstein y Schlotter, 1999).

Los microsatélites tienen varias aplicaciones y una de las más destacables pertenece al ámbito de la genética de poblaciones. Así pues, el estudio de los microsatélites permite estimar los niveles de variabilidad genética entre poblaciones, así como analizar las relaciones genéticas existentes entre las mismas (Aranguren-Méndez, 2002). Además, este tipo de análisis permite inferir

estimaciones de la diversidad genética y de la consanguinidad presente en las poblaciones. Por ello, los microsatélites han sido muy utilizados y, especialmente, han sido de vital importancia en el caso de los animales domésticos en peligro de extinción. Por otro lado, a lo largo de los últimos años se han utilizado los marcadores microsatélites para realizar estudios filogenéticos. Los microsatélites también son útiles para realizar identificación individual y pruebas de paternidad. Para ello, se asume que cada individuo tiene dos alelos por locus, que se puede analizar con estos marcadores, y que un alelo proviene de la madre y otro del padre. En ambos análisis necesitamos contar con un número suficiente de microsatélites, éstos deben ser polimórficos y se deben tener en cuenta que segregan independientemente.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alderson, L. 1992. The categorization of types and breeds of cattle in Europe. *Archivos de Zootecnia*, 41 (extra): 325-344.
2. Aparicio, G. 1960. Zootecnia Especial: Etnología comprendida. Imprenta Moderna, Córdoba.
3. Aranguren-Méndez, J.A. 2002. Caracterización y relaciones filogenéticas de cinco razas asnales españolas en peligro de extinción mediante la utilización de marcadores microsatélites: su importancia en los programas de conservación. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, España p. 5-157.
4. Arriaga, J.C.M., F.A.M. Pedraza, B.E.G. Nava, M.M.C. Chavez, O.O.A. Castelan. 2005. Livestock agrobiodiversity of Mazahua small-holder campesino systems in the highlands of central Mexico. *Human ecology*, 33:1-6.
5. Blanchemain, A. y Flamant, J. C. (1983): Voies et impasses du développement de rélevageovin et caprin en zones difficiles. En 10a Journée espour la Rechercheo vine et caprine, pp 3-26. INRA-ITOVIC-SPEOC, París.
6. Bravo, S. y Sepúlveda, N. 2010. Índices Zoométricas en Ovejas Criollas Araucanas. *Int. J. Morphol*, 28(2):489-495.
7. Caballero, R. 2001. Typology cereal sheep farming systems in Castilla La Mancha (south-

- central) pain. *Agric Systems*, (68):215- 232.
8. Cabrera, D.V., Martínez, A.G., Cruz R.A., Castaldo, A; Perea, J.M; Peinado, J.M. 2004. Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Producción animal y gestión, Vol. 1.
  9. Caja, G y Such, X. 1991. Situación de la producción de leche de oveja en el mundo y clasificación de los principales sistemas de producción de ovino lechero. *Ovis*, 14, pp. 11-27.
  10. Capillon, A. 1985. Connaître la diversité des exploitations: un préalable a la recherche de références techniques regionales. *Agriscopes*, Vol. 6, pp 31- 40.
  11. Capillon, A. 1986. A classification of farming systems, preliminary to an extension program. In: Butler, Flora C., Tomecek, M. (Eds.), *Farming Systems Research and extension; Management and Methodology*. Kansas State University, USA, pp. 219-235.
  12. Checkland, P. 1993. Pensamiento de sistemas, prácticas de sistemas. México D. F: Edit. Grupo Noriega Editores. 199 pp
  13. Costa, R.G., Beltrao Fihio, E.M., Medeiros, A.N., et al., 2009. Effects of increasing levels of cactus pear (*Opuntia ficus indica* L. Miller) in the diet of dairy goats and its contribution as source of water. *Small Ruminant Research*, 82: 62-65.
  14. Daskalopoulou, I., Petrou A. 2002. Utilizing a farm typology to identify potential adopters of alternative farming activities in Greek agriculture. *J Rural Studies*, 18: 95-103.
  15. Delgado, J.V. 2002. Conservación de los recursos genéticos animales y los sistemas de explotación tradicionales dentro del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). *Archivos de Zootecnia*, 51(194): 15-23.
  16. Dodgson, J.B., Cheng, H.H., Okimoto., R. 1997. DNA marker technology; a revolution in animal genetic. *Poultry Science*, 76: 1108-1114.
  17. Duvernoy, I. 2000. Use of a land cover model to identify farm types in the Misiones agrarian frontier (Argentina). *Agric Systems*, 64:137-149.
  18. Dwivedi, R.S., Ravi Sankar, T. 1991. Monitoring shifting cultivation using space-borne multispectral and multitemporal data. *International Journal of Remote Sensing*, 12 (3): 427-433.
  19. Echavarría C. F. G.; Gutiérrez L. R.; Ledesma R. R. I.; Bañuelos V. R.; Aguilera S. J. I.; Serna P. A. 2006. Influencia del sistema de pastoreo con pequeños rumiantes en un agostadero del semiárido Zacatecano. I Vegetación nativa. *Técnica Pecuaria México*; 44(2):203-217.

20. Eding J.H. and G. Laval, 1999. Measuring genetic uniqueness in livesyock. In gene bank sand the conservation of far animal genetic resources. pp. 33-58.
21. Egipto, A. A.; Mariante A. S.; Albuquerque M. S. M. 2002. Programa Brasileiro De Conservação De Recursos Genéticos Animais. *Arquivos de Zootecnia*, 51: 39- 52.
22. Escobar, G.; Berdegué, J. 1990. Tipificación de sistemas de producción agrícola. Santiago, Chile: Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción –RIMISP. 283 p.
23. FAO. 1997. Domestic Animal Diversity Information System: FAO, Rome, [http://www.fao.org / dad-is](http://www.fao.org/dad-is)
24. FAO. 2005. Trypano tolerant livestock in the ontex to ftrypanosomiasis intervention strategies, for K. Agyemang. PAAT TechnicalandScientific Series No. 7. Roma.
25. Gaspar P, Escribano M, Mesías FJ, Rodríguez de Ledesma A, Pulido F. Sheep farms in the Spain rangelands (dehesas): Typologies according to livestock management and economic indicators. *Small Rum Res*, 2008, (74): 52-63.
26. Gibon, A., Sibbald, A.R., Flamant, J.C., et al., 1999. Livestock farming systems research in Europe and its potential contribution for managing towards sustainability in livestock farming. *Livestock Production Science*. 61, pp. 121-137.
27. Goetz, A. 2007 Alerta para iminente extinção de raças de animais domésticos. Disponível em < <http://oglobo.globo.com/ciencia/mat/2007/09/13/297709643.asp>> Acesso em 19/10/2010.
28. Griffínths, A.J.F., Miller, J.H., Suzuki, D.T., Lewontin, R.C. y Gelbart, W.M.. 2000. An introduction to genetic analysis. Freeman 7<sup>th</sup> ed, USA.
29. Guevara, J.C., Paez, J.A., Estelvez, O.R., 1993. Caracterización económica de los principales sistemas de producción ganadera en el árido Mendocino. Multequina. *Latin American Journal of Natural Resources*, 2: 259-273.
30. Hernández- Treviño, I. 2009. Utilização de Palma Forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em Substituição ao Milho no Desempenho de Cordeiros Santa Inês [Tesis maestría] Universidad Federal da Paraíba Brasil, 87 p.
31. Hernández, Z., Guerra, F., Herrera, M.; Rodero, E., Sierra, A., Bañuelos A., Delgado, J. 2002. Estudio de los recursos genéticos de México: Características morfométricas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. *Archivos de Zootecnia*, 51:53-64.
32. INEGI, 2007. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística,

Geografía e Informática. Puebla, Puebla. pp. 175-188.

33. Köbrich, C., Rehman, T., 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. *Agricul. Systems*, 76:141-157.
34. Landais, E. 1998. Modelling farm diversity new approaches to typology building in France. *Agric. Systems*, 58:505-527.
35. Lasseur, J. 2005. Sheep farming systems and nature management of rangeland in French Mediterranean mountain areas. *Livestock Production Science*, 96: 87-95.
36. Lienard, G.; Cordonnier, P.; Boutonnet J.P. 1992. Exploitations et systemes de production d'herbivores. Importance, évolution, questions. INRA. *Production Animal*, 5 (1): 59-85.
37. López, D.C., Cesín, A.V. 2003. Situación de la producción de ovinos en México. En: Cavallotti V. B. y V. H. Palacio M. (Coordinadores). La Ganadería Mexicana en el Nuevo Milenio: Situación, Alternativa. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México. pp. 149-164.
38. Manrique, E.; Maza, M.T.; Olaizola, A. M. 1992. Adaptación de los sistemas de producción ovina de carne a un mercado competitivo y a una PAC reformada. En el I Congreso Nacional de Economía y Sociología Agraria. Zaragoza.
39. Manrique, E.; Sáez, A.; Olaizola, A. M. 1994. La economía de la producción ovina: de las rentas de explotación a la gestión medio ambiental. En producción ovina y caprina. pp. 59-88
40. Martyniuk, E. and D. Plachenault 1998. Animal Resources and Sustainable Development in Europe. In Proceeding 6 th World Congress of Genetic Applied to the Livestock Production, Armidale, Australia, 28: 35-41.
41. Maseda F, Díaz F, Alvarez C. Family dairy farms in Galicia (N.W. Spain): classification by some family and farm factors relevant to quality of life. *Biosystems Engineering* 2004, (87): 509-521.
42. Matos, C., Bettencourt, C. 1994. Preservação da variabilidade genética em pequenas populações de animais domésticos. *Revista Portuguesa de Zootecnia*. 1: 49-58.
43. Mc Pherson, M.J. Muller, S.G. 2000, PCR. Bios, USA.
44. McGlone, J.J. 2000. Alimentación y Manejo de Sistemas Sustentables de Cría Exterior de Cerdos. En Memorias VIII Congreso Internacional de Nutrición Animal. Chihuahua, Méx., 3-14.

45. Milan, J.M., Arnalte, E., Caja, G. 2003. Economic profitability and typology of Ripollesa breed sheep farms in Spain. *Small Rum Res*, 49: 97-105.
46. Morales, M.M. Martínez, D. J. P. Torres, H. G. Pacheco V. J. E. 2004. Evaluación del potencial para la producción ovina con el enfoque de agroecosistemas en un ejido de Veracruz, México. *Técnica Pecuaria México*, 42: 347-359.
47. Nardone, A., G. Zervas, B. Ronchi, 2004. Sustainability of small ruminant organic systems of production. *Livestock production Science*, 90: 27-39.
48. Newton, T.H. 2005. The development of small ruminants in the developing countries. Sheep Production Research. FAO. PO. Box. 184, North Ryde, Australia. 127 p.
49. Nuncio, O.G., J.T. Nahed, H.B. Díaz, A.F. Escobedo, I.B. Salvatierra. 2001. Caracterización de los sistemas de producción ovina en el estado de Tabasco. *Agrociencia*, 35: 469-477.
50. Oldenbroek, J. K. 1998. Genebanks and the conservation of the farm animal genetic resources. ID-DLO, Lelystad.
51. Olesen, I., A.F. Groen and Bjerde. 2000. Definition of Animal Breeding Goals for Sustainable Production Systems. *J. Animal Science*, 78: 570-582.
52. Orozco, F., 1997. Problemática de la conservación de razas de animales domésticos en España. Algunas ideas a tener en cuenta en su estudio y proyección. Primeras Jornadas Internacionales sobre la Conservación de las Razas Autóctonas en Euskal Herria.
53. Pavón, M., T. Lima y A. Ramírez. 1986. Medidas corporales de hembras ovinas. *Rev. Cub. Reprod. Anim.*, 12(2): 7-19.
54. Pariacote, F.A. 2007. Desarrollo sostenible de sistemas de producción animal y los recursos locales en Iberoamérica: caso Venezuela... in Simposio Iberoamericano Sobre conservación y utilización de recursos genéticos. Quevedo ecuador. Memorias. Del VIII simposio iberoamericano sobre Conservación y utilización de recursos genéticos Quevedo Ecuador, pp. 22-35.
55. Pedraza, P., Peralta M. Grovas, R. P. 1992. El Borrego Chiapas: Una Raza Local Mexicana de Origen Español. *Zootecnia*, 41(154): 355-367.
56. Perezgrovas, R. 2003. El borrego Chiapas criollo: Una historia de vellones, mercados mundiales y mujeres de polleras de lana. *Biodiversidad*, 37: 19-21.
57. Prieto, P.N., Revidatti, M.A., Capellari, A., Ribeiro, M.N. 2006. Estudio de recursos genéticos: identificación de variables morfoestructurales en la caracterización de los caprinos nativos de

- Formosa. Universidad Nacional del Nordeste Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, v. 012. 2006.
58. Rodríguez, H .V., 2004. Evaluación fenotípica y genotípica de los caracteres de crecimiento en el esquema de selección del ovino seguroño. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba, España.
  59. Rodríguez, H.V., A. B., Benavides. Utrera, Q. A. y V. Vega, M., 2011. Estimación de parámetros genéticos para características de crecimiento de ovinos pelibuey y blackbelly. Tesis de Maestría Tecnológica. Colegio de Postgraduados p.5-85.
  60. Rubianes, E., R. Ungerfeld. 2002. Perspectivas de la investigación sobre reproducción ovina en América Latina en el marco de las actuales tendencias productivas. *Latinoamericana de Produccion Animal.*, 10: 117-125.
  61. Ruíz, R. Oregui, L.M. 2001. Enfoque sistémico en el análisis de la producción animal. *Invest. Agr. Prod. Anim.*, 16: 17-26.
  62. Russell, N.D., Rios, J.G. Erosa, M.D. 2000. Genetic differentiation among geographically isolated populations of Criollo cattle and their divergence from other *Bos taurus* breeds. *Journal Animal Science.*, 78: 2314-2322.
  63. Sánchez-Belda, A., Sánchez Trujillano 1986. Razas de Ovinos Españolas. Ministerio de Agricultura, pesca y Alimentación de Madrid.
  64. Segura C. J.; Montes P. R. 2001. Razones y estrategias para la conservación de los recursos genéticos animales. *Revista Biomedica*, 12:196-206.
  65. Sierra, A.C. 1998. La Conservación de los Recursos genéticos animales en México. *Archivos de Zootecnia*. 47:149-152.
  66. Sierra, I. 1996. Zootecnia. Bases de Producción Animal. Producción Ovina. C. Buxadé (Ed.). Vol III. Mundi-Prensa, Madrid.
  67. Simon, D.L. 1984. Conservation of animal genetic Resources. A Review Lives. *Production Science.*, 11: 23-36.
  68. SIAP SAGARPA 2015. Citado en <http://www.siap.gob.mx/> en febrero de 2015.
  69. Somda, E., Kamuanga, M., Tollens, E. 2005. Characteristics and economic viability of milk production in the smallholder farming systems in The Gambia. *Agric Systems*, 85: 42-58.
  70. Soulé E. Michael. 1991. Conservation: Tactics for a Constant Crisis. *Science*, New Series, Vol. 253, No. 5021. (Aug. 16, 1991), pp. 744-750. Stable URL: <http://links.jstor.org/sici?sici=0036-8075%2819910816%293%3A253%3A5021%3C744%3ACTFACC%3E2.0.CO%3B2-F>.

71. Van Leeuwen, I.M.M. 2001. Priones o partículas Víricas? ([www.bio.vu.nl/thb/users/ingeborg/prion.html](http://www.bio.vu.nl/thb/users/ingeborg/prion.html)).
72. Vargas, L. S., R. Hernández, J. Gutiérrez, A. et al., 2004. Análisis de los componentes de la cadena productiva de ovinos en el estado de Puebla. En: La ganadería Experiencia y Reflexiones. Cavallotti, V. B. A. y V. H. Palacio M. (Eds). Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. pp. 179-190.
73. Word, J.L.N., Luna, L.J., Done, S.H. 1991. The natural occurrence of Scrapie in Moufflon. *Vet, Rec.*, 130: 25-27.
74. Zorita, E. 1990. «Hacia una nueva estructura de la ganadería ovina en España, armonizando recursos alimenticios y objetivos medioambientales». *Ovis*, 11: 9-42.

## 5. CARACTERIZACIÓN MORFOMETRICA DE LA OVEJA CRIOLLA SIN OREJAS DE LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO

Hernández Israel, Rodríguez J. Víctor, Romero Omar, Hernández J. Santos, Macías Antonio, López Higuinio Herrera J. Guadalupe.

### 5.1. RESUMEN

El caracterizar las diferentes razas animales, ayuda a identificar una población con características únicas que la diferencian de otras. Por esta razón, es preciso la conservación de dichos recursos a través de programas de identificación, caracterización y conservación genética; de esta forma, prevenir la extinción de razas locales. El objetivo del presente trabajo es el caracterizar fenotípicamente a la oveja criolla sin orejas y tipificar el sistema de producción donde se desarrolla. Este trabajo fue realizado en municipios de la Sierra Norte del Estado de Puebla considerando tres etapas 1) caracterización fenotípica, 2) tipificación del sistema de producción y 3) análisis de datos. Se exploraron 11 índices zoométricos y 14 medidas morfométricas. Para la tipificación del sistema de producción se consideraron componentes productivos, económicos, agrícolas, sociales y ganaderos. Los datos fueron transportados a planillas Excel para su análisis en el programa estadístico SAS. Se observa en las variables morfológicas un perfil recto en el 66 % de los casos analizados, el resto presentó un perfil convexo, en el tipo de ubre es globosa en un 64 %. Los ovinos presentan un PV de  $30.78 \pm 5.76$  Kg en hembras y  $28.33 \pm 6.31$  kg en machos. La ALC de  $51.80 \pm 4.86$  cm en hembras, AG en hembras de  $54.29 \pm 5.19$  y en machos de  $52.08 \pm 5.16$  cm. En lo que respecta a los índices etnológicos se observó un ICE de 57.30 cm el IPE de 57.05 cm el ICO de 80.64 cm. Para los índices funcionales se observa un IPRO de 107.45 cm un IPRP de 58.47 cm el IPEL de 34.74 cm. Los animales son criados por productores de edad avanzada entre los  $55.71 \pm 13.97$  años con experiencia en el cuidado de estos animales de  $26.02 \pm 14.12$  años y presentan superficies de propiedad menores a una hectárea. La oveja criolla sin orejas es un animal pequeño de proporciones armoniosas, presenta un perfil recto, cuello de mediana longitud y poco musculoso, el tronco es proporcional al tamaño del animal con tórax estrecho y la ubre pequeña; las extremidades son finas, desnudas y bien aplomadas. Los productores son de habla náhuatl o totonaco desprovistos de capital financiero y tecnológico y consideran su producción como un medio de ahorro.

**Palabras clave:** Tipo genético, criollo, sin orejas, ovinos nativos, razas autóctonas.

## MORPHOMETRIC CHARACTERIZATION OF CREOLE SHEEP WITHOUT EAR OF THE SIERRA NORTH STATE OF PUEBLA-MEXICO

### 5.2. ABSTRACT

Different animal breeds characterization, helps identify a population with unique features that differentiate it from others. For this reason, it is necessary for the conservation of these resources through programs of identification, characterization and genetic conservation, thus preventing the extinction of local breeds. The aim of this study is to characterize phenotypically Creole sheep without ears and typify the production system where it grows. This work was performed in municipalities of the Sierra Norte of Puebla involves three stages I. phenotypic characterization, II. characterization of the production system and III. data analysis. 11 Zoometric indices and 14 morphometric measurements were explored. For the characterization of the production system, these components were considered, productive, economic, agricultural, social and ranchers. Data were transported to Excel spreadsheets for analysis in the statistical program SAS. In morphological variables is seen a straight profile in 66% of the cases analyzed, the rest present a convex profile, the type of udder is globose by 64%. Sheep have a PV of  $30.78 \pm 5.76$  kg in females and  $28.33 \pm 6.31$  kg in males. The ALC of  $51.80 \pm 4.86$  cm in females, female AG  $54.29 \pm 5.19$  and  $52.08$  in male  $\pm 5.16$  cm. With respect to the indices was observed ethnological an ICE of 57.30 cm to 57.05 cm IPE ICO of 80.64 cm. For there is a functional indices of IPRO 107.45 cm to 58.47 cm one IPRP the IPEL of 34.74 cm. The animals are raised by older farmers between  $55.71 \pm 13.97$  years with experience in the care of these animals  $26.02 \pm 14.12$  years and have surfaces below one hectare property. The Creole sheep without ears is a small animal with harmonious proportions, has a straight profile, medium-length neck and slightly muscular trunk is proportional to the size of the animal with narrow thorax and small udder, the limbs are thin, naked and well plumb. Producers are speaking Nahuatl and Totonac devoid of financial and technological capital and consider its production as a means of saving.

**Key words:** Genetic, creole, without ears, sheep native breeds.

### 5.3. INTRODUCCIÓN

Actualmente la producción de ovinos está en constante aumento, debido a las características nutritivas y organolépticas de la carne. Por esta razón, la ovinocultura se perfila como una alternativa de mejorar la vida de pequeños y medianos productores de ovinos para abasto (Hernández-Treviño, 2009).

En décadas recientes en México ha ocurrido la entrada masiva de ovinos provenientes de Australia, Nueva Zelanda, Oceanía, Canadá y Estados Unidos de Norteamérica. Importándose tipos genéticos exóticos para ser comercializados como pie de cría o carne congelada para consumo. Los sistemas de producción de ovinos especializados (carne), mantienen sus rebaños bajo condiciones muy favorables de alimentación, sanidad y alojamiento, que es muy diferente a la cría ovina tradicional. Parece obvio decir que esos animales exóticos no podrían sobrevivir en condiciones en que el ganado criollo lo hace regularmente (Medrano, 2000).

El sistema de producción ovina en la Sierra Norte del Estado de Puebla-México se caracteriza por ser tradicional. Donde, las mujeres y los niños desempeñan un papel importante en la producción de esta especie. El sistema de producción de ovinos se define en gran parte por la ausencia de prácticas de tipo sanitario, nutricionales y reproductivas. Los rebaños son generalmente manejados por productores de bajos ingresos; considerando a este tipo de producción como un elemento secundario utilizado como ahorro o para situaciones emergentes (Díaz, 1999). En busca de mejorar la situación de pequeños productores de ovinos en el estado de Puebla, se han puesto en marcha programas de desarrollo que tienen como objetivo la reposición de rebaños. Para lograr lo anterior, han introducido animales de razas puras, así como implementación de tecnologías modernas. Todo esto, sin considerar de ninguna forma la pérdida de los recursos genéticos nativos o adaptados. Además, de no tomar en cuenta la capacidad

adquisitiva de los productores para atender las necesidades que los tipos genéticos exóticos requieren. La introducción de razas ovinas, ha sido en la mayoría de los casos por medio de sementales y sin seguir un sistema definido de cruzas, quedando animales con una composición genética en diverso grado de absorción, y en otros casos la composición multirracial no está definida. Otro factor que está influyendo sobre el desgaste de recursos genéticos locales es el alto grado de consanguinidad que se presenta en poblaciones cerradas, ocasionando la pérdida de genes característicos de las poblaciones de ovinos autóctonos. Esos genes son de extrema importancia en programas de mejoramiento genético animal (Vuren y Hendrick, 1994). Por esta razón, la consanguinidad es peligrosa colocando a la población ovina en serios riesgos en relación con la conservación de los recursos genéticos.

Por lo antes mencionado, la preservación de razas locales es ahora una prioridad en las políticas de los programas de biodiversidad. En Puebla, en los últimos años se ha incrementado de manera drástica el número de explotaciones ganaderas manejadas en forma intensiva. Esto trae como consecuencia la disminución del número de animales nativos, colocando en riesgo de desaparición algunos recursos genéticos animales (Russell *et al.*, 2000; Perezgrovas, 2003).

Si consideramos que en la actualidad la diversidad es la suma de todas las especies, ecosistemas y procesos ecológicos que ocurren en la Tierra y en términos de conservación la situación es diversa entre países, habiendo desde aquellos que ya tienen políticas públicas definidas y eficientes con una estructura para la conservación *ex situ* y programas nacionales para la conservación *in situ*, hasta aquellos que requieren de acciones básicas. Con esto podemos generar la pregunta ¿Cuál es la situación de México y de Puebla? Como en otros países en vías de desarrollo, se está comenzando a sensibilizar de la necesidad de conservar y preservar su propio patrimonio genético autóctono, como alternativa de futuro ligada a su propio desarrollo.

Analizando la información reportada para las razas autóctonas de México, es evidente la falta de orden de estos recursos, como consecuencia por un lado, de los pocos trabajos realizados y por el otro, por la falta de organización en estos temas, ya que existen algunas razas autóctonas que están siendo estudiadas.

Por lo antes expuesto, es necesario que investigadores, productores, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales busquen alternativas que puedan mejorar el sistema de producción de la pecuaria autóctona, así, como la preservación de los grupos genéticos nativos. De esta forma, el presente trabajo tiene el objetivo de realizar la caracterización Morfométrica de la oveja criolla sin orejas y tipificar el sistema de producción donde está se desarrolla, buscando la conservación de la misma.

#### **5.4. MATERIALES Y MÉTODOS**

Previo al estudio se realizó un recorrido de campo, por diversos municipios del norte del estado de Puebla, entre los que destaca Ixtacamaxitlán, Zacapoaxtla, Zautla, Amixtlan, Tepetzintla, Zacatlán, Chignahuapan, Aquixtla, Cuautempan y Tetela de Ocampo. La técnica para la localización de los rebaños de ovejas sin orejas fue “bola de nieve” como es propuesto por Oppenheim (1997). La Sierra Norte del Estado de Puebla es una zona montañosa que tiene una longitud aproximada de 100 kilómetros y hasta 50 kilómetros de ancha. Esta Sierra es producto de un proceso orogénico del periodo mesozoico, razón por la cual el tipo de roca característico es la Andesita, con suelo andosol (INEGI, 2010). Por su localización y extensión presenta una gran variedad de climas como son el semifrío húmedo con lluvias en verano, templado subhúmedo con lluvias en verano, templado húmedo con abundantes lluvias todo el año. A diferencia de otras regiones del Estado, la Sierra Norte posee alta humedad y temperatura promedio de 9.2 °C

y una la precipitación promedio es de 957.5 mm (INEGI, 2010). Las actividades productivas son la agricultura, la ganadería y el aprovechamiento forestal.

Para realizar la caracterización zoométrica fueron tomados diferentes criterios como es descrito por Oliveira *et al.*, (2007); Hernández *et al.*, (2002); Hernández *et al.*, (2000). Fueron analizados 50 hembras y 12 machos sin orejas, todos con animales adultos con 8 dientes permanentes.

Para la caracterización zoométrica las variables consideradas fueron las descritas por Hernández *et al.*, (2002) Hernández *et al.*, (2000) y se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Medidas zoométricas consideradas para la caracterización de la oveja criolla sin orejas.

Variable	Abreviación	Referencia anatómica
Longitud de la cabeza	LC	Medida entre el punto más culminante del occipital, hasta el más rostral del labio maxilar.
Anchura de la cabeza	AC	Distancia entre los arcos cigomáticos
Diámetro longitudinal	LGC	Distancia entre la articulación escapulo-humeral y el isquion.
Alzada a la grupa	ALG	Medida desde el suelo, al punto culminante de la región sacra.
Perímetro torácico	PT	Medición que parte desde el punto dorsal de la caja torácica, pasando por el esternón y regresando al punto de partida.
Perímetro de caña anterior	PC	Medida que toma la circunferencia a la mitad del hueso metacarpiano del miembro anterior.
Perímetro de la caña posterior.	PCP	Perímetro de la caña según Roche <i>et al.</i> , 2006
Perímetro de la rodilla	PR	Perímetro de la rodilla según Roche <i>et al.</i> , 2006
Altura a la cruz	ALC	Medición desde el suelo, hasta la parte culminante de la cruz (región interescapular).
Diámetro dorso-esternal	DDE	Medida desde el punto interescapular mas alto y el esternal inferior a nivel del olecranon.
Anchura de la grupa	AG	Medida entre el punto más lateral de la cavidad coxal y el punto más caudal de la nalga (oleo-isquiática).
Distancia entre ancas	DA	Medida que hay entre una anca y otra.
Distancia entre isquiones	ID	Media que existe entre un isquion y otro.

Longitud del cuello    LCU                      La medida se realiza desde el occipital hasta la cruz (Romualdo *et al.*, 2004).

A partir de algunas medidas zoométricas se calcularon algunos índices corporales como es descrito por Bravo y Sepúlveda (2010), como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Índices zoométricos considerados para la caracterización de la oveja criolla sin orejas.

Índices	Formula de determinación
índice cefálico	ICE= AC*100/LC
índice pelviano	IPE= AG*100/LG
índice corporal	ICO= DL*100/PT
índice de proporcionalidad	IPRO= DL*100/ ALC
índice de profundidad relativa del tórax	IPRP=DE*100/ALC
índice dáctilo torácico	IDT= PC*100/PT
índice pelviano transversal	IPET= AG*100/ ALC
índice pelviano longitudinal	IPEL= LG*100/ALC
índice de espesor relativo de la caña	IERC= PC*100/ ALC

Además, de cada animal se evaluaron características fanerópticas y características morfológicas (tabla 3).

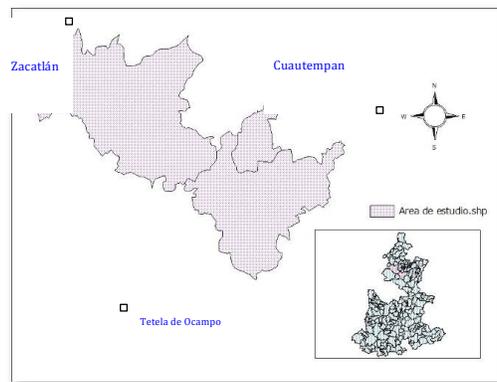
**Tabla 3.** Características fanerópticas y morfológicas de la oveja Kimichin.

Características fanerópticas y morfológicas.	Abreviación	Referencia
Tamaño de orejas	TO	En esta se evaluará si las orejas son pequeñas, medianas o grandes.
Dirección de orejas	DO	Erguidas, horizontales o caídas.
Consistencia de las orejas	CO	Rígidas o pendientes
Perfil cefálico	PCe	Cóncavo, recto, convexo o subconvexo
Tipo de ubre	TU	Globosa, en forma de saco o carnuda
Dirección de pezón	DP	Paralelas o divergentes
Color del vellón		
Color de piel		
Longitud del vellón		

Para la realización de estas mediciones se utilizó una cinta métrica flexible de 1.5 m de largo, un compás de espesores, un bastón zoométrico y un vernier. La cinta métrica fue utilizada para medir la longitud del cuerpo, el perímetro torácico, el perímetro de la caña y el diámetro dorso esternal; el compás fue para medir la longitud de cabeza, anchura de cabeza, longitud de la grupa, distancia entre ancas y distancia entre isquiones; y el bastón para medir la altura a la cruz y la alzada a las palomillas. Para estimar los índices y variables zoométricas: número de muestras, media, mínimo, máximo, desviación estándar, error estándar, así como para el análisis de correlación entre las diferentes variables, se utilizó el programa estadístico SAS (1999).

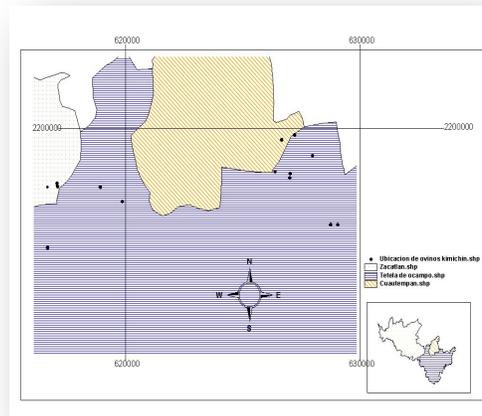
### 5.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fueron localizados 17 rebaños de ovejas criollas sin orejas en 8 comunidades de los municipios de Zacatlán, Cuautempan y Tetela de Ocampo esto se puede observar en la figura 1.



**Figura 1.** Zona de estudio en la Sierra Norte de Puebla.

En la figura 2. Se puede observar la distribución de los rebaños en los tres municipios; los rebaños fueron ubicados entre 1640 a los 2270 msnm; una zona montañosa de difícil acceso.



**Figura 2.** Localización de los rebaños ovinos sin orejas coordenadas UTM.

### **Variables morfológicas**

En la Tabla 4, se puede observar que para ovinos criollos sin orejas es predominante un índice cefálico recto en 66.67 % para machos y 66 % para hembras. El 33.33 % y el 44 % respectivamente presentaron un índice cefálico subconvexo. La oveja criolla sin orejas presenta una tendencia hacia el perfil ortoides y froto nasal generalmente recto. Estos resultados fueron similares a los encontrados por Sánchez *et al.*, (2000) en estudios con ovejas de tipo genético Gallego. Las diferencias en el perfil cefálico pueden ser explicadas a través de comportamientos etnológicos como fue estudiado por Herrera y Luque en 2009. Los datos encontrados para ovejas criollas sin orejas se asemejan con los datos reportados por De la Barra *et al.*, (2011) con ovinos de la raza Chilota localizadas en Chiloé al sur de Chile. Así, como con otras razas actuales Ibéricas (De la Barra *et al.*, 2008a; De la Barra *et al.*, 2008b). Para lo que corresponde al tamaño y consistencia de orejas se observó una ausencia en 83.3 % para machos y 84 % para hembras. El 16.7 % y el 16 % respectivamente que presentaron orejas; estas fueron pequeñas con una medida de 2 cm, debido probablemente a la hibridación con otros ovinos de la misma región. Cabe

mencionar que la ausencia de orejas hace la diferencia de este ovino con cualquier otro tipo genético de la región. Con respecto al tipo de ubre se presentó dominancia del tipo globosa con 64 % y la dirección de pezones fue el 100 % divergente. En cuanto al color de piel, predomina el color blanco con 83.33 % de los casos muestreados, lo sigue el color blanco con negro con el 16.67 %. Para el color del vellón se exhibieron mayor predominancia del color blanco con 66.67 %, lo siguió el color negro con 16.67 % seguido del vellón blanco con negro con 8.33 % y blanco con café con 8.33 %.

**Tabla 4.** Variables morfológicas para ovinos criollos sin orejas.

Variables		Ovinos criollos sin orejas			
		Hembras		Machos	
		Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Perfil cefálico	Recto	33	66	8	66.67
	Convexo	17	34	4	33.33
	No presentan	42	84	10	83.33
Tamaño orejas	Chicas	8	16	2	16.67
	Medianas	0	0	0	0
	Grandes	0	0	0	0
Dirección de orejas	No presentan	42	84	10	83.33
	Caídas	5	10	1	8.33
	Horizontales	3	6	1	8.33
Consistencia de las orejas	No presentan	42	84	10	83.33
	Rígidas	8	16	2	16.67
	Globosa	32	64	----	----
Tipo de Ubre	Carnosa	18	36	----	----
	Tipo bolsa	0	0	----	----
	Divergente	50	100	----	----
Dirección del Pezón	Paralelas	0	0	----	----
	Presento	0	0	----	----
	No presento	50	100	----	----
Color de Piel	Blanco	17	34	10	83.33
	Blanco/Negro	29	58	2	16.67
Color del vellón	Blanco	15	30	8	66.67
	Negro	11	22	2	16.67
	Blanco/Negro	17	34	1	8.33
	Blanco/Café	7	14	1	8.33

En la Tabla 5, se puede observar la estadística descriptiva de las ovejas criollas sin orejas, presentando una cabeza larga y estrecha tanto en hembras como en machos; eso indica una clara homogeneidad entre ambos sexos. Las ovejas criollas sin orejas presentan una cabeza mediana con respecto a la criolla con orejas y a otros tipos genéticos de la región. En relación con el cuello, se encontró un tamaño medio; que, según De la Fuente y Alcaide (2009), esta medida tiene una relación directa con el perfil cefálico (Tabla 4); así, el cuello de tamaño medio es característico de perfiles rectos.

En lo que respecta al perímetro torácico y de acuerdo con las medidas obtenidas indican la presencia de un tórax comprimido; esto se puede observar en animales con poca aptitud cárnica a comparación de otros ovinos reportados por (Álvarez *et al.*, 2000; Avellanet *et al.*, 2005; Da Silva *et al.*, 2006; Roche *et al.*, 2006). Estas medidas están altamente relacionadas con la longitud del cuerpo, al presentarse como un animal compacto.

Para el diámetro dorso-esternal se presentaron las siguientes medidas  $30.29 \pm 2.93$  cm en hembras y  $29.96 \pm 4.52$  cm en machos, indicando homogeneidad entre ambos sexos; se encuentra una gran similitud para trabajos de diferentes razas como es reportado por De la Barra *et al.*, (2011); Roche *et al.*, (2006); Romualdo *et al.*, (2004); Mernies *et al.*, (2007). La medida de alzada a la cruz fue de  $51.80 \pm 4.86$  cm en hembras y  $50.65 \pm 5.03$  cm en machos; para alzada a la grupa  $54.29 \pm 5.19$  cm y  $52.08 \pm 5.16$  cm respectivamente; estas medidas permiten definir el perfil de los animales; considerando a la oveja criolla sin orejas como un animal de estatura media. Los ovinos evaluados se caracterizan por presentar una leve inclinación de la línea dorso lumbar, lo cual, queda demostrado al presentar la alzada a la grupa tiene un mayor valor que la alzada a la cruz, característica propia de animales con escasa selección (Sepúlveda y Bravo, 2010).

Para las variables: perímetro de la caña anterior presentaron una medida de  $7.73 \pm 0.80$  cm en hembras y  $7.75 \pm 0.57$  cm en machos; para la caña posterior de  $10.28 \pm 1.00$  cm y  $10.22 \pm 1.81$  cm y para perímetro de la rodilla  $11.75 \pm 1.10$  cm y  $11.43 \pm 1.26$  cm respectivamente, lo cual, indica cañas finas altamente relacionadas con la silueta del animal, y con los parámetros productivos. En una comparación los ovinos dedicados a la producción de lana muestran cañas de mediana a fina, los ovinos dedicados a la producción de carne muestran cañas de media a gruesas (Herrera y Luque, 2009); por tanto, se puede considerar al ovinos criollo sin orejas como un animal poco productivo en relación a carne, pero alto productor de lana.

Las hembras criollas sin orejas, tiene anchura de grupas de  $10.27 \pm 1.26$  cm en hembras y  $9.63 \pm 1.37$  cm en machos; para distancia entre isquiones de  $8.13 \pm 0.95$  y  $7.03 \pm 0.76$  cm; para distancia entre ancas  $10.05 \pm 1.03$  cm y  $8.83 \pm 1.66$  cm respectivamente, estas variables están altamente relacionadas en las hembras con la facilidad del parto y el tipo de ubre (Sánchez *et al.*, 2009).

En lo que corresponde a la longitud del vellón se muestra  $5.24 \pm 2.25$  cm en hembras y  $5.96 \pm 2.44$  cm en machos; considerando al vellón como un parámetro productivo respecto a la longitud encontrada; Según, Fernández (2000); Fernández *et al.*, (2007); Mernies *et al.*, (2007) describe que las ovejas productoras de lana se caracterizan por presentar vellón de una buena longitud y peso para realizar vestimenta. Cabe señalar que la lana que produce este ovino es utilizado para realizar vestimentas tradicionales de la región presentando preferencia por la resistencia del vellón en comparación con otras lanas.

**Tabla 5.** Estadística Descriptiva de los Ovinos Criollos sin orejas.

Variable	Código	Ovejas criollas sin orejas					
		Hembras			Machos		
		Media $\pm$ D.E.	Mínimo	Máximo	Media $\pm$ D.E.	Mínimo	Máximo
Edad	ED	2.32 $\pm$ 1.06	1	4	2.25 $\pm$ 1.14	1	4
Peso vivo (Kg)	PV	30.78 $\pm$ 6.31	22	45	28.33 $\pm$ 5.76	19	38
Ancho de Cabeza (cm)	AC	9.57 $\pm$ 1.12	8	12	9.65 $\pm$ 1.11	8	11
Longitud de la Cabeza (cm)	LC	16.70 $\pm$ 1.71	13	20	15.68 $\pm$ 2.84	10	19
Longitud del Cuello (cm)	LCU	22.37 $\pm$ 2.48	18	31	21.40 $\pm$ 2.83	15.5	26.5
Perímetro Torácico (cm)	PT	69.02 $\pm$ 7.97	55	90	66.17 $\pm$ 9.22	51	88
Longitud del Cuerpo (cm)	LGC	55.66 $\pm$ 6.26	42	73.5	52.20 $\pm$ 5.12	46	59.2
Diámetro Dorso-Esternal (cm)	DDE	30.29 $\pm$ 2.93	21.5	35	29.96 $\pm$ 4.52	21	35.8
Alzada a la Cruz (cm)	ALC	51.80 $\pm$ 4.86	41	62	50.65 $\pm$ 5.03	40	56.3
Alzada a la Grupa (cm)	ALG	54.29 $\pm$ 5.19	42.5	63.5	52.08 $\pm$ 5.16	42.5	59
Anchura de la Grupa (cm)	AG	10.27 $\pm$ 1.26	7.5	13	9.63 $\pm$ 1.37	8	11.3
Perímetro de la Caña anterior (cm)	PCA	7.73 $\pm$ 0.80	7	11	7.75 $\pm$ 0.57	7	9
Perímetro de la Caña Posterior (cm)	PCP	10.28 $\pm$ 1.00	8.4	13	10.22 $\pm$ 1.81	7	13
Perímetro de la Rodilla (cm)	PR	11.75 $\pm$ 1.10	10	14.8	11.43 $\pm$ 1.26	10	13.3
Distancia entre Isquiones (cm)	DI	8.13 $\pm$ 0.95	6.8	10.3	7.03 $\pm$ 0.76	6.3	8.5
Distancia entre Ancas (cm)	DA	10.05 $\pm$ 1.03	8	12.5	8.83 $\pm$ 1.66	7	11
Longitud del Vellón (cm)	LV	5.24 $\pm$ 2.25	2	8.3	5.96 $\pm$ 2.44	3	12

### **Índices zoométricos**

Los índices zoométricos estudiados (Tabla 6), se calcularon a partir de las variables morfológicas, esto con la finalidad de determinar funcionalidades y analizar las relaciones que existen en algunos elementos como la alzada, compacidad, longitud, etc. Y de esta manera estimar proporciones y determinar la conformación de los animales.

El índice corporal ( $ICO = LGC * 100 / PT$ ) es una estimación de la proporcionalidad de la raza, permitiendo en este estudio según las medidas determinadas para esta oveja, clasificarlas en brevilíneas o compactos ( $ICO \leq 85$ ); destacando que a un menor índice corporal el animal se aproxima más a un rectángulo, forma predominante según Sakalo (2006) y Parés (2009), de animales con aptitud cárnica.

El índice dáctilo torácico ( $IDT = PC * 100 / PT$ ) indica la forma del animal, permitiendo establecer la relación entre la masa del ovino y los miembros que lo sostienen. Según Bravo y Sepúlveda (2010), un índice menor indica un animal más alto de patas y más liviano clásico de un animal de velocidad; un aumento en este índice indica una tendencia hacia un animal de fuerza. Igualmente proporciona una idea del grado de finura del esqueleto, siendo su valor mayor en animales carniceros. Los ovinos criollos sin orejas presentan una tendencia a formatos grandes de acuerdo con los valores obtenidos en hembras (11.19 cm). Este índice también presenta una relación a un animal con buena aptitud lechera considerando por tanto, a este animal con buena predisposición a esta aptitud; lo cual concuerda con estudios realizados por Álvarez *et al.*, (2000) con ovinos Araucanos.

Los valores obtenidos para el índice de profundidad relativa del tórax indican que el ovino criollo sin orejas no presenta buena aptitud para la producción cárnica de acuerdo con lo descrito por Álvarez *et al.*, (2000) considerando que a mayor valor del IPRP el animal se aleja de la forma rectangular que es la característica predominante en los animales de aptitud cárnica.

El índice pelviano, da una idea de la estructura de la grupa, razón por la cual está muy relacionado con la aptitud reproductiva. El IPE de las hembras ovinas criollas sin orejas se puede clasificar como convexilínea ( $IPE < 100$ ). De acuerdo con los resultados presentados por el Mernies *et al.*, (2007) el IPE medio en las hembras indica que la pelvis tiene a ser cuadrangular, presentando la muestra evaluada

una tendencia al desarrollo del tejido muscular en la zona de cortes más valioso (Bravo y Sepúlveda, 2010). Obteniendo según Rodríguez *et al.*, (1990) y Bedotti *et al.*, (2004) que el índice pelviano transverso sería una característica favorable ya que determina mayor facilidad al parto.

**Tabla 6.** índices zoométricos de la oveja Kimichin.

<b>Índice</b>	<b>Media en cm</b>
<b>Índices etnológicos</b>	
Índice cefálico (ICE)	57.305
Índice pelviano (IPE)	57.055
Índice corporal (ICO)	80.643
<b>Índices Funcionales</b>	
Índice de proporcionalidad (IPRO)	107.451
Índice de profundidad relativa del tórax (IPRP)	58.474
Índice dáctilo torácico (IDT)	11.199
Índice Pelviano Transversal (IPET)	19.826
Índice pelviano longitudinal (IPEL)	34.749
índice de espesor relativo de la caña (IERC)	14.922

En la Tabla 7 y 8, se observa la correlación de Pearson. En este análisis de correlaciones se obtuvieron 153 coeficientes obtenidos de 15 variables, de las cuales en hembras 32 y en machos 28 coeficientes son significativos resultando que solo el 20.91 % y 18.30 % de las variables están relacionadas respectivamente. Por lo tanto, presentan un nivel bajo en cuanto al grado de armonía morfoestructural, esto también reportado en otras razas ovinas por Da Silva *et al.*, (2006); Picazo *et al.*, (2004) y Ribeiro *et al.*, (2004); posiblemente se debe a la correlación de PT con LGC, DDE y ALC; según Araujo *et al.*, (1996); Ledic y Deragon-García, (1997), estas mediciones morfométricas se puede utilizar para determinar el peso del animal en la ausencia bascula. Los valores fueron de alta correlación positiva entre los resultados mostrados, y las mediciones morfométricas, son consistentes con los resultados de varios estudios en ovejas según Viera *et al.*, (2007); Cyrilo *et al.*, (2000); Santana *et al.*, (2001). Estos datos obtenidos pueden presentar una respuesta correlacionada con otras características y se puede utilizar como criterio de selección (Badenhorst *et al.*, 1991).

**Tabla 7.** Correlaciones de Hembras Criollas sin Orejas.

	E	PV	AC	LC	LCU	PT	LGC	DDE	ALC	ALG	AG	PCA	PCP	PR	DI	DA	LV
E	1																
PV	-0.069	1															
AC	0.302	-0.125	1														
LC	0.350*	0.088	0.685**	1													
LCU	0.538**	0.055	0.213	0.223	1												
PT	0.300	0.044	0.600**	0.438	0.454*	1											
LGC	0.306	0.251	0.597**	0.675**	0.320	0.727**	1										
DDE	0.238	0.097	0.309	0.316	0.157	0.264	0.368	1									
ALC	0.158	-0.062	0.376	0.351*	0.038	0.305	0.265	0.366	1								
ALG	0.218	-0.086	0.438	0.399	0.091	0.279	0.297	0.437	0.935**	1							
AG	0.317	-0.070	0.564**	0.437	0.221	0.391*	0.345*	0.064	0.315	0.369	1						
PCA	0.192	0.008	0.496	0.441	-0.007	0.541**	0.570**	0.212	0.187	0.203	0.418	1					
PCP	0.295	-0.114	0.376	0.460*	0.097	0.337*	0.366	0.372	0.051	0.157	0.221	0.530**	1				
PR	0.261	-0.068	0.586**	0.600**	-0.015	0.474	0.502*	0.226	0.339*	0.351*	0.521*	0.596**	0.629**	1			
DI	0.247	0.222	0.285	0.208	0.480*	0.503	0.254	0.064	0.229	0.200	0.450	0.262	0.102	0.202	1		
DA	0.278	0.226	0.346*	0.356*	0.524**	0.393	0.321	0.104	0.133	0.197	0.442	0.234	0.171	0.266	0.668**	1	
LV	0.257	0.124	-0.111	-0.177	0.453	0.086	-0.044	0.017	-0.141	-0.119	0.097	-0.234	-0.047	-0.178	0.395	0.151	1

\*\* Altamente Significativa    \*Significativa

**Tabla 8.** Correlaciones de Machos sin Orejas.

	ED	PV	AC	LC	LCU	PT	LGC	DDE	ALC	ALG	AG	PCA	PCP	PR	DI	DA	LV
ED	1																
	-																
PV	0.347	1															
AC	0.348	0.088	1														
LC	0.451	0.066	0.872**	1													
	-																
LCU	0.431	0.124	0.477	0.528	1												
PT	0.052	0.25	0.499	0.517	0.724	1											
LGC	0.363	0.461	0.769	0.601	0.421	0.553	1										
DDE	0.499	0.335	0.755	0.843*	0.55	0.675**	0.791	1									
ALC	0.612	0.087	0.654	0.789	0.567	0.690**	0.609*	0.899**	1								
	-																
ALG	0.608	0.065	0.501	0.627	0.34	0.447	0.355	0.682*	0.904**	1							
AG	0.772	0.102	0.593	0.526	0.646	0.399	0.780*	0.706*	0.659	0.481	1						
PCA	0.063	0.039	0.011	0.18	0.205	0.290	0.012	0.336	0.341	0.219	0.135	1					
PCP	0.161	0.115	0.569	0.542	0.677*	0.891**	0.48	0.669*	0.732	0.58	0.421	0.371	1				
PR	0.234	0.173	0.688*	0.58	0.623	0.684*	0.632	0.609	0.546	0.330	0.520	0.015	0.812	1			
	-																
DI	0.097	0.368	-0.214	-0.288	0.476	0.227	-0.219	-0.118	0.019	0.074	0.127	0.284	0.298	0.028	1		
	-																
DA	0.246	0.217	-0.316	-0.177	0.32	-0.034	-0.245	-0.026	0.025	0.025	0.172	0.628	0.034	0.223	0.712**	1	
	-																
LV	0.131	0.210	-0.150	0.048	0.474	0.553	0.082	0.208	0.200	0.218	0.050	0.247	0.132	0.048	0.369	0.341	1

\*\* Altamente Significativa

\*Significativa

## Tipificación del sistema de producción

Los dueños de los rebaños son personas adultas con amplia experiencia, en cuanto al cuidado de este tipo de animal (Tabla 9), con una media de  $26.02 \pm 14.2$  años produciendo este genotipo. Es claro que los ovinos son vistos como una fuente de ahorro, que se utiliza en momentos difíciles de la vida familiar. De esta forma, se comercializan a edades superiores a un año, cuando estos alcanzan un peso superior a los 30 Kg. Los ovinos se crían en un sistema tradicional, en instalaciones no adecuadas para la producción de la especie, siendo estas en su mayoría de madera con techo de lámina de cartón (Tabla 12).

**Tabla 9.** Antecedentes y condiciones de las explotaciones ovinas.

<b>Variable</b>	<b>Media <math>\pm</math> D.E.</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Edad del productor	$55.71 \pm 13.97$	27	72
Años produciendo este genotipo	$26.02 \pm 14.12$	0.3	50
Superficie con la que cuenta	$0.99 \pm 1.10$	0	4
Edad de venta de los ovinos	$1.07 \pm 0.27$	1	2
Costo de las instalaciones	$634.28 \pm 289.02$	280.00	1,000.00

También es observable que son productores que cuentan con una superficie de terreno reducida con aproximadamente  $0.99 \pm 1.10$  hectáreas (Tabla 9), son pequeñas propiedades de temporal (Tabla 10). En estas se practican los cultivos diversificados donde se siembran algunos frutales, como la manzana, durazno, ciruela, aguacate, etc. Algunas leguminosas como el frijol y haba y cereales como el maíz, avena y cebada. Estos cultivos son en algunos casos intercalados durante del año y otros son sembrados simultáneamente. Se puede observar que los productores que tienen ovejas criollas sin orejas no compran forrajes para la alimentación de sus rebaños. Es así, que la forma de alimentación es por pastoreo en terrenos propios y a las orillas de caminos y carreteras o alimentando con los forrajes que se producen dentro de la misma propiedad.

**Tabla 10.** Caracterización de la propiedad.

	<b>Frecuencia Absoluta (%)</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
Pequeña propiedad	14	100
Tierra de temporal	14	100
Uso Agrícola	1	7.3
Uso Mixto	13	92.7
Compra de forraje	2	14.3
Compra forraje en julio y diciembre	2	14.3
No compra forraje	12	85.7
Sistema de producción extensivo	14	100
Pastorea en su propiedad	8	57.1
Pastorea en caminos y orillas de carretera	6	42.86

En la Tabla 11, se resume el resultado donde queda claro que los ovinos criollos sin orejas no reciben manejo sanitario, no se vitaminan, no se desparasitan y no se vacunan. Es apenas la administración de sal mineral como suplemento administrada ocasionalmente.

**Tabla 11.** Manejo del rebaño.

<b>Preguntas</b>	<b>Frecuencia absoluta</b>	<b>Frecuencia relativa</b>
Administración de sal mineral	11	78.57
No administra sal mineral	3	21.43
Vacuna contra derriengue	2	14.3
No vacuna	12	85.7
Desparasita	3	21.43
No desparasita	11	78.57
Vitamina	10	71.43
No vitamina	4	28.57

La situación de los productores de ovinos sin orejas se encuentra resumido en la Tabla 12, en donde se puede observar que son productores desprovistos de capital financiero, con viviendas rústicas construidas de madera y lamina de cartón y piso de tierra en su mayoría. La alimentación de estas familias medida en las veces que consumen carne fue considerada para lo que conviene a este experimento como mala dado que consumen apenas carne de forma ocasional. Esto se debe a los altos costos de los productos

cárnicos de las diferentes especies y a los bajos salarios que presentan los productores que se emplean como jornaleros con un salario de \$78.00 mexicanos lo que equivale 6.00 dólares de los EUA, mismos que sirven para alimentar, vestir, educar, etc. a los integrantes de la familia.

**Tabla 12.** Características del tipo social e infraestructura.

Preguntas	Frecuencia absoluta (%)	Frecuencia relativa (%)
La casa donde vive es propia	14	100
La construcción de la casa es de tabique o Block	5	35.71
Viviendas construidas de madera	9	64.29
El techo de la casa es de cemento	2	14.29
El techo es de lamina de cartón o asbesto	12	85.71
El piso de la casa es de tierra	8	57.14
El piso de la casa es de cemento	6	42.86
Cuenta con servicios de luz y agua potable	14	100
Su alimentación es buena	0	0
Su alimentación es regular	2	14.29
Su alimentación es mala	12	85.71
Cuenta con servicio medico	2	14.29
No cuenta con servicio medico	12	85.71
Además de la producción de ovinos se dedica a jornalero	14	100

## 5.6. CONCLUSIONES

1. Podemos concluir que la oveja criolla sin orejas presenta un tamaño pequeño de proporciones armoniosas, predominando la combinación de colores en la capa, seguido de colores negro, blanco y la combinación de estos dos (blanco con negro).
2. Presenta cabeza con perfil cefálico recto y no presenta orejas. Aunado a que un número importante de individuos tiene perfil subconvexo con aloidismo dentro del grupo poblacional.
3. El cuello es de mediana longitud y poco musculoso.
4. El tronco es proporcional, con tórax estrecho y ubre equilibrada al tamaño del animal.

5. Las extremidades son finas, desnudas y bien aplomadas, el peso vivo para hembras está entre los 22 y 45 Kg y para machos entre los 19 y 38 Kg
6. Por presentar un esqueleto bien desarrollado y apto para el medio difícil el ovino criollo sin orejas, está bien adaptado al pastoreo de mala calidad.
7. Los productores de ovejas sin orejas son de bajos recursos tecnológicos y económicos, tienen a los animales como una fuente de ahorro.

### **5.7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Álvarez, S., M. Fresno, J. Capote J.V. Delgado y C. Barba. 2000. Estudio para la caracterización de la raza ovina Canaria. *Archivos de Zootecnia.*, 49: 209-215.
2. Araújo, A. M.; Vazconcelos, I. M. A.; Silva, F. L. R. 1996. Medidas corporais de ovinos deslanados Santa Inês como indicadores do peso vivo. *Ciência Animal*, 6(1): 64-68.
3. Avellanet R., 2006. “Conservación de recursos genéticos ovinos en la raza Xisqueta: Caracterización estructural, racial y gestión de la diversidad en programas in situ”. Tesis Doctoral Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). 282 p.
4. Badenhorst, M.A., Olivier, J.J., Cloete, J.A.N., King, B.R., 1991. Production and reproduction norms for Dorper sheep evaluated in two different areas (in Afrikaans). *Karoo Agric.* 4 (4): 9-11.
5. Bedotti, D.; Gómez, A.; Sánchez, M. & Martos, J. 2004. Caracterización morfológica y faneróptica de la cabra colorada Pampeana. *Archivos de Zootecnia.*, 53: 261-71.
6. Bravo, S. y Sepúlveda, N. 2010. Índices Zoométricas en Ovejas Criollas Araucanas. *International Journal Morphology*, 28(2): 489-495.
7. Cyrilo, J. N. S. G.; Razook, A. G.; Figuerhido, L. A. 2000. Efeitos da seleção para peso pós-desmame sobre medidas corporais e perímetro escrotal de machos Nelore de Sertãozinho (SP). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 29(2): 403-412.
8. Da Silva C. J. G., Guimarães C. J. E., Ribeiro A. D. M., Filho M. R., Cavalcante R.R., et al. 2006. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior, Piauí. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 35(6): 2260-2267.

9. De la Barra R., Carvajal A., Uribe H., Martínez M. E., Gonzalo C., Arranz J., San Primitivo F. 2011. El ovino criollo Chilote y su potencial productivo. *Animal Genetic Resources*, 48: 93-99.
10. De la Barra, R. 2008a. Efecto de la introducción de la ganadería ovina en el archipiélago de Chiloé, Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de León, España (tesis doctoral). 220 p.
11. De la Barra, R., Sagredo, B., Arranz, J.J. & San Primitivo, F. 2008b. Diferenciación del Ovino Criollo Chilote, mediante secuencias microsatélite. IX Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Buenos Aires.
12. De la Fuente, L. F. y Alcalde, M. J., 2009. Valoración morfológica en el ganado ovino. En: Valoración Morfológica de los animales domésticos. Sañudo, A. C. (Ed.). Madrid, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
13. Díaz, P. 1999. Los sistemas de producción ovina en el trópico: Aspectos generales de manejo. Producción sustentable de ovinos tropicales. Veracruz, México. En: Gláfiro Torres, H. G. Díaz, R. P. Editores. pp.135-149.
14. Fernández, G. 2000. Situación de los recursos genéticos domésticos locales del Uruguay. *Archivos de Zootecnia.*, 49: 330-340.
15. Fernández, J.A. 2007. "Evolución de la Selección Animal en España". *Revista de la Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto*, núm. 32. Año XV.
16. Hernández- Treviño, I. 2009. Utilização de Palma Forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em Substituição ao Milho no Desempenho de Cordeiros Santa Inês [Tesis maestría] Universidad Federal da Paraíba Brasil, pp. 1- 87.
17. Hernández, Z., Guerra, F., Herrera, M.; Rodero, E., Sierra, A., Bañuelos A., Delgado, J. 2002. Estudio de los recursos genéticos de México: Características morfométricas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. *Archivos de Zootecnia*, 51: 53-64.
18. Hernández, Z.J.S. 2000. La Caprinocultura en el marco de la ganadería poblana (México): contribución de la especie caprina y sistemas de producción. *Archivos de Zootecnia*. 49: 341-352.
19. Herrera, M. y Luque, M. 2009 Morfoestructura y sistemas para el futuro en la valoración morfológica. En: Valoración Morfológica de los animales domésticos. Sañudo, A. C. (Ed.). Madrid, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
20. INEGI, 2010. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Puebla, Puebla. pp. 175-188.

21. Lara, S., Picazo, R., Fuentes, P., Peña, F. Y Herrera, M. 2004. Raza ovina Cartera: Caracteres cuantitativos morfoestructurales. *Producción Ovina y Caprina*. Vol. XXIX, pp. 377-378. Ed. SEOC.
22. Ledic, I. L.; Garcia-Deragon, L. A. 1997. Correlação fenotípica entre medidas corporais e peso em touros Nelore. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 49(5): 649- 654.
23. Medrano, J.A. 2000. Recursos Animales Locales del Centro de México. *Archivos de Zootecnia*, 49: 385-390.
24. Mernies, B.; Macedo, F.; Fernandez, G. Índices zoométricos em uma muestra de ovejas criollas uruguayas. *Archivos de zootecnia*, 56: 473-478.
25. Oliveira, F.M., Ojeda, F.S.C., Hernández, T.I., *et al.* Avaliação Fenotípica de Ovelhas da Raça Texel Criadas na Parte Alta do Pantanal. *Boletim de pesquisa e desenvolvimento*. EMBRAPA PANTANAL, 2007, pp. 7 -24.
26. Oppenheim AN. 1997. Questionnaire design, interviewing and attitude measurement. Pinter publisher Ltd, London, UK.
27. Parés, C. 2009. *Zoometría*. En: Valoración Morfológica de los animales domésticos. Sañudo, A. C. (Ed.). Madrid, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
28. Perezgrovas, R. 2003. El borrego Chiapas criollo: Una historia de vellones, mercados mundiales y mujeres de polleras de lana. *Biodiversidad*, 37: 19-21.
29. Picazo, R.; Lara, S.; Fuentes, P.; González, A. y Herrera, M. Raza ovina ojinegra: caracteres cuantitativos morfoestructurales. *Producción Ovina y Caprina*. Vol. XXVIII, pp. 337-348. Ed. SEOC.
30. Ribeiro, M. N., Da Silva J. V., Pimenta Filho E. C. y Sereno J. R. B. 2004. Estudio de las correlaciones entre características fenotípicas de caprinos naturalizados. *Archivos de zootecnia*, 53: 337-340.
31. Roche, A.; Salinas, M.; Santander, L.; Andaluz, E.; Peña, F. & Herrera, M. 2006. Raza ovina Roya Bilbilitana. Caracteres cuantitativos morfoestructurales. In XXXI Jornadas Científicas y IX Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Zamora, España.
32. Rodríguez, P.; Tovar, J.; Rota, A.; Rojas, A. & Martín, L. 1990. El exterior de la cabra Verata. *Archivos de Zootecnia.*, 39:43-57.
33. Romualdo, J.G., A.C. Sierra, J.R. Ortiz y J.S. Hernández. 2004. Caracterización morfométrica del ovino Pelibuey local en Yucatán, México. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, 12 (Supl. 1): 26-31.

34. Russell, N.D., Rios, J.G. Erosa, M.D. 2000. Genetic differentiation among geographically isolated populations of Criollo cattle and their divergence from other *Bos taurus* breeds. *Journal Animal Science*, 78: 2314-2322.
35. Sánchez, L.; Fernández B.; López M.; Sánchez B. 2000. Caracterización racial y orientaciones productivas de la raza ovina gallega. *Archivos de zootecnia*, 49: 167-174.
36. Santana, A. F. S.; Costa, G. B.; Fonseca, L. S. 2001. Correlações entre peso e medidas corporais em ovinos jovens da raça Santa Inês. *Revista Brasileira de Produção Animal*, 1(1): 74-77.
37. Salako, A. E. 2006. Application of morphological indices in the assessment of type and function in sheep. *International Journal Morphology*, 24(1): 13-8.
38. SAS Institute Inc. 2003. The Analyst Application. Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. North Carolina, USA. 496 p.
39. Vázquez, I. , Vargas, S. Zaragoza, J.L., Bustamante, A., Calderón, F., Rojas, J. Casiano, M.A. 2009. Tipología de explotaciones ovinas en la Sierra Norte del Estado de Puebla. *Técnica Pecuária México*. 47(4): 357-369.
40. Vieira L. A., Da Silva M. A., McManus C., Gugel R., Rezende P. S. 2007. Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. *Ciência Animal Brasileira*, 8(4): 665-676.
41. Vuren, D.V., Hendrick, P.W. 1994. Genetic conservation in feral populations of livestock. in: Reading From Conservation Genetic. To preserve Biodiversity. An overview. Society for conservation Biology and Blackwell Science, inc. Edit By David Ehrenfeld. p. 198-203.

## **6. IMPORTANCIA DE LA OVEJA KIMICHIN PARA LA SIERRA NORTE DE PUEBLA, MÉXICO**

### **6.1. RESUMEN**

El presente trabajo tiene el objetivo de determinar la importancia que tiene la oveja Kimichin para la Sierra Norte de Puebla, México. La investigación se realizó en comunidades de los municipios de Tetela de Ocampo, Zacatlán, Cuautempan, Chignahuapan, Aquixtla y Tepetzintla. El estudio es de corte transversal considerando preguntas de tipo técnico así como enfocadas al sector cultural y social. Estos animales son criados principalmente por su alta rusticidad y resistencia a enfermedades, el 93 % de los productores de esta oveja manifiestan no desparasitar, vitaminar, vacunar o realizar cualquier manejo sanitario para con sus rebaños. Los ejemplares de este tipo son pocos (50 animales) en toda la región en estudio, estos animales son criados principalmente por productores de escasos recursos económicos originarios de comunidad indígena en su mayoría de habla náhuatl o totonaco. Así, también se puede identificar que no existe una clara apropiación de este recurso genético, sin embargo, los conservan personas adultas como parte importante de su cultura y una fuente de ahorro para casos difíciles dentro de la vida familiar.

**Palabras Clave:** Ovejas criollas, preservación, animales autóctonos, sin orejas.

## **IMPORTANCE OF KIMICHIN SHEEP FOR NORTHERN PUEBLA, MEXICO**

### **6.2. ABSTRACT**

The present study aims to determine the importance or could have Kimichin sheep to the Sierra Norte of Puebla, Mexico. The research was conducted in communities in the municipalities of Tetela de Ocampo, Zacatlán, Cuautempan, Chignahuapan, Aquixtla and Tepetzintla. The cross-sectional study is considering questions of a technical nature and focused on the cultural and social sector. These animals are raised mainly for their high hardiness and disease resistance, 93 % of sheep producers is manifested not dewormed, vitaminal vaccinate or make any health management for their flocks. Exemplar of this type are few (50 animals) in the region under study, these animals are reared mainly by low-income farmers and indigenous community mostly Nahuatl-speaking or totonaco. Thus, it can also identify that there is no clear ownership of this genetic resource, however, adults retain an important part of their culture and a source of savings for difficult cases in family life. The sheep Kimichin give a distinct flavor to barbecue if they are compared with other enhanced sheep is becoming an important alternative to be considered within the production environment of the region and thereby forging the way for the conservation of this animal resource at the same while we encourage a higher standard of living for producers of Kimichin in the northern region of Puebla, Mexico.

**Key words:** Creole Sheep, preservation, native animals, earless.

### 6.3. INTRODUCCIÓN

La producción de ovinos es una alternativa para apoyar a pequeños y medianos productores de esta especie, sin embargo, la decisión de incrementar la producción en cualquier sistema ganadero, sin estudio previo de viabilidad ecológica puede presentar consecuencias negativas en lo que respecta al equilibrio ecológico que se mantiene en la región. Esto ocurre al modificar las características propias del lugar para optimizar producciones, especialmente con la introducción de razas exóticas y desplazamiento de animales autóctonos.

Según Solomon *et al.*, (1990) en los últimos años se ha percibido una constante demanda de alimentos saludables, demandando productos con bajos contenidos de grasa saturadas. Este mismo autor considera que generalmente las elevadas concentraciones lipídicas y expresivas cantidades de ácidos grasos saturados en la carne roja clasifican dentro del contexto de salud pública, como uno de los principales alimentos responsables por el aumento de los niveles de colesterol plasmático y, por tanto, por la incidencia de enfermedades cardiovasculares y arteriosclerosis.

La carne de rumiantes es considerada rica en ácidos grasos saturados y monosaturados con pequeñas cantidades de poliinsaturados (Sinclair *et al.*, 1982). Según Sañudo *et al.*, (1998); Tahir *et al.*, (1994) este tipo de composición es motivo de estudio, buscando incrementar el contenido de masa muscular y disminuir la cantidad de grasa en las canales ovinas y de esta manera atender las exigencias de los consumidores. Muchas estrategias han sido utilizadas para disminuir el contenido lipídico que contiene la carne ovina, entre ellas destaca el hecho de realizar cruzamientos entre razas especializadas en producción de carne con animales de bajos rendimientos, especialmente nativos, buscando que la descendencia presente mejores resultados para la ganancia de peso en masa muscular con menores cantidades de grasa saturada. Sin

embargo, este hecho está poniendo de manifiesto la eliminación de los animales autóctonos, sin antes ser estudiados y valoradas las características propias de estos animales que están plenamente adaptados al medioambiente, así, como a las condiciones sociofinancieras de los productores. El interés por estudiar a los animales nativos no debe ser apenas por el factor productivo, también debe considerarse el social y cultural, entendiendo que los animales nativos o autóctonos han formado parte de la historia y crecimiento de los pueblos, sirviéndose de sus productos y subproductos. Según Delgado, (2000), no es coincidencia que los animales autóctonos que han estado ligados por siglos a unos medios ambientes concretos, sean los más calificados para aportar a sus países una de las mejores posibilidades para conseguir un desarrollo económico sostenido y sostenible, además, asegurando el arraigo de los pueblos a su tierra, evitando la transculturación y la implantación de sistemas foráneos, generalmente muy agresivos con el medio, exigentes de altas tecnologías importadas y modificadores de las tradiciones. Para Fresno *et al.*, (2007), consideran que el mercado esta cada vez más estandarizado y globalizado, la comercialización de productos ligados a sistemas de producción diferenciados es una de las actuales estrategias de venta. En este sentido, cobra una especial relevancia la utilización de las razas locales, normalmente, ligadas a un territorio y a un sistema de explotación determinado como productora de materias primas y teniendo de esta manera la posibilidad de ser reconocidas dentro de las denominaciones de origen protegidas y con ello las tendencias positivas consecuentes. Según Rodero *et al.*, (1994) el estudio de las razas locales es de suma importancia considerando las virtudes que estos animales pueden aportar. Para Sierra, (2000), entre las ventajas que se pueden observar en animales nativos están:

1. Presentan una gran adaptación al medio, lo que les confiere su gran rusticidad.
2. Son fuente de una gran diversidad biológica que podría hacer falta en el futuro.

3. Pueden ser una gran opción mediante la utilización de cruzamientos adecuados con razas selectas, es decir, aprovechar la heterosis de ambas razas.
4. Son las razas ideales para integrarlas a los sistemas de producción sustentables, ya que en teoría contaminan menos el medioambiente que las razas selectas.
5. Forman parte de la cultura de los pueblos y al conservarlas, también rescatamos grandes valores (tradiciones).

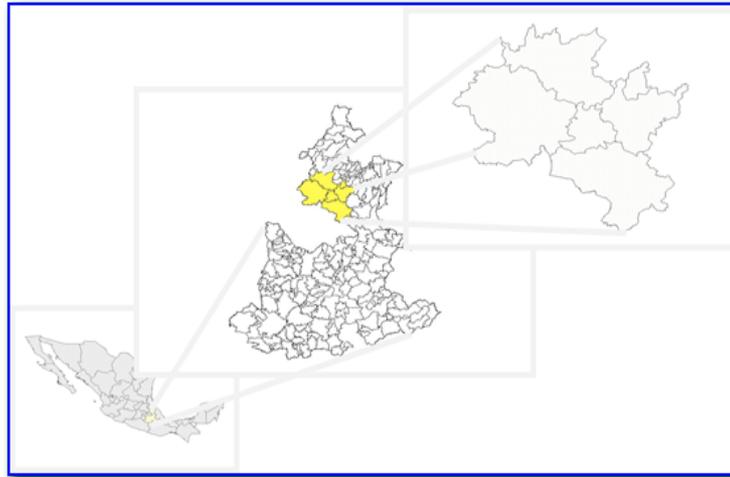
En función de lo anterior se puede considerar a las razas locales como integradoras de bases culturales para los usuarios de los productos y subproductos que pueden ofrecer estos animales. Los animales nativos resultan importantes en lo que corresponde a la economía familiar campesina, misma que ancestralmente ha sido diversificada minimizando el riesgo de aportes únicos y donde la producción pecuaria generalmente a menor escala sirve como ahorro para momentos difíciles dentro de la vida familiar o bien para autoconsumo en festejos familiares o comunales. En este contexto según Rodríguez, (2011), considera que la producción pecuaria es parte integral de las estrategias de vida de la familia rural, particularmente en los espacios de mayor pobreza, su vigencia se apoya en una lógica comprobada por muchas generaciones que se traduce en la base de un sistema productivo relativamente sostenible. Esta podría ser la explicación por la que sociedades campesinas no buscan criar animales especializados en un solo tipo de producto, más bien, insisten en aquellos que pueden sobrevivir en condiciones difíciles y que además producen una diversidad amplia de productos. Para investigadores como Van't Hooft, (2004); Perezgrovas, (2004) y Zaragoza, (2006), las razas nativas son típicas de sistemas de producción familiar y estas tienen a ser no especializadas para un fin particular sino que normalmente se tiende a tener animales con varios propósitos.

La cría de animales domésticos a pequeña escala según Toledo, (1990); Garcés (2002) y Rodríguez, (2007), incluye muchos más aspectos que los puramente agropecuarios, valora y aprovecha el conocimiento local, entendido como el acervo de conocimientos de la población en que se desarrolla; y en lo que corresponde a los conocimientos endógenos aprovecha la tecnología científica a la cual puede tener acceso; y aquella que es de utilidad y no sale de su contexto tradicional. Por tanto, evoluciona sus sistema productivo sin perder la esencia local.

Según el panorama antes señalado, el presente trabajo tiene el objetivo de identificar cuál es la importancia que representa la oveja Kimichin para Sierra Norte del Estado de Puebla y de esta manera concentrar esfuerzos que conlleven a determinar estrategias para la preservación de este ovino. Cabe señalar que a la fecha no existen estudios que determinen la importancia que representa este animal.

## **6.7. MATERIAL Y MÉTODOS**

El estudio se realizó en los municipios de Tetela de Ocampo, Zacatlán, Cuautempan, Chignahuapan, Aquixtla y Tepetzintla, los cuales se encuentran ubicados en la Sierra Norte del Estado de Puebla figura 1. La Sierra Norte del Estado de Puebla es una zona montañosa que tiene una longitud aproximada de 100 kilómetros y hasta 50 kilómetros de ancha (INEGI, 2010). Por su localización y extensión presenta una gran variedad de climas como son el semifrío húmedo con lluvias en verano, templado subhúmedo con lluvias en verano, templado húmedo con abundantes lluvias todo el año.



**Figura 1.** Mapa de los municipios de la Sierra Norte de Puebla, México donde se localizaron los ovinos Kimichin.

Dentro de la producción ganadera se explotan animales regularmente a nivel de traspatio como gallinas, ovinos, bovinos, equinos, asnos, conejos y cerdos. En lo que respecta a los ovinos se utilizan según Vázquez *et al.*, (2005) genotipos nativo y/o cruzas (46.4 %), Suffolk (45.8 %) Columbia (6.8 %) y Pelibuey en (0.9 %). La alimentación de estos animales esta en función al pastoreo en áreas comunales, a las orillas de los caminos, sobre rastrojo principalmente. Para Vázquez *et al.*, (2005b) el pastoreo tiene una duración promedio de  $7.33 \pm 1.3$  horas con presencia de un pastor.

Se realizó un trabajo de observación de abril de 2012 a junio del 2013 en las comunidades de la soledad, Buena vista Taxco, Jalacingo, Zontecomapan, Ometepetl esto en el municipio de Tetela de Ocampo; En el Municipio de Cuautempan se trabajó en la comunidad de San Pedro Hueytenantan; En el Municipio de Zacatlán se trabajó en las comunidades de Tempextla y Tetelancingo, en Tepetzintla en las comunidades de San Simón, Tonalixco, y Tepetzintla. En lo que corresponde a Chignahuapan y Aquixtla se presentó mayormente un trabajo de interlocución entre los principales compradores de ovinos en la Sierra Norte del Estado, mismo que utilizan la carne para la barbacoa que venden en establecimientos dentro de estos mismos municipios.

La metodología empleada para la realización del presente trabajo fue la propuesta por Peresgrovas (2004), realizando entrevistas periódicas a los productores de ovejas Kimichin de las diferentes comunidades en estudio. Dentro de las entrevistas se incluyeron diversos tópicos desde la estructura familiar hasta el manejo de los ovinos. Al igual que Peresgrovas (2004), dentro de las entrevistas realizadas se dejó a los entrevistados manifestar sus ideas libremente y se explayaron sobre el tema en cuestión. Se presentó una etapa de observación participante en los aspectos relacionados con el cuidado de los animales, la ubicación de los corrales, áreas de cuidado y pastoreo.

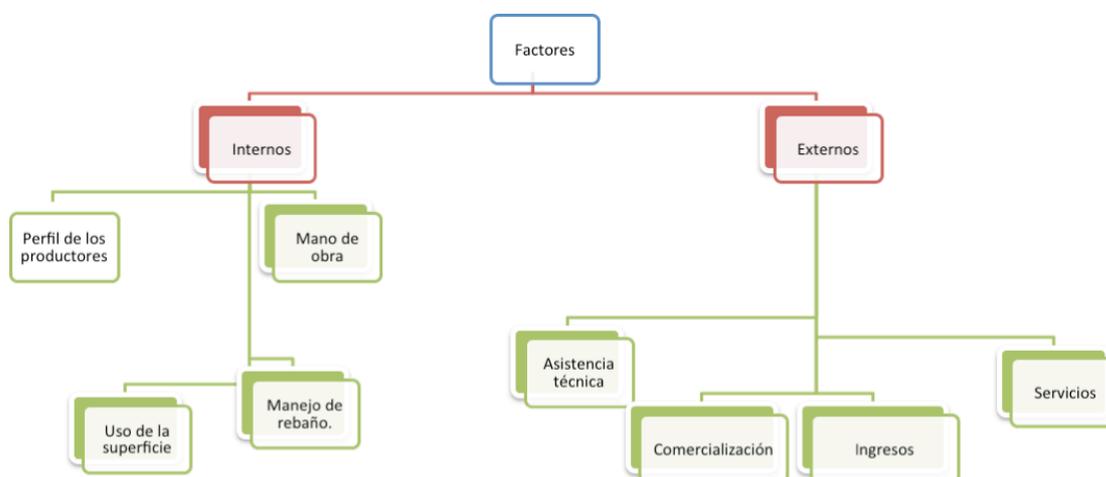
Dentro de la estructura de las entrevistas se consideraron los siguientes puntos:

Localización de la unidad de producción familiar (UPF), Tamaño de la propiedad familiar, datos sobre el jefe o jefa de familia, información sobre los hijos, datos sobre la vivienda, información sobre su producción de ovinos considerando preguntas de tipo técnico como lo proponen Berdegué *et al.*, (1990); Maseda *et al.*, (2004), relación de los borregos con otros animales y sistema de explotación (Vargas, 2002; Nahed *et al.*, 2005), historia de la familia, datos sobre la utilización de los borregos como una fuente de ahorro como es propuesto por Milán *et al.*, (2003) o bien como fuente de producción de materia prima para uso textil.

Para el presente trabajo se consideró a los productores de ovinos Kimichin como unidades básicas de producción, siguiendo la propuesta de Bartra (1982). Para la localización de los rebaños Kimichin se utilizó la técnica de “bola de nieve” como fue propuesto por Oppenheim (1997). El trabajo se divide en dos partes: la primera consiste en la realización de la entrevista a productores y comercializadores de ovinos y la segunda parte fue de observación directa interactuando con los productores y siguiendo muy de cerca el manejo de sus ovinos y la tercera parte el análisis de datos y la aplicación de estadística descriptiva.

## 6.5. RESULTADOS

A partir de la información recabada en las encuestas en la siguiente figura se pueden observar los factores internos y externos que impulsan o restringen el proceso productivo de los ovinos.



**Figura 2.** Factores que influyen positiva o negativamente sobre el proceso productivo de ovinos.

### Perfil de los productores

La edad promedio de los productores es de 56 años, con un rango de entre 27 y 72 años; es importante destacar que los productores tienen un promedio de 26 años trabajando con los ovinos Kimichin Tabla 1. El 80 % de los productores son analfabetas, el 15 % tienen educación primaria, el 3 % nivel secundaria y el 2 % terminaron el bachiller. Se observa que los productores no están organizados, ya que ninguno de los mismos pertenece a alguna organización y ninguno trabaja con créditos, son 100 % independientes. Se observa que los productores presentan un fuerte arraigo a sus propiedades, ya que el 100% no vendería sus bienes inmuebles.

**Tabla 1.** Antecedentes y condiciones de las explotaciones de los ovinos Kimichin.

Variable	Media ± D.E.	Mínimo	Máximo
Edad del productor	55.71 ± 13.97	27	72

Años produciendo este genotipo	26.02 ± 14.12	0.3	50
Superficie con la que cuenta	0.99 ± 1.10	0	4

### **Mano de obra**

El 100 % de los productores manifestaron utilizar la mano de obra familiar y apenas ocasionalmente utilizan “mano vuelta” termino usado para prestar horas de trabajo de un grupo familiar a otro y este se retribuye de la misma forma. Estas cifras pueden ayudarnos a entender la importancia de los sistemas de producción de ovinos para la economía familiar. Se tomó como indicador la referencia del uso de la mano de obra, el número de ovinos en relación con la mano de la obra familiar que en la zona presento un promedio de 5:1.

### **Instalaciones y maquinaria**

El 100 % de los productores cuentan con áreas específicas para resguardar a los rebaños. Ningún productor cuenta con ningún tipo de maquinaria o equipo exclusivo para el manejo del rebaño ovino.

En cuanto al alojamiento de los ovinos, estos están contruidos de palos y tablas de baja calidad, en algunos casos (50 %) tienen techo de lamina de cartón y el 20 % cuenta con techos realizados por maderas y nailon sobrepuesto y el 30 % no cuenta con ningún tipo de techo. En cuanto al piso, es de tierra apisonada en el 100 % de los corrales, el abono que se acumula se extrae cada 60 días ± 30 días y llevado a los terrenos de cultivo o a la huerta familiar que normalmente se encuentra ubicada a un costado del hogar. La dimensión entre corrales es variable pero esta en un promedio de 1.00 m<sup>2</sup> por animal esto con alto coeficiente de correlación 0.50 y una significancia de P < 0.01. esto es similar a lo encontrado por Pérezgrovas (2004), donde tienen una dimensión los corrales para ovinos de 0.72m<sup>2</sup> con grupos totziles en los altos de Chiapas.

## **Uso de la superficie**

La superficie promedio de las unidades de producción es de menos de una hectárea como se muestra en la Tabla 1. Se observa que son áreas pequeñas en su mayoría destinada para la producción de maíz, frijol, calabaza y en algunos casos algunos frutales como el durazno (Milpa). El pastoreo de los rebaños normalmente se realiza a las orillas de los caminos o carreteras, en temporadas cuando los terrenos no están cultivados también se pueden pastorear los animales.

El maíz es colocado en recipientes para su conservación, o en su defecto se mantiene colgada del techo de la casa en su envoltura natural (totomoxtle) mismo que les permite la conservación del grano por tiempos prolongados. El maíz es utilizado principalmente para la elaboración de tortillas, sin embargo, también llegan a utilizarlo para tamales, atoles y pinole. Una parte de la cosecha de maíz pueden otorgarlo a los ovinos (esto solo lo hacen cuando la cantidad de maíz excede lo que se consume por la familia) otra parte de este grano es para las gallinas y cerdos. Casi nunca se vende el grano de maíz. Para el caso del frijol, es utilizado también para el autoconsumo, este no se oferta a los animales en ninguna forma, se conserva en su vaina colgado del techo de las casas o en recipientes y se va utilizando en el transcurso del año para la alimentación de la familia. Cuando la cosecha es abundante ocasionalmente se vende con algunos vecinos interesados. La preparación del frijol es principalmente en caldo, son frijoles hervidos a los cuales les agregan una rama de epazote y un poco de sal, la otra forma de utilizarlo es en la preparación de tamales. La calabaza es utilizada para el consumo en dulce principalmente, más sin embargo, este producto tienden a venderlo al mejor postor, considerando que el tiempo de anaquel es corto. La importancia de los ovinos aquí radica en que el abono que estos fornecen es utilizado para la fertilización de los terrenos de labor, después de la cosecha los ovinos son pastoreados en los rastrojos

favoreciendo con esto que el productor no compre forrajes; cabe mencionar que en temporada de cultivo, el 57 % de los productores cuidan sus animales en áreas de su propiedad no cultivadas y un 43 % a las orillas de los caminos esto se puede observar en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Tipificación del sistema de producción de ovinos Kimichin.

<b>Caracterización de la propiedad</b>	<b>Frecuencia Absoluta (%)</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
Pequeña propiedad	32	100
Tierra de temporal	32	100
Uso Agrícola	1	3.12
Uso Mixto	31	96.8
Compra de forraje	2	6.25
Compra forraje en julio y diciembre	2	6.25
No compra forraje	30	93.7
Sistema de producción extensivo	32	100
Pastorea en su propiedad	18	56.2
Pastorea en caminos y orillas de carretera	14	43.7

### **Estructura y manejo del rebaño ovino**

Ninguna de las unidades de producción lleva registros ni identifica los animales con aretes o tatuajes, sin embargo, si son identificados por nombres asignados por la o el propio dueño de los rebaños. Podemos ver la importancia que tienen estos ovinos, considerando que en su mayoría tienen nombres propios con los cuales son identificados, en otros casos presentan nombres según la fecha de su nacimiento o bien algunas características propias del animal como su color, su temperamento, su tamaño, etc., esto no difiere con lo encontrado por Perezgrovas (2004), cuando realiza el estudio en la ovino cultura indígena en los altos de Chiapas, esto con mujeres indígenas tzotziles.

El rebaño está agrupado sin división por los estados fisiológicos y el destete es natural a una edad mayor a los 6 meses aproximadamente. Lo que puede hacer ineficiente los rendimientos productivos de estos sistemas, por el efecto deletéreo del destete a edad

avanzada sobre las variables reproductivas, más si se considera como óptima una edad a destete de 90 días y, como máximo para animales de pastoreo de 120 días (Zambrano et al., 2005). En el 100 % de las unidades de producción no existe control de monta.

El 79 % de las unidades de producción desparasita al rebaño anualmente utilizando productos como albendazoles y febendazoles en algunas ocasiones el closantyl o la ivermectina, no existe asesoría técnica que ayude al manejo eficiente de estos desparasitantes. Cabe mencionar que vitaminan el 80 %, pero en lo que respecta a administración de vacunas apenas el 20 % lo realiza y ocasionalmente suplementan con sal común (cloruro de sodio).

### **Diversificación de la producción**

El 100 % de las unidades de producción explota otras especies animales además de los ovinos. Esta característica de la diversificación de la producción puede ser considerada como ventajosa como parte del impacto económico y por ende social que representa la producción diversificada (Zambrano et al., 1997; Zambrano et al., 2001).

### **Factores externos**

#### **Servicios**

En las comunidades en las cuales se realizó la investigación y en cuanto a servicios públicos no se cubren adecuadamente las necesidades de la población. En este sentido, se observó que las vías de acceso son de terracería y en muy malas condiciones. No hay cobertura para comunicación con telefonía móvil, son pocos los teléfonos fijos que se encuentran en las comunidades. El agua potable en un 20 % de las unidades familiares tiene que ser transportado de algún nacimiento cercano hasta la casa para su utilización. No hay drenajes de aguas negras, las personas tienen letrinas y el 70 % de las unidades cuentan con energía eléctrica.

### **Asistencia técnica**

No cuentan con asistencia técnica de ningún tipo.

### **Comercialización**

Para la comercialización no existe ningún tipo de criterio de selección establecido se basan en el peso de los animales o según las necesidades de vender. La forma de venta que predomina es en pie en la unidad de producción. Los precios de venta son muy diversos esto considerando que por la dificultad de acceso a estas comunidades son apenas unos pocos intermediarios los que llegan a las comunidades pagando precios muy por debajo de los que rolan en la región.

Resultado muy interesante que la mayor parte de los productores no venden sus animales, solo en casos verdaderamente extremos que no cuenten con dinero para atender una necesidad familiar prioritaria de lo contrario pueden deshacerse de kilos de maíz o frijol o vender leña o pedir fiado antes de vender sus animales. Esto lo hacen como parte de una tradición o costumbre que ha sido impuesta por sus antecesores y donde indican la importancia que presentan estos animales no solo apenas como seres irracionales que están dentro del ambiente familiar, sino que forman parte de la misma familia y estos animales proveen de lana que servirá para la confección de sus atuendos.

Uno de los productores más veteranos de la comunidad de buena vista Taxco en el municipio de Tetela de Ocampo manifiestan con sus propias palabras:

“Los tiempos han cambiado mucho, cuando mi padre nos enseñó a cuidar las ovejas eran otros tiempos cada animalito era respetado por su nombre y cuidado como si fuera uno más de la familia, nos levantaba aclarando la mañana para cuidarlos en el campo y solo cuando llenos regresában a casa, casi nunca vendía las ovejas porque ocupábamos la lana para cardar hilo y los llevaba a Ahuacatlán caminando o hasta Ixtepec o Zacatlán y lo cambiaba por azúcar, sal, panela, y otras cosas pala casa o cuando pasaban los

viajeros lo cambiaba por cosas como herramientas para la labor del campo. Ahora las ovejas pa los jóvenes son solo animales y las cosas de lana ya no les gustan quieren trapos comprados, ya no quieren cuidar y ya casi nadie sabe cardar hilo ahora lo que quieren es irse para la ciudad a trabajar en la construcción o como empleadas donde ganan más que aquí”

### **Generalidades**

La cría de ovinos Kimichin en la sierra norte de Puebla, México es una actividad desarrollada básicamente por las mujeres y niños. Sin embargo, las decisiones importantes referentes a los animales son determinadas en la mayoría de los casos por el jefe de familia, quien decide de la venta o manejo relativo al rebaño. En los casos de ausencia del jefe de familia (finado), la jefa decide totalmente sobre el hogar y en el ganado. La producción de ovinos Kimichin en la Sierra Norte de Puebla presenta serios riesgos de desaparecer, esto se puede observar en el hecho de que existen apenas 5 rebaños puros (solo ovinos Kimichin) y 27 rebaños con ovinos Kimichin.

### **Origen de los ovinos Kimichin**

Es importante mencionar que la producción de ovinos Kimichin, es realizada por personas de más de 50 años, quienes manifiestan que estos animales fueron los primeros en llegar a esta región, *“Hace más de 50 años solo había de estos borregos, ahora ya casi no hay”* esto no lo hace saber un productor de la comunidad de Zontecomapan, en el municipio de Tetela de Ocampo, así también nos comenta que fueron traídos por los viajeros que pasaban por aquí (región montañosa del norte de Puebla) y a los cuales él abuelo y/o padre de este señor los compro; estos viajeros eran personas que gran parte de su vida se dedicaban a comprar y vender todo tipo de cosas o animales y que los llevaban de plazas en plazas dentro de diferentes municipios o regiones. Podemos suponer entonces que los animales fueron heredados de generación en generación y que

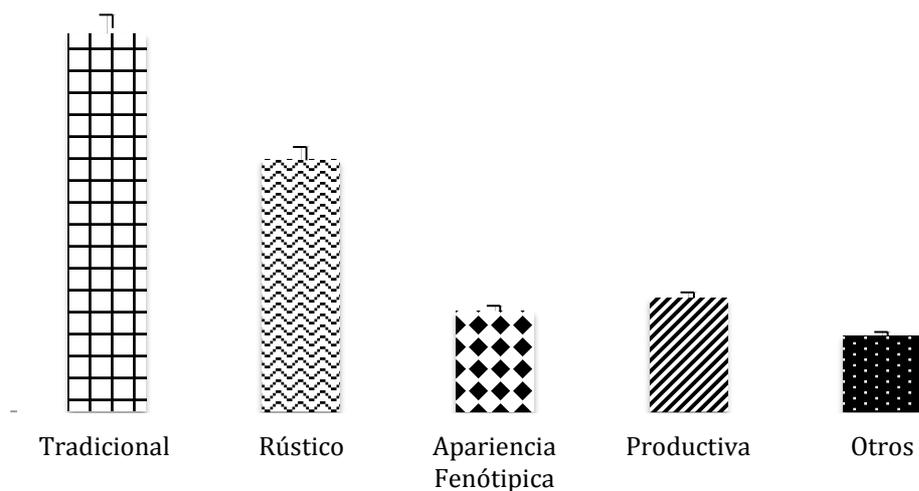
debido a la necesidad de la lana para la elaboración de sus prendas fueron conservados como parte importante de la economía familiar.

Durante varias décadas (no definidas claramente) la oveja Kimichin fue una excelente ofercedora de lana de muy buena calidad para el tejido de vestimentas propias de los grupos náhuatl y totonaco. Las ovejas Kimichin, principalmente las blancas y entre más pura la raza mantenían un vellón largo y fino que permitía realizar un cardado más rápido y fácil, así también la lana podía ser teñida con mayor facilidad.

Actualmente la oveja Kimichin, ha dejado de tener la gloria que en su momento tuvo, ahora se encuentran localizados en la sierra un número muy bajo de ejemplares (50 animales) y los cuales en su mayoría ya se encuentran en rebaños combinados con otros grupos raciales, y aquellos que se encuentran en rebaños puros, están en manos de personas de más de 50 años, los cuales mantienen rebaños cerrados, poniendo en riesgo de consanguinidad y deterioro de las características propias de este animal.

Es ampliamente externado por todos los entrevistados (32 personas) que estos animales han sido conservados por su amplia resistencia a la forma de cuidado que les pueden brindar. Manifiestan que las ovejas Kimichin resisten muchos más las inclemencias del tiempo, que muchos animales finos (animales mejorados), estos no necesitan desparasitaciones y comen de todo, son animales muy dóciles que pueden ser manejados por personas de edad avanzada y niños.

Cuando a los productores de ovinos Kimichin se les cuestiona la razón por la cual producen estos animales manifestaron en un 100 % que su interés para la producción se debe a que es herencia de sus padres o abuelos que dejaron estos ovinos a su cuidado y que por ello los preservan; en un segundo termino mencionan la rusticidad que estos tienen al no recibir desparasitaciones ni cuidados especiales Figura 3.



**Figura 3.** Porque producen ovinos Kimichin?

En busca de analizar la importancia que representa la oveja Kimichin encontramos un punto muy interesante al entrevistar a comercializadores de ovinos y en especial a barbacolleros de los municipios de Aquixtla, Tetela de Ocampo y Chignahuapan. Cuando realizamos la pregunta ¿Qué barbacoa es más sabrosa, la de ovino Kimichin o la de otro ovino mejorado? La respuesta fue la misma con los entrevistados. “La carne de ovino criollo Kimichin” es más sabrosa que cualquier otra, e incluso manifiestan los barbacolleros entrevistados que en muchas ocasiones combinan la carne de ovino Kimichin con la de otros ovinos para mejorar el sabor. O cuando tienen encargos especiales sus clientes piden que la barbacoa sea de borregas nativas o borregas de San Miguel como también son conocidas en municipios como Chignahuapan las ovejas Kimichin. Más sin embargo estos mismos barbacolleros y comercializadores de ovinos aceptan que estos ovinos ya son muy escasos, realmente algunos de ellos meten animales nativa (sin raza definida) como animales ovinos Kimichin pues a propias palabras de los entrevistados dicen: “los originales Kimichin ya no hay” por eso metemos otros animales nativos que también dan buen sabor a la barbacoa.

Actualmente este ovino está por extinguirse, al menos de la sierra norte de Puebla donde se han localizado. Con el paso de los años y con modernización y desarrollo tecnológico el fin que tienen las culturas indígenas esta llevándose consigo también la extinción de estos animales que en un futuro podrían representar elementos genéticos o fenotípicos dignos de ser utilizados de manera racional en beneficio de la humanidad.

## **6.6. CONCLUSIÓN**

La importancia de la oveja nativa Kimichin radica principalmente en el aspecto cultural, son animales que por generaciones han estado presentes, formando parte de la economía familiar a través de sus productos y subproductos. Los Kimichin forman parte del patrimonio nacional y de la identidad cultural de la región norte del Estado de Puebla.

## **6.7. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

1. Solomon, M.B.; Lynch, G.P.; Ono, K.; Paroczay, E. Lipid composition of muscle and adipose tissue from crossbred ram, wether and cryptorchid lambs. *Journal of Animal Science*, v.68, p.137- 142, 1990.
2. Sinclair, A.J., Slattery, W.J., O’dea, K. The analysis of polyunsaturated fatty acids in meat by capillary gas-liquid chromatography. *Journal Science Food Agriculture*, v.33, p.771-776, 1982.
3. Sañudo, C., Sierra, I., Olleta, J.L., et al. Influence of weaning on carcass quality, fatty acid composition and meat quality in intensive lamb production systems. *Animal Science*, n.66, p.175-187, 1998.
4. Tahir, M.A., Al-jassim, A.F., Abdulla, A.H.H. Influence of live weight and castration on distribution of meat, fat and bone in the carcass of goats. *Small Ruminant Research*, v.14, p.219-223. 1994.
5. INEGI, 2007. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Puebla, Puebla. pp. 178-186.
6. Vázquez, M.I., L.S. Vargas, A.E Citlahua, L.R. Hernández, G.N.P. Castro. 2005b. Los

- rebaños ovinos en la sierra nororiental de Puebla y la prevalencia de brucelosis. En: Memoria del Congreso Internacional del Ciencias Veterinarias. Puebla, México. pp. 196-198.
7. Bartra, A. 1982. El comportamiento económico de la producción campesina. Universidad Autónoma Chapingo. México, p. 21.
  8. Oppenheim AN. Questionnaire design, interviewing and attitude measurement. Pinter publisher Ltd, London, UK.; 1997.
  9. Pittroff, W., T.C. Cartwright. 2002. Modelling livestock system. I. A. Descriptive formalism. Arch. Latinoam. Prod. Anim., 10:193-25.
  10. Duvernoy, I. 2000. Use of a land cover model to identify farm types in the Misiones agrarian frontier (Argentina). Agricultural Systems, 64:137-149.
  11. Berdegué, J., O. Sotomayor, C. Zilleruelo. 1990. Metodología de tipificación de la producción campesina de la provincia de Nuble, Chile. En: Berdegué y Escobar (ed.). Tipificación de sistemas de producción agrícola. Ed. RIMISP. Santiago de Chile.
  12. Maseda, F., F. Díaz, C. Alvarez. 2004. Family dairy farms in Galicia (N.W. Spain): classification by some family and farm factors relevant to quality of life. Biosystems Engineering, 87:509-521.
  13. Milán, M.J., E. Arnalte, G. Caja. 2003. Economic profitability and typology of Ripollesa breed sheep farms in Spain. Small Ruminant Research, 49:97-105.
  14. Nahed, J., J.M. Castel, Y. Mena, F. Carabaca. 2005. Appraisal of the sustainability of dairy goat systems in Southern Spain according to their degree of intensification. Livestock Science, 74:79-87.
  15. Vargas, L.S. 2002. Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México Tesis de Doctorado. Universidad de Córdoba. Córdoba, España, 260 p.
  16. Rapey, H., R. Lifran, A. Valadier. 2001. Identifying social, economic and technical determinants of silvopastoral practices in temperate uplands: results of a survey in the Massif Central region of France. Agricultural Systems, 69:119-135.
  17. Bebe, B.O., H.M.J Udo, G.J. Rowlands, W. Thorpe. 2003. Smallholder dairy systems in the Kenya highlands: breed preferences and breeding practices. Livestock Production Science, 82:117-127.
  18. Ruíz, F.A., J.M. Castel, Y. Mena, J. Camúñez, P. González-Redondo. 2008. Application of the technico-economic analysis for characterizing, making diagnoses and improving pastoral dairy goat systems in Andalusia (Spain). Small Ruminant Research, 77: 208-

19. Agudelo, C., B. Rivera, J. Tapasco, R. Estrada. 2003. Designing policies to reduce rural poverty and environmental degradation in a Hillside Zone of the Colombian Andes. *World Development*, 31:1921-1931.
20. Milán, M.J., J. Bartolome, R. Quintanilla, M.D. García-Cachán, M. Espejo, P.L. Herraíz, J.M. Sánchez-Recio, J. Piedrafita. 2005. Structural characterization and typology of beef cattle farms of Spanish wooded rangelands (Dehesas). *Livestock Production Science*, 68:1-13.
21. Delgado, J.V. 2000. La conservación de la biodiversidad de los animales domésticos locales para el desarrollo rural sostenible. *Archivos de Zootecnia*. 49:317-326.
22. Rodero, S.E., B.J. Delgado, F.A. Rodero y V.M. Camacho. 1994. Historia de la Conservación de Razas. En "Conservación de Razas Autóctonas Andaluzas en peligro de Extinción". Junta de Andalucía. 19.
23. Sierra Vásquez, A.C. 2000. Conservación genética del cerdo pelón mexicano en Yucatán y su integración a un sistema de producción sostenible: Primera aproximación. *Archivos de Zootecnia* 49: 415-421.
24. Fresno, M. Darmanin, N. Álvarez, S. 2007. Protección de las razas locales a través de sus productos diferenciados: Experiencia en Canarias con los Quesos de Cabra con Denominación de Origen Protegida , proyecto Doqueacan. VIII Simposium Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de Recursos Zoogenéticos. Memorias Quevedo Ecuador, noviembre de 2007.
25. Zaragoza Martínez Lourdes, 2006. Diagnostico del sistema de producción agropecuaria en las comunidades indígenas del municipio de Chamula, Chiapas. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas, México.
26. Van't Hooft, Katrien, 2004. Gracias a los animales. Análisis de la crianza pecuaria familiar en Latinoamérica con estudios de caso en los valles y altiplano de Bolivia. AGRUCO. Agroecología Universidad Cochabamba. Cochabamba, Bolivia.
27. Toledo M, Víctor Manuel. 1990. El proceso de la ganaderización y la Destrucción biológica y ecológica de México. En: Medio Ambiente y Desarrollo de México. Vol I. UNAM, México D.F.
28. Rodríguez Galván M. Guadalupe. 2007. Costumbres y creencias de mujeres Tzotziles sobre la crianza de animales domésticos en el sureste mexicano. Investigación de insuficiencia doctoral. Doctorado Universitario en Agroecología, Sociología y Desarrollo Rural Sostenible. Universidad Internacional de Andalucía, Baeza, España.

29. Perezgrovas Garza, Raúl. 2004. Los carneros de San Juan. Ovinocultura Indígena en los altos de Chiapas. 3ª edición. Instituto de estudios indígenas. Universidad Autónoma de Chiapas. Talleres graficos UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
30. Altieri, M.A. 2002. Agroecology the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. *Agriculture, ecosystems & Environment*, 93:1-24.
31. Bartra, A. 1982. El comportamiento económico de la producción campesina. Universidad Autónoma Chapingo. México, p. 21.
32. Berdegú, J., Sotomayor, O., Zilleruelo, C. 1990. Metodología de tipificación de la producción campesina de la provincia de Nuble, Chile. En: Berdegú M, Escobar L, editores. Tipificación de sistemas de producción agrícola. Santiago de Chile, 85- 171.
33. Bravo, S. y Sepúlveda, N. 2010. Índices Zoométricas en Ovejas Criollas Araucanas. *Int. J. Morphol*, 28(2):489-495.
34. Costa, R.G., Beltrao Fihio, E.M., Medeiros, A.N., et al., 2009. Effects of increasing levels of cactus pear (*Opuntia ficus indica* L. Miller) in the diet of dairy goats and its contribution as source of water. *Small Ruminant Research*, v.82 pp.62 -65.
35. Hernández Israel, Rodríguez J. Victor, Romero Omar, Hernández J. Santos, Macías Antonio, López Higinio Herrera J. Guadalupe. Morphometric Characterization of Creole Sheep without Ear of the Sierra North State of Puebla-Mexico. *International Research Journal of Biological Sciences*. Vol. 2(5), 1-6, May (2013)
36. Hernández, Z.J.S. 2000. La Caprinocultura en el marco de la ganadería poblana (México): contribución de la especie caprina y sistemas de producción. *Arch. Zootec.* 49: 341-352.
37. INEGI, 2007. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Puebla, Puebla. pp. 175-188.
38. INEGI, 2010. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Puebla, Puebla. pp. 175-188.
39. López, D.C., Cesín, A.V. 2003. Situación de la producción de ovinos en México. En: Cavallotti V. B. y V. H. Palacio M. (Coordinadores). *La Ganadería Mexicana en el Nuevo Milenio: Situación, Alternativa*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Edo. de México. pp. 149-164.
40. Maseda, F., Díaz, F., Alvarez, C. 2004. Family dairy farms in Galicia (N.W. Spain): classification by some family and farm factors relevant to quality of life. *Biosystems Engineering*,87:509-521.

41. Nahed, J., Castel, J.M., Mena, Carabaca, F. 2005. Appraisal of the sustainability of dairy goat systems in Southern Spain according to their degree of intensification. *Livest Sci*,74:79-87.
42. Nuncio O.G. Naed, T. Días, H.F. Escobedo A. Salvatierra E.B.I. 2001. Caracterización de los sistemas de producción Ovina en el estado de Tabasco. *Agrociencia*, 35:469-477.
43. Oppenheim AN. Questionnaire design, interviewing and attitude measurement. Pinter publisher Ltd, London, UK.; 1997.
44. Pariacote, F.A. 2007. Desarrollo sostenible de sistemas de producción animal y los recursos locales en Iberoamérica: caso Venezuela... in Simposio Iberoamericano Sobre conservación y utilización de recursos genéticos. Quevedo ecuador. Memorias. Del VIII simposio iberoamericano sobre Conservación y utilización de recursos genéticos Quevedo Ecuador, pp. 22-35.
45. Perezgrovas, G.R. 2004. Los carneros de San Juan. La Ovinocultura Indígena en los Altos de Chiapas. Universidad Autónoma de Chiapas, Instituto de Estudios Indigenas; Tercera Edición. pp. 13-291 ISBN 968-7495-31-6.
46. Pittroff, W., Cartwright, T.C. 2002. Modeling livestock system. I. A. descriptive formalism. *Arch. Latinoam. Prod. Ani*, 10: 193-25.
47. Prieto, P.N., Revidatti, M.A., Capellari, A., Ribeiro, M.N. 2006. Estudio de recursos genéticos: identificación de variables morfoestructurales en la caracterización de los caprinos nativos de Formosa.universidad nacional del nordeste comunicaciones científicas y tecnológicas, v. 012. 2006.
48. Solis, R.G. Castellanos A.F. R. Velazquez, A.M. Rodriguez G. 1991. Determination of nutritional requeriments of growing hair sheep. *Small Ruminant Research*, 4:115 – 125.
49. Vargas , L.S. Hernández, R. Gutierrez, J. Martinez, A. Báez, D. Hernández, J.S. 2004. Analisis de los componentes de la cadena productiva de ovinos en el estado de Puebla. En: *La ganadería Experiencia y Reflexiones*. Cavallotti, V.B.A. y V.H. Palacio M. (eds) Universidad Autonoma Chapingo, México. pp. 179-190.
50. Vargas LS. 2002. Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México [tesis doctorado]. Córdoba, España. Universidad de Córdoba.
51. Vargas, L. S. 2003. Los sistemas agrosilvopastoriles de caprinos y su potencial para el desarrollo de áreas rurales en España, oeste de África y México. En: *Memorias de la XVIII Reunión Nacional sobre Caprinocultura*. BUAP-AMPCA. Puebla, Pue., pp. 274-293.

52. Vázquez, M.I., L.S. Vargas, A.E Citlahua, L.R. Hernández, G.N.P. Castro. 2005b. Los rebaños ovinos en la sierra nororiental de Puebla y la prevalencia de brucelosis. En: Memoria del Congreso Internacional del Ciencias Veterinarias. Puebla, México. pp. 196-198.
53. Zambrano, C.; Escalona, A.; Maldonado, A. 2005. Evaluación biológica y económica de un rebaño ovino en Barinas. En: IX Seminario sobre Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. San Cristóbal, 31 de marzo al 2 de abril. 158-170 pp.
54. Zambrano, C.; García, W.; Ojeda, J.; Briceño, A. 1997. Producción ovina en sistemas diversificados del estado Barinas. En: III Seminario sobre Manejo y Utilización de Pastos y Forrajes en Sistemas de Producción Animal. Barinas, 20-22 de febrero, Venezuela. 163-180. pp. 1997.
55. Zambrano, C. 2001. Producción ovina en los llanos occidentales de Venezuela. En: III Congreso Nacional y I Congreso Internacional de Ovinos y Caprinos. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay. 24-26 de octubre. 92-106 pp.

## **7. CARACTERIZACIÓN HEMATOLÓGICA Y BIOQUÍMICA DE LA OVEJA LOCAL KIMICHIN**

### **7.1. RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo realizar la caracterización hematológica y bioquímica clínica de ovinos Kimichin en el norte de Puebla, México. Se realizó el análisis de sangre de 30 ovinos, todos adultos, pertenecientes a 17 explotaciones. Se ejecuto un hemograma completo, considerando todas las células de la formula roja y de la formula blanca; así también, el perfil bioquímico completo. Los datos fueron capturados en planillas de Microsoft Excel y para el análisis descriptivo se utilizo el programa estadístico SAS 1999. Los resultados muestran valores de eritrocitos, Hb y Hematocrito de  $5,6 \times 10^6/l$ ; 8.7 g/dl y 24.5% respectivamente, para lo que corresponde al VCM, HCM y CCMH tenemos valores de 39.3 fl, 38.4 g/dl y 15 pg para la formula blanca  $91.2 \times 10^6/l$ ; linfocitos de 48%, eosinófilos de 1.8% , plaquetas de  $0,62 \times 10^3/l$ , colesterol de 60 mg/dl y triglicéridos de 72 mg/dl. Se concluye que los valores de los parámetros bioquímicos y hematológicos de la oveja local Kimichin se encuentran próximos a los registrados por otros ovinos, y determinados por las condiciones de manejo y sanitarias de los mismos.

**Palabras clave:** hemograma ovino, ovinos autóctonos, sangre ovina, hematología ovina

# HEMATOLOGICAL AND BLOOD CHEMISTRY CHARACTERIZATION OF SHEEP KIMICHIN

## 7.2. ABSTRACT

This research aims to make the hematological and biochemical characterization of Kimichin sheep in the northern state of Puebla, Mexico. The blood of 30 sheep, all adults, belonging to 17 farms was performed. A CBC is run, considering all the red cells and white makes formulated; well, complete biochemical profile. Data were captured in Microsoft Excel spreadsheets for descriptive analysis and statistical software SAS 1999. The results show values of erythrocytes, hemoglobin and hematocrit  $5.6 \times 10^6 / l$  was used; 8.7 g / dl and 24.5% respectively, which corresponds to the MCV, MCH and MCHC values have fl 39.3 38.4 g / dl and 15 pg for white formulates  $91.2 \times 10^6 / l$ ; 48% lymphocytes, 1.8% eosinophils, platelets  $0.62 \times 10^3 / l$ , cholesterol 60 mg / dl and triglycerides of 72 mg / dl. It is concluded that the values of biochemical and hematological parameters of the local sheep Kimichin are close to those found by other sheep, and determined by management and sanitary conditions thereof.

**Key words:** CBC sheep, native sheep, sheep blood, sheep hematology

### 7.3. INTRODUCCIÓN

Los recursos genéticos de que dispone el reino animal son más variados de lo que se puede imaginar, esta materia viva puesta en manos del hombre ha sido respetada durante el transcurso de los siglos, pero el impacto creciente de las actividades humanas en la naturaleza, está provocando una pérdida de la biodiversidad de manera acelerada (García, 2006). Para Tamargo *et al.*, (2009) la variedad biológica es la clave para el mantenimiento de la vida tal y como ahora la conocemos, siendo un aspecto fundamental la conservación de pequeñas poblaciones. Dentro de las causas principales de disminución de los diferentes recursos esta: la destrucción de ecosistemas cuando se disponen de tierras para cultivo desecando pantanos o talando bosques, cuando se cambian las condiciones de lluvias o de la atmósfera por la contaminación, cuando se destruyen hábitats en la extracción de recursos, o bien, cuando se eliminan los animales mediante la caza o cuando se introducen especies exóticas desplazando las nativas (García, 2006). Según Ojasti (1993), cada especie, producto de una gran evolución tiene un valor intrínseco por sus características únicas, y en su conjunto forman parte del patrimonio natural a nivel nacional y universal.

Lo anterior nos lleva a considerar que la tasa estimada de extinción de las razas sea una gran preocupación, pero aun más preocupante que los recursos genéticos sin información se estén perdiendo, antes de que se puedan estudiar sus características y evaluar su potencial (FAO, 2007). Según la FAO en 1995, se calculó que de los 4,000 a 5,000 recursos genéticos animales existentes en el mundo, entre 1,200 a 1,500 se encontraban en peligro de desaparecer. La FAO (1998), estimó que el 30% de las razas domésticas de ganado corrían peligro de extinción, desapareciendo cada mes una de seis razas en el mundo y que más de la mitad de estas se perdían en los países subdesarrollados.

Una raza se puede considerar amenazada cuando sufre algún tipo de presión que modifique o afecte sus probabilidades de continuar existiendo indefinidamente o mantener un número de individuos insuficientes para preservar sus características genéticas que las distinguen de otras poblaciones (Vallecillo, 2011). La conservación y uso sustentable de recursos zoogenéticos como medio de conservar la diversidad biológica se ha convertido durante los últimos 15 años en un tema de suma importancia (Hodges, 2002) esto debido a su relevancia económica, científica y cultural (Vallecillo 2011b). Según Schert (2000), la conservación de los recursos zoogenéticos es la puesta en marcha de todas las acciones necesarias para garantizar la adecuada gestión de los mismos, para de esta manera poder ser utilizados el máximo de tiempo posible y poder brindar los beneficios sustentables para futuras generaciones, esto como medida de prevención a la prematura extinción de las diferentes razas. Para ello, se han desarrollado diferentes programas que involucran la conservación *in situ* y *ex situ*; el segundo término implica el mantenimiento de animales vivos fuera de su ambiente natural o la conservación de manera germinal que en un futuro permita regenerar un individuo o una población (Hammon y Leitch, 1996). La conservación *ex situ* es considerada como una actividad esencial y complementaria a la preservación *in situ* de los recursos genéticos de animales de granja (FAO, 1988).

Actualmente concurren mucha información sobre caracterizaciones hematológicas de ovinos en el mundo. Sin embargo, aun existe rezagos de información respecto al tema en cuestión, para Couto, (2010) y Rodríguez *et al.*, (2011), consideran importante la caracterización hematológica para la realización de observaciones en animales clínicamente sanos que no se han estudiado y de esta forma aumentar el número de datos obtenidos en otras partes del mundo. Así también, Soch *et al.*, (2011), determina que el muestreo en sangre es una importante herramienta de diagnostico que ayuda a

identificar las respuestas fisiológicas de un animal, ya que a través de los análisis clínicos se puede conocer sobre la salud, bienestar y estado nutricional. También permite explorar la evolución del rebaño a través de la exploración de los diferentes parámetros hemáticos (Rodríguez *et al.*, 2011). Para Avellanet *et al.*, (2007) considera que el estudio y la caracterización de las variables hematológicas y bioquímicas resultan interesantes *per se* en el contexto del conocimiento de las razas, además es importante definir los parámetros medios de cada una. Ramírez *et al.*, (1998), considera que los parámetros de concentración de eritrocitos en millones/mm<sup>3</sup>; volumen celular aglomerado (%) y la concentración de hemoglobina (Hb) g/100 ml son criterios importantes para calcular los índices hematimétricos absolutos o índices de Wintrobe. Estos índices, denominados Volumen Corpuscular Medio (VCM), Hemoglobina Corpuscular Media (CHbCM) son utilizados para la clasificación morfológica de las anemias y, son de gran importancia en medicina veterinaria. Guzmán y Callacná (2013), Ndoutamia y Ganda (2005), consideran que la hematología clínica constituye un importante área de estudio sobre el estado de salud de los animales. Mientras Couto (2010), comenta que el estudio de las variables hematológicas y de su desviaciones permite conocer las anomalías que pueden afectar los diferentes órganos del organismo animal. Esto considerando que las variaciones en el estado fisiológico de los animales repercuten sobre los cuadros hematológicos (Reece, 2004). Se puede observar en diversidad de estudios donde indican que la gestación, la lactancia, la edad, el sexo, han sido causantes de variaciones en valores hematológicos normales (Douglas *et al.*, 2010). Es por esto que para un correcta interpretación del hemograma, es necesario tener en cuenta la influencia de los diferentes factores antes mencionados, así como también considerar las condiciones climáticas y ambientales, el estado nutricional , raza y manejo (Ndoutamia y Ganda, 2005).

Un ejemplo de la importancia que tienen el estudio y conocimiento de los valores hematológicos lo hace Alves *et al.*, (2003) cuando comentan que la hemoglobina tiene importancia para el análisis de variantes presentes en la población, así como para el diagnóstico de alteraciones patológicas. O bien lo que comenta Buvandran *et al.*, (1981) donde la hemoglobina de animales puede presentar una relación en la resistencia a helmintos. O bien con la intensidad de la respuesta inmune (Cuperlovic *et al.*, 1978) y con parámetros productivos, tales como la eficiencia reproductiva y productiva de lana y leche (Dally *et al.*, 1980). Según Azab y Abdel-Maksoud (1999), la preñez y la lactación tienen efectos sobre parámetros sanguíneos como el volumen corpuscular aglomerado (VCA) o hematocrito (Hto), concentración de hemoglobina (Hb), hemoglobina corpuscular media (HCM) y leucocitos en cabras.

Couto (2010), reporta que el estado fisiológico altera los niveles de leucocitos, así en animales preñados se observa una leucocitosis hasta el tercer mes de gestación, ocurriendo posteriormente una caída gradual, apareciendo así una segunda leucocitosis dos semanas antes del parto. Este mismo autor describe un marcado aumento de leucocitos en el día del parto y una caída rápida dentro de las 24 a 48 horas después del parto con posterior retorno a la normalidad entre 4 y 6 días.

También se ha reportado que la alimentación, el estrés, la preñez, el parto, la lactación, la edad, la raza, el sistema de cría y factores climáticos influyen los valores sanguíneos de cabras y ovejas, (Mbassa y Poulsen, 1991). Viana *et al.*, (2003) resaltaron la existencia de ciertos factores, posiblemente relacionados con el manejo nutricional de los caprinos que podría ser responsables de la recuperación de los valores de hemogramas durante el puerperio, siendo necesario otros estudios para esclarecer cuáles serían esos factores y suplementos minerales o el uso de sustancias

hematopoyéticas durante la fase de parto y que podrían ser beneficiosos para estimular la restauración del mecanismo sanguíneo.

Dado la creciente demanda de productos cárnicos de ovinos es necesario conocer a profundidad los valores de referencia de los principales parámetros hemáticos y bioquímicos sanguíneos, imprescindibles tanto para una buena gestión técnica de la explotación, como sanitaria y tener la capacidad de diagnosticar afecciones presentes o latentes (Fernández del Palacio, *et al.*, 1990).

Los recursos genéticos de animales autóctonos son la base de la ganadería moderna, al ser la fuente de la que depende los criadores para obtener variedades y razas mejoradas que proporcionen productos de calidad; contribuyen a mantener los sistemas de explotación respetuosos con el medio ambiente y a conservar las tradiciones, a la vez que permiten responder a las nuevas demandas de la sociedad, favorecer el desarrollo y satisfacer las necesidades humanas. Es por ello, que para García (2014), considera que se constituyen un ejemplo de multifuncionalidad de la actividad agraria y su valor estratégico debe ser aprovechado y mantenido por las generaciones futuras. Por esta razón, la caracterización de las razas ganaderas se debe perseguir en primera instancia, el mayor beneficio económico posible a través de la obtención de animales, semen y óvulos o embriones de elevado valor genético, los alimentos y productos de calidad que son capaces de proporcionar y, por otra parte, el aprovechamiento de las ventajas que puedan ejercer tanto en materia de preservación medioambiental, como los servicios y beneficios sociales que reportan a la población dependiente (García, 2014).

Por lo antes mencionado el presente trabajo podrá contribuir al estudio sobre los valores hemáticos y bioquímicos en ovinos Kimichin a través de la realización de un hemograma completo y química sanguínea para establecer valores de referencia bibliográfica. Esto debido a que no existen datos referentes a este animal en ninguna

parte del mundo, así también se contribuirá a la generación de información de las razas autóctonas mexicanas y poder establecer un posterior programa de conservación según los datos encontrados.

#### **7.4. MATERIAL Y MÉTODOS**

El presente trabajo de investigación se realizó en los municipios de Tetela de Ocampo, Zacatlán, Cuautempan, Chignahuapan, Aquixtla y Tepetzintla, los cuales se encuentran ubicados en la Sierra norte del Estado de Puebla. La sierra norte es una zona montañosa que tiene una longitud aproximada de 100 kilómetros y hasta 50 kilómetros de ancha; los climas entre municipios difieren desde un clima semiárido como es el caso de Chignahuapan y Aquixtla, un clima templado subhúmedo en Tepetzintla y Tetela e Ocampo y un clima templado que es el que presenta Zacatlán (INEGI, 2010).

Dentro de la producción ganadera se explotan animales regularmente a nivel de traspatio como gallinas criollas, ovinos, bovinos, equinos, asnal, conejos y cerdos. En lo que respecta a los ovinos se utilizan según Vázquez *et al.*, (2005) genotipos criollo y/o cruza (46.4%), Suffolk (45.8%) Columbia (6.8%) y Pelibuey en (0.9%). La alimentación de estos animales es en base a pastoreo en áreas comunales, a las orillas de los caminos, sobre rastrojo. Para Vázquez *et al.*, (2005b) el pastoreo tiene una duración promedio de  $7.33 \pm 1.3$  horas con presencia de un pastor.

Para realizar los análisis hematológicos se recogieron muestras sanguíneas de 30 animales adultos (>3 años) pertenecientes a 17 explotaciones ganaderas de diferentes municipios en el norte de Puebla. Todos los animales muestreados eran adultos con dentadura completa.

##### **Extracciones sanguíneas**

Las muestras sanguíneas de los animales estudiados fueron obtenidas a partir de la vena yugular (Gregg, 2003) utilizando tubos de vacío vacutainer de 4 y de 9 ml; con

anticoagulante E.D.T.A. (Ácido etilendiaminotetraácetico) y gel promotor de la coagulación con silicón. Cada animal se encontraba aparentemente sano y fue inmovilizado durante un corto periodo de tiempo para poder realizar la extracción de la sangre. Las muestras recogidas fueron enviadas al laboratorio de análisis, transcurriendo el mínimo tiempo posible (<24 horas) entre la fecha de recogida y el análisis de las muestras y con una temperatura menor a 10° C. El envío de las muestras de la explotación se realizó en febrero de 2014.

### **Parámetros hematológicos**

Los parámetros hematológicos analizados en las muestras sanguíneas extraídas fueron los siguientes:

#### **Serie eritrocitaria:**

- Eritrocitos (ERI) (x10<sup>6</sup>/μl)
- Hemoglobina (HEM) (g/dl)
- Volumen de Hematocrito (VHE) (%)

#### **Índices eritrocitarios**

- Volumen Corpuscular Medio (VCM) (fl)
- Concentración Corpuscular Media de Hemoglobina (CCMH) (g/dl)
- Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) (pg)

#### **Serie leucocitaria**

- Leucocitos (LEU) (10<sup>3</sup>/μl)
- Linfocitos (LIN) (10<sup>3</sup>/μl)
- Monocitos (MON) (10<sup>3</sup>/μl)
- Neutrófilos segmentados (NESE) (10<sup>3</sup>/μl)
- Eosinófilos (EOS) (10<sup>3</sup>/μl)
- Basófilos (BAS) (10<sup>3</sup>/μl)
- Plaquetas (PLAQ) (10<sup>5</sup>/μl)

### **Hemograma**

El conteo de elementos de la formula roja (eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, volumen globular medio, hemoglobina globular media, concentración media de

hemoglobina globular e índice de distribución de glóbulos rojos) y los correspondientes la formula blanca (leucocitos, neutrófilos totales, neutrófilos segmentados, neutrófilos en banda, linfocitos, basófilos, eosinofilos y monocitos). Así también como el conteo de plaquetas son realizados por el equipo hematológico automatizado HEMA X MAX ® que trabaja bajo el método de impedancia eléctrica.

### **Parámetros bioquímicos**

Los parámetros bioquímicos analizados en las muestras sanguíneas extraídas han sido los siguientes:

- Aspartato aminotransferasa (AST) (U/l)
- Lactato deshidrogenasa (LDH) (U/l)
- Gamma glutamil transferasa (GGT) (U/l)
- Colesterol (COL) (mg/dl)
- Triglicéridos (TG) (mg/dl)
- Creatinina (CREA) (mg/dl)
- Urea (UREA) (mg/dl)
- Glucosa (mg/dl)
- Acido úrico (mg/dl)
- Albúmina (ALB) (g/dl)
- Proteínas totales (mg/dl)
- Bilirrubina total (mg/dl)
- Bilirrubina directa (mg/dl)
- Fosfatasa alcalina (mg/dl)

### **Bioquímica y técnica analítica**

El análisis de los parámetros bioquímicos se realizó mediante un autoanalizador SPINLAB®. El autoanalizador consiste en un espectrofotómetro de flujo discontinuo que analiza las muestras individualmente, mediante un sistema de centrifugación que mezcla el reactivo con la muestra. Este aparato realiza automáticamente todos nuestros parámetros bioquímicos antes descritos con un alta confiabilidad.

## **Análisis estadístico**

Todos los parámetros, tanto hematológicos como bioquímicos fueron analizados mediante estadística descriptiva con el paquete estadístico SAS (SAS, 1999), calculándose su media, desviación típica, coeficiente de variación, el mínimo y el máximo.

## **7.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En las siguientes tablas se muestran los valores medios de la fórmula roja y blanca respectivamente, todo de animales adultos Kimichin. Si comparamos estos resultados con los obtenidos en algunas otras investigaciones con ovinos de diferente raza, observamos que existen diferencias. Por ejemplo, en los eritrocitos (Tabla 1) la media obtenida fue de  $5.68 \times 10^6/l$ , 8.73 g/dl de hemoglobina y un 24.5% del valor de hematocrito fueron inferiores a los reportados por Avellanet en 2006, donde la media para los ovinos de la raza Xisqueta fue de  $8,30 \times 10^6/l$ , 11.27 g/dl y 27.5% respectivamente o para Ramírez *et al.*, (1998) que presenta valores de  $7.68 \times 10^6/l$  para los eritrocitos y de 9.2 g/dl para la Hemoglobina (Hb) o lo reportado por Alonso (1987), que presenta valores de  $8.57 \times 10^6/l$  para los eritrocitos y de 29,20 % para el hematocrito. Esto puede deberse a diversos factores como: El estrés que puede sufrir el animal a la hora de la toma de muestra (Gohary y Bickhart, 1979); diferencias según el estado fisiológico ya que disminuyen estos valores en la gestación o al inicio de la lactancia (Valle *et al.*, 1983; Kappel *et al.*, 1984; Pelletier *et al.*, 1985; Grilli *et al.*, 2007; Couto, 2010), En el caso de los ovinos Kimichin, a pesar de ser animales muy dóciles no están acostumbrados a ser traumatizados para la extracción de sangre, así como tampoco al manejo por personas ajenas a la explotación, el empadre regularmente no está controlado y no discriminamos por estado gestacional. La disminución de valores de eritrocitos nos puede conducir también a un diagnóstico de anemias (Adrien

y Rivero, 2009). La disminución de la hemoglobina podría ser atribuida a la hemodilución resultante del incremento en el volumen plasmático, la que puede tener una importancia fisiológica, debido a la reducción de la viscosidad de la sangre, de este modo, se incrementa el flujo de sangre a los pequeños vasos sanguíneos (Guyton y Hall, 2006). Mbassa y poulsen (1991), señalan que la alimentación, el estrés, el sistema de cría y los factores climáticos influyen a los valores sanguíneos de cabras y ovejas. En tal sentido Moreno y Col., en 2008, describen la utilidad del método del hematocrito para estimar el grado de anemia independiente de alteraciones de tamaño, de forma y de grosor de los eritrocitos, asimismo describe la utilidad del valor de la concentración de la hemoglobina para determinar síndromes anémicos en cabras.

Existen mas factores que pueden haber influenciado en los resultados sobre los eritrocitos como por lo expuesto por Alonso *et al.*, (1987) donde comenta que el estro puede aumentar la concentración de eritrocitos, las condiciones climáticas a temperaturas bajas pueden disminuir las concentraciones (Horton, 1978) o incluso la edad de los animales (Alonso *et al.*, 1987). Si bien fue expuesto en el material y métodos, este trabajo se realizo en diferentes comunidades de diferentes municipios, mismos que presentan climas diferentes y por consiguiente diferentes altitudes y aunque la hora de toma de muestra fue siempre por la mañana al mismo horario y la edad de las ovejas también pudo ser un factor que influenciara una vez que a pesar de ser todas ovejas adultas, edad calculada por el número de dientes, estas no tenían exactamente la misma edad.

Para el hematocrito, Dooley y Williams (1975), comentan que se han detectado variaciones diurnas relacionadas a la alimentación. Así también puede variar según la raza (Vallejo *et al.*, 1975), el estado nutricional, sanitario y condiciones ambientales

(Rowlands *et al.*, 1979) e incluso se encuentran reportes de diferencias entre individuos de la misma especie y raza (Masoni *et al.*, 1985).

**Tabla 1.** Valores sanguíneos de referencia para la formula roja en ovinos Kimichin.

<b>Variable</b>	<b>No. Obs.</b>	<b>Media</b>	<b>E. estándar</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>	<b>CV</b>
ERIT ( $10^6/l$ )	30	5.687	0.2570	7.5	3.04	24.753
HEMOG (g/dl)	30	8.733	0.3547	11.2	4.1	22.247
HEMAT (%)	30	24.520	0.9436	30.7	13	21.077

En lo que corresponde a los índices eritrocitarios como el volumen corpuscular medio (VCM), la Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) y la Concentración de Hemoglobina Corpuscular media (CCMH) (Tabla 2), fueron  $39,38 \pm 3,1$  fl,  $38,43 \pm 7,8$  g/dl y  $15,0 \pm 2,0$  pg respectivamente. Estos valores son mayores a los reportados por Avellanet *et al.*, (2006) que reporta valores de  $33,31 \pm 2,73$  fl,  $32,73 \pm 2,20$  g/dl y  $13,69 \pm 3,28$  pg para los mismos índices; los datos presentados por Ramírez *et al.*, 1998 muestran un valor mayor en el VCM que va a 42,0 fl pero menores para HCM de 30,0 g/dl y la CCMH con 13,0 pg. Fasano (1982), reporta valores para VCM de 41 a 44,6 fl HCM de 31,4 a 33,4 g/dl y para CCMH 13,1 a 15,2 pg. Otros autores citados por Ramírez *et al.*, (1998) encontraron los siguientes valores: Schalm *et al.*, (1981) VCM 34, 0 fl; HCM 32,5 g/dl y CCMH 10,0 pg; para Gurtler *et al.*, (1976) el VCM 30-44,0 fl, HCM 32,5 g/dl y CCHM 15-20 pg; Di Michelle *et al.*, (1979) reporta VCM de 45,2 a 62,6 fl; HCM 23,7 a 30.8 g/dl y CCMH de 11,8 – 17,7 pg.

Como se pudo observar el valor de los índices eritrocitarios fue mayor constatando que la densidad de la sangre de ovejas Kimichin es mayor a otras razas ovinas.

**Tabla 2.** Estadística descriptiva de los índices hematimétricos en Ovinos Kimichin.

Variable	No. Obs.	Media	E. estándar	Máximo	Mínimo	CV
HCM (g/dl)	30	38.433	0.8152	44.6	29	11.617
VCM (fl)	30	39.380	0.3216	43.1	36.8	4.474
CCMH (pg)	30	15.000	0.2591	17.2	12.1	9.461

En lo que respecta a la formula blanca los valores se muestran en la Tabla 3, donde podemos observar que las concentraciones de leucocitos se encuentran elevadas respecto a valores presentados por otros investigadores en estudios con ovinos como los de (Avellanet., 2007). Los valores eritrocitarios pueden sufrir un aumento de concentración debido al estrés (Gohary y Bickhardt, 1979), al algunos casos la hora de día también aumenta las concentraciones de leucocitos (Ramos, 1991), también el estro es un factor que incrementa la concentración de estas células (Jain, 1986).

La presencia de neutrófilos en la formula leucocitaria puede indicar ciertos problemas infecciosos bacterianos; clínicamente a este incremento de células jóvenes recibe el nombre de desviación a la izquierda pues esta combatiendo un proceso inflamatorio agudo (Adrien y Rivero, 2009). El valor aumentado de los eosinofilos también podría indicar que dichas células están presentes para contrarrestar los efectos de alguna inflamación (Guzman *et al.*, 2013). La eosinofilia o aumento de eosinofilos se da también cuando hay descomposición de proteínas orgánicas, lo cual indica una función antitóxica (Moreno *et al.*, 2008), su número también aumenta en situaciones alérgicas, shock anafiláctico y ciertos tipos de parasitismos, en particular en los que existen estados larvatorios (Reece, 2004). En los resultados obtenidos también se puede observar un aumento en el número de linfocitos y este se puede deber a procesos autoinmunes, inflamatorios crónicos o tumorales (Adrien y Rivero, 2009).

En el caso referente a las ovejas Kimichin la concentración de glóbulos blancos también se puede deber a la enorme resistencia que tienen a la parasitosis o resistencia a otras enfermedades de tipo respiratorio. Las muestras fueron tomadas en febrero, mes invernal, cuando el clima es frío en la mayor parte del norte de Puebla, muchas borregas presentaban escurrimientos nasales originados por estos cambios bruscos de temperatura lo que a su vez causa un estrés generando con ello un incremento de células blancas que están a disposición de proteger el organismo animal.

**Tabla 3.** Valores de la fórmula blanca en ovinos Kimichin.

Variable	No. Obs.	Media	E. estándar	Máximo	Mínimo	CV
LEUC ( $10^9/l$ )	30	91.267	6.0474	143.1	34.2	36.292
LINF (%)	30	48.667	1.8994	65	32	21.377
EOSI (%)	30	1.800	0.5996	10	0	182.458
MONOC (%)	30	0.467	0.1642	3	0	192.761
BASOF (%)	30	0.467	0.1642	3	0	192.761
BASSEG (%)	30	47.733	2.2959	67	20	26.344
BASSEGB (%)	30	0.600	0.1894	3	0	172.873
NEUTOT (%)	30	48.600	2.3565	67	20	26.558
RDW (%)	30	20.613	5.4872	131.1	11.3	145.802

El valor medio de la concentración de plaquetas Tabla 4, fue de  $0,620 \times 10^5/l$ , la concentración media de trombocitos de los ovinos Kimichin está dentro del rango reportado en otros ovinos y muy cercano al resultado reportado en la oveja Xisqueta (Avellanet, 2006). Estos resultados pueden estar influenciados directamente por el tipo de ovino, así como los métodos analíticos, el número de animales estudiados, el tipo de alimentación, la edad, las condiciones de manejo, la época del año, la raza etc.

**Tabla 4.** Valores plaquetarios de la oveja Kimichin.

Variable	No. Obs.	Media	E. estándar	Máximo	Mínimo	CV
PLAQ (10 <sup>3</sup> /l)	30	0,620	41.3200	799	175	44.708

En la Tabla 5. Se muestra el promedio de concentración de la proteína total presentado datos similares a los encontrados en la literatura y coinciden con los de (Avellanet, 2007). Es importante mencionar que la proteína total también se ve influenciada por diferentes factores entre los que destaca el estrés a la hora del muestreo (Gohary y Bickhardt, 1979); la variabilidad individual con respecto a la concentración sérica de inmunoglobulinas (Pellegrin *et al.*, 1990); la proteína total también aumenta con relación a la edad (Green *et al.*, 1982; Sawadogo y Thouvenot, 1987). Por tanto, el valor de proteína total se puede considerar dentro de los rangos de otros ovinos.

**Tabla 5.** Valores de proteína total en ovinos Kimichin.

Variable	No. Obs.	Media	E. estándar	Máximo	Mínimo	CV
PROTO	30	7.06	0.3001	11	4.1	23.27

### Caracterización bioquímica

En la Tabla 6. se pueden observar los valores medios para lípidos donde Colesterol presento una concentración de 60,07 mg/dl y los triglicéridos 70,07 mg/dl; estos valores son mayores a los reportados por Avellanet, (2007), pero están dentro de los rangos reportados por Gómes *et al.*, (1992) donde presenta valores que van de 60 a 150 mg/dl. Existen diversos factores que pueden influir en la concentración de colesterol y triglicéridos como la gestación (Rawall *et al.*, 1987), la lactación (Kappel *et al.*, 1987), la edad (Sawadogo y Thouvenot, 1987), la alimentación Gáal

*et al.*, 1993) y la estacionalidad, el colesterol aumenta en el invierno (Cotrut *et al.*, 1978).

**Tabla 6.** Análisis descriptivo de la concentración de colesterol y triglicéridos realizado en ovinos Kimichin.

Variable	No. Obsrv.	Media	E. Estándar	Máximo	Mínimo	CV
COLES (mg/dl)	30	60.07	2.6587	84	38	24.24
TRGLES (mg/dl)	30	72.07	4.6577	134	45	35.40

Con relación a los metabolitos Tabla 7., los valores de la creatinina 0,76 mg/dl la bilirrubina directa 0,15 mg/dl y la total 0,54 mg/dl y la urea 32.4 mg/dl. Los valores encontrados son ligeramente mas bajos que los reportados por otros autores como (Avellanet., 2007).

**Tabla 7.** Concentración de Metabolitos en ovinos Kimichin.

Variable	No. Obsrv.	Media	E. Estándar	Máximo	Mínimo	CV
CREAT	30	0.76	0.0390	1.02	0.41	28.05
UREA (mg/dl)	30	32.40	1.9509	55	20	32.98
BILIRR (mg/dl)	30	0.54	0.0243	0.8	0.4	24.61
BILIRD(mg/dl)	30	0.15	0.0112	0.3	0.1	41.06
AUR (mg/dl)	30	0.78	0.0648	1.39	0.21	45.40

Para el caso de la albumina Tabla 8., la concentración encontrada en ovinos Kimichin fue de 3.02 g/dl, una concentración muy similar a la encontrada por Avellanet (2007), que reporta valores de 3,48 g/dl y Ramos *et al.*, (1993) con 3,52 g/dl .

**Tabla 8.** Concentración de albumina sanguínea en ovinos Kimichin.

Variable	No. Obsrv.	Media	E. Estándar	Máximo	Mínimo	CV
ALBU	30	3.03	0.1389	5.5	2.03	25.13

Para el caso de la glucosa (Tabla 9), la concentración encontrada en ovinos Kimichin fue de 0,59 g/dl, para esta variable no encontramos literatura para poder

hacer un análisis comparativo; sin embargo, la glucosa fue ligeramente baja, esto probablemente es a que los animales se encontraban en ayuno al momento de la toma de muestra. Los ovinos Kimichin solo comen durante el pastoreo por la tarde no son suplementados en ninguna forma, presentando más de 14 horas de inanición o ayuno.

**Tabla 9.** Valores de glucosa para ovinos Kimichin.

Variable	No. Obsrv.	Media	E. Estándar	Máximo	Mínimo	CV
GLUC	30	59.80	1.5074	72	45	13.81

Para el caso de las enzimas tenemos que los valores encontrados para estas enzimas presentan valores muy similares a los reportados por otros autores. Es importante recordar que los resultados pueden variar según diferentes factores como el método de análisis (Trumel , 2005); el Tgp aumenta cuando las condiciones de manejo de los animales no son buenas (Meli *et al.*, 1984).

Para el caso de la Deshidrogenasa láctica presento concentración mayor a la reportada por Sáez *et al.*, (1996) en ovejas de la raza Aragonesa y Ojalada. Esto probablemente se deba que las ovejas Kimichin puedan presentar un mayor desgaste físico y un estrés mayor al momento de la toma de muestra.

**Tabla 10.** Valores enzimáticos para ovinos Kimichin.

Variable	No. Obsrv.	Media	E. Estándar	Máximo	Mínimo	CV
TGO (U/l)	30	30.41	2.1554	46.8	14.6	38.82
TGP (U/l)	30	38.75	3.7876	85.7	13.5	53.54
GGT (U/l)	30	50.04	1.0191	60.1	38.7	11.16
LDH (U/l)	30	1081.47	38.8974	1560	756	19.70
FOSALC (U/l)	30	237.57	20.9602	406	82.7	48.32

## 7.6. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que los valores hematológicos analizados en los ovinos Kimichin están por debajo pero próximos de los rangos de normalidad establecidos para la especie ovina.

Para el caso de los parámetros bioquímicos analizados se presentan valores próximos a los rangos de referencia para ovinos.

## 7.7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Adrien, L.; Rivero, R. 2009. Interpretación de un hemograma completo y su aplicación práctica.
2. Alonso, O. Orden, M. Prieto, F. Gutiérrez, C. Gonzalo, J.M. 1987. Estudio Hematologico en ovinos merinos trashumantes de León: Elementos formes y proteinograma. An. Vet. Murcia 3 : 71-75 1987.
3. Alves, R.; Mattos, L.; Ferrari, F.; Bonini-Domingos, C. 2003. Avaliação do polimorfismo de grupos sanguíneos e fenótipo de hemoglobinas em um grupo de universitários de São José do Rio Preto, SP. Brasil. Rev. Bras. Hematol. Hemoter. 25(1): 65 - 71.
4. Avellanet R., 2006. “Conservación de recursos genéticos ovinos en la raza Xisqueta: Caracterización estructural, racial y gestión de la diversidad en programas in situ”. Tesis Doctoral Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). 282 pp.
5. Avellanet, R, R. Cuenca J. Pastor y J. Jordana. 2007. Parámetros hematológicos y bioquímico clínicos en la raza ovina Xisqueta. Archivos de Zootecnia 56 (*sup. 1*): 497-501. 2007.
6. Azab, M.; Abdel-Maksoud, H. 1999. Changes in some hematological and biochemical parameters during prepartum and postpartum periods in female Baladi goats. Egypt. Small Ruminant Research 34(1): 77 – 85.
7. Buvanendran, V.; Sooriyamoorthy, T.; Ogunsusi, R.; Adu, I. 1981. Haemoglobin polymorphism and resistance to helminths in red Sokoto goats. Nigeria. Trop. Anim. Health Prod. 13(1): 217 - 221.

8. Cotrut, M.; Cotrut, M. Y Lazar, L. 1978. Activitatea aminotransferazei glutamicopiruvice (GPT) si corelatia en protidele serice la ovine. *Lucrari Stiintifice. Seria Zootehnie-Medician Veterinaria*, pp.: 31-32.
9. Couto, H. A. K. 2010. Caracterización genética y perfil hematológico y bioquímico en ovinos de raza □Criolla landana serrana□ del planalto serrano catarinense- Santa Catarina, Brasil. Tesis doctoral. Universidad de León, Facultad de Veterinaria. Departamento de Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria. Pp: 226- 282.
10. Cuperlovic, K.; Altaif, K.; Dargie, J. 1978. Genetic resistance to helminths: a possible relationship between haemoglobin type and the immune response of sheep to non-parasitic antigens. *Res. Vet. Sci.* 25(1): 125 - 126.
11. Dally, M.; Hohenboken, W.; Thomas, D.; Craig, A. 1980. Relationships between hemoglobin type and reproduction, lamb, wool and milk production and health-related traits in crossbred ewes. *J. Anim. Sci.* 50(3): 418 - 427.
12. Dooley, P.C. Y WilliamS, V.J. 1975. Changes in the jugular haematocrit of sheep during feeding. *Aust. J. Biol. Sci.*, 28, pp.: 43- 53.
13. Douglas, J.; Weiss, K.; Wardrop, J. 2010. *Schalm's Veterinary Hematology*. 6° ed. Editorial Office. USA.
14. FAO. 1988. Domestic Animal Diversity Information System: FAO, Rome, <http://www.fao.org / dad-is>
15. FAO. 1997. Domestic Animal Diversity Information System: FAO, Rome, <http://www.fao.org / dad-is>
16. Fasano, P.; Di Micheli, S. 1982. Algunos valores hematológicos en animales clínicamente sanos explotados en el estado Aragua: ovejas, cabras y equinos. Venezuela. *Vet. Tropical.* 7(1): 59 - 75. Disponible en: [www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_ci/veterinariatropical/v77/texto/palmaf.htm](http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/veterinariatropical/v77/texto/palmaf.htm) Consultado 15/07/2014.
17. FERNANDEZ DEL PALACIO, M.J.; MONTES, A.M.; GUTIERREZ PANIZO, C.; BAYÓN, A.; BERNAL, L.J.; SOTILLO, J. (1990). Parámetros bioquímicos sanguíneos en machos caprinos de raza Murciano-Granadina. *Anales de Veterinaria (Murcia)*, 6-7: 3-7
18. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO. 1998. Gestión de pequeñas poblaciones en peligro. Segundo documento de líneas directrices para la Elaboración de Planes Nacionales de Gestión de los Recursos Genéticos de Animales de Granja. Pp: 95-117.

19. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO. 2007. La situación de los recursos zoogenéticos mundiales para la alimentación y la agricultura. Comisión de recursos genéticos. Roma. Italia.
20. Gaál, T.; Mézea, M.; Miskucz, O. Y Ribiczey-Szabó, P. 1993. Effect of fasting on blood lipid peroxidation parameters of sheep. *Research in Veterinary Science*, 55, 104-107.
21. García, M. E. 2006. Caracterización morfológica, hematológica y bioquímica clínica en cinco razas asnales españolas para programas de conservación. Tesis doctoral, Unidad de Genética y Mejora Animal Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos Facultad de Veterinaria Universidad Autónoma de Barcelona.
22. Gohary, G.S. Y Bickhardt, K. 1979. Der Einfluß des Blutentnahmestresses auf Blutmeßwerte des Schafes. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.*, 86, pp.: 225-228.
23. Gómez, J.; Pastor, J.; Verde, M.T. Marca, C., Gascón, F.M., García-Belenguer, S. y Acuña, M.C. 1992. Manual Práctico de Análisis Clínicos en Veterinaria. Ed. Mira. Zaragoza.
24. Green, S.A.; Jenkins, S.J. Y Clark, P.A. 1982. A Comparison of Chemical and Electrophoretic Methods of Serum Protein Determinations in Clinically Normal Domestic Animals of Various Ages. *Cornell Vet.*, 72, pp.: 416-426.
25. Gregg, L. V. 2003. Conceptos y Técnicas Hematológicas para Técnicos Veterinarios. Ed. Acribia. Pp: 5-20, 27-70, 85-90, 107-124.
26. Grilli, D.; Paez, S.; Candela, M.; Egea, V.; Sbriglio, L.; Allegretti, L. 2007. Valores hematológicos en diferentes estados fisiológicos de Cabras biotipo criollo del NE de Mendoza, Argentina. Vo Congreso de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos.
27. Guyton, A.; Hall, J. 2006. Tratado de fisiología médica. 11° ed. Editorial ElSevier. Philadelphia.
28. Hammond, K. and Leitch, H.W. 1996. The FAO global program for the management of animal genetic resources. FAO. Roma.
29. Hodges, J. 2002. Conservation of Farm Animal Biodiversity: History and Prospects. *Animal Genetic Resource Information (FAO)*, 32: 1-12.
30. Horton, G.M.J. 1978. Lamb production, feed utilisation, and hematologic and blood chemical changes in sheep exposed to cold. *Am. J. Vet. Res.*, 39, pp.: 1845-1849.
31. INEGI, 2010. Anuario Estadístico del Estado de Puebla. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Puebla, Puebla. pp. 175-188.

32. Isabel García Sans. 2014. Plan de desarrollo del programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas. Consultado en <http://www.colvema.org/PDF/2433PlanGan..pdf>, citado el 01 de julio de 2014.
33. Jain, N.C. 1986. Schalm's Veterinary Hematology. Lead & Febiger, 4th ed.
34. Kappel, L.C.; Ingraham, R.H.; Morgan, E.B.; Zeringue, L.; Wilson, D. Y Babcock, D.K. 1984. Relationship between fertility and blood glucose and cholesterol concentrations in Holstein cows. *Am. J. Vet. Res.*, 45, 2607-2612.
35. Liz Evelyn Guzmán Medina<sup>1</sup>, Miguel Ángel Callacná Custodio. 2013. Valores hematológicos de cabras criollas en dos estados fisiológicos reproductivos. *Scientia Agropecuaria* 4(2013) 285 – 292.
36. Masoni, F.; Lagadic, M.; Plassiart, G.; Guigand, L. Y Wvers, M. 1985. Paramètres hémato-logiques sanguins de la chèvre laitière. Variations physiologiques chez l'animal sain autour de la mise bas. *Recl. Méd. Vét.*, 161, pp.: 41-49.
37. Mbassa, G.K. Y Poulsen, J.S.D. 1991. Influence of pregnancy, lactation and environment on hematological profiles in Danish Landrace dairy goats of different parity. *Com. Biochem. Physiol. B*, 100, 2, pp.: 403-412.
38. Meli, F.; Catarsini, O.; Domina, F.; Pugliese, A.; Pennisi, G.; Pantano, V.; Magistri, C. Y Balbo, S. 1984. Profilo metabolico di pecore barbaresche a scarsa produttività. Nota III: Enzimogramma sierico. *Annali della Facolta de Medicina Veterinaria*, Messina, 21, pp.: 147-155.
39. Moreno, F.; Builes, J.; Cadavid, J. 2008. Evaluación de 30 parámetros hemáticos en bovinos *Bos indicus* en los municipios de San Juan de Urabá y Arboletes del Uraba Antioqueño. Colombia.
40. Ndoutamia, G.; Ganda, K. 2005. Determination des paramètres hematologiques et biochimiques des petits ruminants du Tchad. *Brasil. Revta Med. Vet.* 156(4): 202 - 206.
41. Ojasti, J. 1993. Utilización de la fauna silvestre en América Latina. Situación y perspectiva para un manejo sostenible. pp: 1. Boletín FAO N°25. Roma, Italia.
42. Pellerin, J.L.; Lefevre, S. Y Bodin, G. 1990. L'immunité humorale au cours de la gestation chez la brebis et sa transmission à l'agneau. *Rev. Méd. Vét.*, 141, 469-478.
43. Pelletier, G.; Tremblay, A.V. Y Helie, P. 1985. Facteurs influençant le profil métabolique des vaches laitières. *Can. Vet. J.*, 26, pp.: 306-311
44. Ramírez, I. L. N; Ramírez, D. A; Torres, D; León, L. P; Azuaje, K. K; Sánchez, F. 1998. Observaciones Hematológicas en varios rumiantes tropicales. *Revista Científica*, FCV-LUZ/Vol.VIII, No.2, 105-112,1998.

45. Ramos, J.J. 1991. Aportaciones a la Caracterización de los Parámetros Sanguíneos y Perfiles Metabólicos de la Raza Rasa Aragonesa Segùn sus Diferentes Estadíos de Productividad y la Naturaleza del Binomio Suelo-Planta. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza. Zaragoza.
46. Ramos, J.J.; Gómez, J.; Verde, M.T. Y Pastor, J. 1993. Proteínas SÈricas y Fracciones Proteicas en Ovejas y Corderos de Raza Rasa Aragonesa: Valores de Referencia y Modificaciones FisiolÙgicas. *Acta Veterinaria*, 5, pp.: 27-34.
47. Rawall, C.V.S.; Singh, R. Y Luktuke, S.N. 1987. Serum cholesterol level during different phases of pregnancy in Muzaffarnagri sheep. *Indian Veterinary Medical Journal*, 11, pp.: 34- 36.
48. Reece, W. 2004. Dukes Fisiología de los animales domésticos. 12° ed. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
49. Rodriguez, L.A Mantecon, A. R Lavin, P. Asensio, C. Martin Diana, A. B. Olmedo, S. Khedim, M. Ben. Delgado, D. Perez, A.R. y Bartolome, D. Parametros Hematologicos y Bioquímicos Sanguíneos en Ovejas y Corderas de Raza Assaf. SEOC, 2011. VOL. 12\_0.
50. Rowlands, G.J.; Little, W.; Stark, A.J. Y Manston, R. 1979. The blood composition of cows in comercial dairy herls and its relationships with season and lactation. *Br. Vet. J.*, 135, pp.: 64-74.
51. S.G. Partida Luna, L. Uribe Pérez, A. Butrón Ramírez. 2014. Contribución al estudio de parámetros hemáticos en ovinos criollos bajo las condiciones de la granja experimental, Chapingo. Citado en:
52. Sáez, T.; Ramos, J.J.; Marca, M.C.; Sanz, M.C.; Fernández, A. Y Verde, M.T. 1996. Haematological and Biochemical Changes in the Blood of Ewes and Lambs after Selenium and Vitamin E Injection. *J. Appl. Anim. Res.*, 9, pp.: 51-60
53. SAS Institute Inc. 1999. The Analyst Application. Second Edition. Cary, NC: SAS Institute Inc. North Carolina, USA. 496 p.
54. Sawadogo, G. Y Thouvenot, J.P. 1987. Enzymes, principaux constituants minÈraux et organiques sÈriques chez le Ceb´ Gobra du Senegal. Effects de lí,ge et du sexe. *Rev. Méd. Vét.*, 138, 443-446
55. Scherf, B. 2000. World Watch List for Domestic Animal Diversity. FAO. Roma.
56. Soch, M.; Broucek, J. y Srejberova, P. 2011. Hematology and blood microelements of sheep in south Bohemia. Institute of Zoology, Slovak Academy of Science. Disponible en: <http://www.springerlink.com/content/fk2l74u13704768k/>. Consultado: 16/07/2011.

57. Tamargo, C., J. de la Fuente, A. Rodríguez, S.S. Pérez-Garnelo, A. Fernández, J.M. Benito y C.O. Hidalgo. 2009. Creación en Asturias de un banco de germoplasma de razas autóctonas. *Archivos de Zootecnia*. 58 (Sup.1) 529-532.
58. Trumel, C.; Diquélou, A.; Germain, C.; Palanché, F. Y Braun, J.P. 2005. Comparison of measurements of canine plasma creatinine, glucose, proteins, urea, alanine aminotransferasa, and alkaline phosphatase obtained with Spotchem SP 4430 and Vitros 250 analyzers. *Research in Veterinary Science*, 79, pp.: 183-189.
59. Valle, J.; Wittwer, F Y Herve, M. 1983. Estudio de los perfiles metabólicos durante los períodos de gestación y lactancia en ovinos Romney. *Archivos de medicina Veterinaria*, Chile, 15, pp.: 65-72.
60. Vallecillo, A; Miro-Arias, A; Navas, F; De la Fuente A; Camacho, M.E; Delgado, J.V Situación Actual del Banco de Germoplasma Andaluz. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. 2011b 128-132.
61. Vallecillo, A., 2011. Caracterización reproductiva de toros de la raza Marismeña como base a su conservación. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba.
62. Vallejo, M.; Zarazaga, I.; Garzo, R.; Rodero, A.; Altarriba, J.; Lasierra, J.M. Y Monge, E. 1975. Consideraciones acerca de algunos parámetros sanguíneos ovinos (Na, K, plasmáticos y valor hematocrito). *Anales de la Facultad de Veterinaria*, Zaragoza, 10, pp.: 281-293.
63. Vázquez, M.I., L.S. Vargas, A.E Citlahua, L.R. Hernández, G.N.P. Castro. 2005b. Los rebaños ovinos en la sierra nororiental de Puebla y la prevalencia de brucelosis. En: *Memoria del Congreso Internacional del Ciencias Veterinarias*. Puebla, México. pp. 196-198.
- Viana, R.; Birgel, E.; Ayres, M.; Benesi, F.; Mirandola, R.; Birgel, E. 2003. Influência da gestação e do puerpério sobre o eritrograma de caprinos (*Capra hircus*) da raça Saanen, criados no estado de São Paulo. Brasil. *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 40(3): 1