

Los actores sociales en la ganadería

Coordinadores

Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez, Benito Ramírez Valverde,
José Alfredo Cesín Vargas, Mauricio Perea Peña



ISBN: 978-607-12-0679-4



9 786071 206794



LOS ACTORES SOCIALES EN LA GANADERÍA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO (UACH)

Dr. Angel Garduño García

Rector

M.C. Noé López Martínez

Director General Académico

Dra. Consuelo Silvia Olivia Lobato Calleros

Directora General de Investigación, Posgrado y Servicio

Mtra. Tania Jessica Pérez Buendía

Directora General de Difusión Cultural

Dra. Viviana A. Carvajal Salazar

Jefa del Departamento de Publicaciones

Dr. Jorge Aguilar Ávila

Director del CIESTAAM

M.C. Constantino Romero Márquez

Director del DEIS en Zootecnia

COLEGIO DE POSTGRUADOS

Dr. Mauricio Ivan Andrade Luna

Director General Interino

CAMPUS PUEBLA

Dr. Luis Alberto Villarreal Manzo

Encargado de los Asuntos de la Dirección del Campus Puebla

Dr. Carlos Aragón Gutiérrez

Encargado de los Asuntos de la Subdirección de Educación

Dr. Ramón Díaz Ruiz

Encargado de los Asuntos de la Subdirección de Investigación

Dr. José Hilario Hernández Salgado

Encargado de los Asuntos de la Subdirección de Vinculación

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO (UNAM)

Dr. Leonardo Lomelí Vanegas

Rector

Dr. Miguel Armando López Leyva

Coordinadora de Humanidades

Dra. Fiorella Mancini

Secretaria Académica de la Coordinación

Dra. Adriana Sandoval Moreno

Coordinadora de la Unidad Académica de Estudios Regionales

Formación: Lic. Gloria Villa Hernández

Diseño de portada: Lic. Beatriz Nava Moreno

Fotografías de portada: Dr. Mauricio Perea Peña

LOS ACTORES SOCIALES EN LA GANADERÍA

Coordinadores

Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez

Benito Ramírez Valverde

José Alfredo Cesín Vargas

Mauricio Perea Peña

Colegio de
Postgraduados

Universidad Nacional
Autónoma de México

Universidad Michoacana de
San Nicolás de Hidalgo

Todos los capítulos fueron dictaminados por pares académicos, siguiendo el método de doble ciego

Los actores sociales en la ganadería

© Universidad Autónoma Chapingo
Carretera México-Texcoco, km 38.5,
Texcoco, Estado de México, C.P. 56230

Primera edición, enero 2025.
ISBN: 978-607-12-0679-4

Se autoriza el uso de la información contenida en este libro para fines de enseñanza, investigación y difusión del conocimiento, siempre y cuando se haga referencia a la publicación y se den los créditos correspondientes a cada autor consultado.

Las opiniones expresadas en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente la opinión de los coordinadores o de las instituciones editoras.

Para mayor información con respecto a esta publicación, se sugiere enviar correo a: cisocpec@gmail.com

Impreso y hecho en México.

Comité editorial

Dra. Nimcy Arellanes Cancino, UNAM-JIQUILPAN; Dra. Martina Blanca Bautista, COLPOS; Dr. Encarnación Ernesto Bobadilla Soto, UMSNH; Dr. Ángel Bustamante González, COLPOS; Dr. Joaquín Huitzilihuitl Camacho Vera, UN-SIS; Dr. Miguel Ángel Casiano Ventura, COLPOS; M.C. Quich'pan Colel Castro Angulo, Universidad de Guadalajara; Profa. Beatriz Aurelia Cavallotti Vázquez, UACH-Zootecnia; Dra. Nelly Cedillo Galindo, UACH-Zootecnia; Dr. Fernando Cervantes Escoto, UACH-CIESTAAM; Dr. José Alfredo Cesín Vargas, UNAM-JIQUILPAN; Dr. Enrique Espinosa Ayala, UAEM; M.V.Z. Rubén Esquivel Velázquez, UACH-Zootecnia; Dra. Hídalía García Ríos, BUAP; Dr. Juan De Dios Guerrero Rodríguez, COLPOS; Dr. José Luis Jaramillo Villanueva, COLPOS; Dr. José Pedro Juárez Sánchez, COLPOS; Dra. Marilú León Andrade, Universidad de Guanajuato; M.C. Carlos Antonio López Díaz, UNAM-FMVZ; Dra. Elvia López Pérez, UACH-Zootecnia; Dr. Juan Morales Jiménez, COLPOS; M.C. Fernando Ochoa Ambriz, UMSNH; Dr. Alejandro Ortega Hernández, Universidad de Guanajuato; Dr. Enrique Pascual Alvarado, UMSNH; Dra. América Lina Patiño Delgado, UIEPA; Dr. Mauricio Perea Peña, UMSNH; Dr. Benito Ramírez Valverde, COLPOS; Dr. Gustavo Ramírez Valverde, COLPOS; Lic. Viridiana Regino Castillo, Instituto Poblano de los Pueblos Indígenas; Dr. Guillermo Salas Razo, UMSNH; M.C. José Salcedo Jiménez, UACH; Dra. Adriana Sandoval Moreno, UNAM-JIQUILPAN; M. C. Rosalío Valseca Rojas, COLPOS; Dr. Samuel Vargas López, COLPOS; Dra. María De Los Ángeles Vega Rico, SEP Jalisco; Dra. Ma. de Los Ángeles Velasco Hernández, BUAP; Dra. Emma Zapata Martelo, COLPOS.

Contenido

Comité editorial	5
Presentación	9
1. LA GANADERÍA Y EL COVID-19	13
Impacto del COVID-19 en las exportaciones mexicanas de carne de bovino	14
Belem Dolores Avendaño Ruiz , Iliana Enriqueta Montaña Méndez, Noé Redona Arce	14
Consumo de huevo durante la pandemia COVID-19 en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México	27
Cindy Emily Gómez Vergara, Jorge Eduardo Vieyra Duran, Elizabeth Zavala Martinez	27
2. PROBLEMAS SOCIALES, SOCIOAMBIENTALES Y POLÍTICA PÚBLICA	44
Producción de miel, cultivo de soya y uso de pesticidas en el Estado de Yucatán	45
Benito Ramírez Valverde, José Gustavo Ramírez Suárez	45
Impacto de la pandemia en las ganaderías proveedoras de leche a LICONSA en la Ciénega de Chapala	63
José Alfredo Cesín Vargas, Maria de los Angeles Vega Rico, Guillermo Herrera Arreola	63
Las Relaciones Sociales de Producción en el sector pecuario de México	78
Rosalio Valseca Rojas	78
3. LOS SUJETOS SOCIALES EN LA PRODUCCIÓN	90
Producción y gestión sostenible de la ganadería familiar en sistemas silvoagropecuarios: enfoque metodológico	91
Samuel Vargas López, Angel Bustamante González, José Luis Jaramillo Villanueva, Miguel Ángel Casiano Ventura	91
El papel de la mujer en la supervivencia de los sistemas de producción ovina	107
Elizabeth Zavala Martinez, Jorge Eduardo Vieyra Duran, Juan Manuel Vargas Romero, Lorena Luna Rodríguez	107

4. GANADERÍA DE TRASPATIO	123
Sistema de producción de ovinos de traspatio en el nor-noreste del Estado de México	124
Encarnación Ernesto Bobadilla Soto, Fernando Ochoa Ambriz, Mauricio Perea Peña	124
Tipificación de unidades de producción de traspatio de guajolote nativo en Temascaltepec, Estado de México	140
Leslie Arbeli Cruz Lujan, Benito Albarrán Portillo, Xochitl Jasso Arriaga, Anastacio García Martínez	140
5. PRODUCCIÓN Y MANEJO DE RECURSOS	157
Estrategias de gestión y manejo de recursos del sistema ganadero extensivo en la región de Tierra Caliente, Guerrero, México	158
Moisés Cipriano Salazar, Fernando Manzo Ramos, Jaime Olivares Pérez, Saúl Rojas Hernández	158
Producción de huevo con gallinas en semipastoreo	185
Guillermina Martínez Trejo, Ramón Gutiérrez Luna, Doris Arianna Leyva Trinidad, Sergio Pacheco Pérez	185
6. GANADERÍA, INDUSTRIA Y TERRITORIO	201
Recursos del territorio y su contribución en la permanencia de la agroindustria quesera. Caso de estudio	202
María Camila Rendón Rendón, Luis Brunett Pérez, Valentín Efrén Espinosa Ortiz, Randy Alexis Jiménez Jiménez	202
Crecimiento de la producción regional de carne de caprino en México, 2000-2019	221
Karen Jaqueline Palma Ramírez, Gabriela Rodríguez Licea, Juvencio Hernández Martínez, María Zamira Tapia Rodríguez	221
7. PROBLEMAS SANITARIOS EN GANADERÍA DE PEQUEÑA ESCALA	234
Caracterización de agentes bacterianos contaminantes y causantes de mastitis subclínica en ovejas lecheras del Valle de Toluca	235
Gerardo Mancera Cuadros, Benjamín Valladares Carranza, Jorge Pablo Acosta Dibarrat, Valente Velázquez Ordoñez	235
Diagnóstico de enfermedades en conejos del Valle de Toluca remitidos al CIESA en el periodo 2004-2014	251
José Luis Zamora Espinosa, Benjamín Valladares Carranza, Valente Velázquez Ordoñez, Luis Salvador Pérez Sotelo	251

Presentación

Abordar el tema de los actores sociales en la ganadería reviste un grado importante de complejidad debido a los diferentes sistemas de producción existentes, la diversidad de actividades que se realizan en sus distintos procesos, y porque estos actores pertenecen a distintos estratos socioeconómicos.

Este libro trata de varias problemáticas que se presentaron en la ganadería, algunas de ellas todavía vigentes, particularmente el impacto de la pandemia de COVID 19, tema que se aborda en varios artículos desde diversas perspectivas.

El virus SARS-CoV-2, que azotó a la humanidad a partir del año 2019 y su rápida propagación, provocó una de las experiencias históricas más dolorosas para la sociedad por la gran pérdida de vidas humanas con el consecuente impacto emocional en las familias de todo el orbe. Las pérdidas económicas también fueron cuantiosas, una vez más, las personas sumidas en la pobreza fueron las más vulnerables y desfavorecidas. Sin embargo, durante toda la pandemia los campesinos y los trabajadores del sector alimentario continuaron realizando sus labores a pesar de que ponían en peligro su salud y sus vidas con el fin de atender las necesidades de millones de seres humanos.

En este contexto, la producción ganadera y su industria en México no se detuvieron e incluso la producción, el comercio y el consumo de algunos de sus productos se incrementaron. En este libro se aborda el impacto de la pandemia en las exportaciones mexicanas de carne de bovino en el artículo de la Dra. Belem Avendaño y sus colaboradores. Mientras, Cindy Emily Gómez Vergara, de manera conjunta con otros investigadores, analiza lo que ocurre con el consumo de huevo en este período en la zona metropolitana de México. A su vez, el Dr. Alfredo Cesín Vargas, María de los Ángeles Vega Rico y Guillermo Herrera Arreola presentan un estudio

sobre su impacto en las ganaderías proveedoras de leche a LICONSA en la Ciénega de Chapala.

Por otra parte, la producción ganadera y el procesamiento de sus productos tiene repercusiones sociales y socioambientales de mayor o menor amplitud de acuerdo con varios factores: las características de los procesos productivos, la especie de la que se trate, el tamaño de la producción, y el manejo que empleen los productores entre otros. Sin embargo, la producción animal del mismo modo puede verse afectada por la producción agrícola comercial que emplea una gran cantidad de insumos químicos. Esta situación se observa de manera notable en la apicultura causando un gran daño en la producción y en la economía de los productores de miel. Este es otro de los grandes temas que se abordan en el libro: el Dr. Benito Ramírez Valverde y el MC. José Gustavo Ramírez Suárez analizan lo que ocurre con la producción de miel en el estado de Yucatán frente al incremento de la superficie cultivada de soya transgénica y el empleo de agroquímicos, entre ellos el glifosato.

El libro contiene, además, trabajos muy interesantes sobre las relaciones sociales de producción en la ganadería, el papel de la mujer en esta actividad, así como la producción de traspatio, la sustentabilidad de la ganadería familiar en sistemas silvoagropecuarios, entre otros temas sensibles y de interés en la actualidad, todos ellos desarrollados por destacados investigadores de importantes instituciones del país. Entre ellos, es necesario mencionar a autores y coautores como el Dr. Samuel Vargas López, el Dr. Encarnación Ernesto Bobadilla-Soto, el Dr. Mauricio Perea-Peña, el MC. Carlos Antonio López Díaz, el Dr. Luis Brunett Pérez y la Dra. Guillermina Martínez Trejo, investigadores que por muchos años han hecho relevantes aportes al conocimiento de las problemáticas a la que se enfrentan los actores sociales en la ganadería.

Vale la pena la lectura del libro "Los actores sociales en la ganadería" para conocer de cerca las diferentes vivencias que estos actores experi-

PRESENTACIÓN

mentaron, algunas de ellas que todavía perduran, y las propuestas y alternativas que ellos mismos desarrollaron o bien las que surgieron desde la investigación científica con compromiso social cuando éstas tuvieron un impacto negativo. El texto también contribuye a romper con el imaginario colectivo que identifica a los productores ganaderos como ricos y privilegiados sin reconocer a otros actores como aquellos que producen en traspatio o los que participan en la pequeña ganadería familiar lo cual hace también recomendable su lectura.

Beatriz A. Cavallotti V.
Profesora- Investigadora del DEIS en Zootecnia
de la Universidad Autónoma Chapingo

7. PROBLEMAS SANITARIOS EN GANADERÍA DE PEQUEÑA ESCALA

Caracterización de agentes bacterianos contaminantes y causantes de mastitis subclínica en ovejas lecheras del Valle de Toluca

Gerardo Mancera Cuadros^{1,2}, Benjamín Valladares Carranza²,
Jorge Pablo Acosta Dibarrat², Valente Velázquez Ordoñez²

RESUMEN

La mastitis es el problema de salud más importante en los rebaños ovinos productores de leche; en las ovejas la mastitis bacteriana es la más común, siendo los *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCN) los de mayor importancia convirtiéndose en un problema de salud pública por la contaminación a la leche y sus subproductos. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue realizar el aislamiento y caracterización fenotípica de los agentes bacterianos en ovejas lecheras con mastitis subclínica en un rebaño del valle de Toluca. Por lo que se obtuvieron mensualmente muestras de leche en un rebaño con 16 ovejas en línea de producción, durante el periodo de mayo a julio del año 2021. Se determinó la frecuencia de presentación de mastitis subclínica, el porcentaje de ovejas positivas y negativas a la prueba california para mastitis, durante el periodo de estudio, considerándose como ovejas con mastitis subclínica las que presentaban reacciones positivas de CMT (1 a 3), las muestras obtenidas se conservaron a 4 °C hasta el momento de realizar el estudio bacteriológico. Para el análisis bacteriológico se inoculó 0.1 ml. de las muestras de leche en medio de cultivo Gelosa Sangre (GS) y Manitol Sal Agar (MSA), incubándose a 37 °C en aerobiosis durante 24 horas. Las Unidades Formadoras de Colonia (UFC) aisladas, se identificaron me-

¹ “Cátedras COMECYT-2021” (COMECYT-UAEM-CIESA).

² Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA-FMVZ-UAEM), (germancu_09@hotmail.com; benvac2004@yahoo.com.mx, jpacosta00@hotmail.com; vvo@uaemex.mx).

diante la tinción de Gram, hemolisis en medio de cultivo GS y pruebas bioquímicas. Se obtuvieron un total de 20 aislamientos durante los tres muestreos, el 90% de estos correspondieron a *Staphylococcus aureus* y SCN y el 10% a otros géneros bacterianos. La prueba CMT es un método de diagnóstico de campo que permite identificar los medios glandulares afectados por la inflamación y que orienta sobre el estado de salud de la glándula mamaria. En el estudio se denota la importancia del *S. aureus* en las ovejas lecheras de producción familiar, resaltando la importancia que pueden tener los SCN en la salud de la glándula mamaria y como patógenos causantes de mastitis subclínica en los hatos.

INTRODUCCIÓN

La mastitis es un problema de salud más común en los rebaños de ovejas productoras de leche, las infecciones intramamarias (IIM) son un problema muy serio para las ovejas lecheras (Onni *et al.*, 2011). La presentación de esta enfermedad puede ser clínica o subclínica, los casos de mastitis clínica (MC) pueden ser graves; suele haber signos clínicos sistémicos y condición dolorosa de la glándula mamaria (GM), las ubres clínicamente afectadas pueden sufrir daño parcial o total del tejido secretor lo que impide la secreción de leche, por lo que la reducción en la producción ocasiona afectaciones económicas para el productor, adicionalmente otras pérdidas económicas por MC son los costos de tratamiento y al desecho o sacrificio de los animales en producción debido al daño permanente de la ubre (Mørk *et al.*, 2007); sin embargo la mastitis subclínica (MSC), al ser un proceso inflamatorio en el que los signos clínicos no son evidentes y que solo se puede detectar mediante pruebas rápidas de campo como la prueba de california para mastitis (MCT) y por procedimientos de análisis en el laboratorio, puede provocar un alto grado de contaminación y siendo de alto riesgo para la salud del rebaño y para la salud pública por la contaminación de la leche y subproductos derivados de este sistema de producción (Marogna *et al.*, 2010).

7. PROBLEMAS SANITARIOS EN GANADERÍA DE PEQUEÑA ESCALA

Actualmente, los brotes de mastitis de origen bacteriano son considerados la causa más importante que afecta la salud de la GM en el ganado ovino productor de leche, estos brotes de mastitis infecciosa en los rebaños lecheros al igual que en otras especies productoras de leche, traen consigo un gran número de problemas económicos, sanitarios y un alto riesgo para la salud pública (Bergonier *et al.*, 2003).

Los brotes de mastitis infecciosa en las ovejas productoras de leche usualmente son atribuidos a bacterias Gram Positivas, principalmente a los géneros *Staphylococcus* spp. y *Streptococcus* spp. (Marogna *et al.*, 2010). Diferentes autores han considerado a los *Staphylococcus* spp como los principales agentes etiológicos de las IIM de pequeños rumiantes, siendo los que más frecuentes se aíslan los *Staphylococcus aureus* en los casos clínicos y diferentes especies de *Staphylococcus coagulasa* negativos como son *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus simulans* entre otros en las IIM de presentación subclínicas (Onni *et al.*, 2011; Gelasakis *et al.*, 2015). Sin embargo, también se ha reportado el aislamiento de *Mannheimia* spp. la cual se ha aislado constantemente en casos de MC en ovejas, aunque con mayor frecuencia e importancia en ovinos productores de carne que en productores de leche (Arsenault *et al.*, 2008; Omaleki *et al.*, 2010; Omaleki *et al.* 2011). La leche extraída de la ubre de las vacas, ovejas y cabras con mastitis, puede portar bacterias peligrosas, tales como *Salmonella*, *E. coli*, *Listeria*, *Campylobacter*, entre otras que causan enfermedades alimentarias, a menudo llamadas "intoxicaciones alimentarias" las cuales se han convertido en un gran problema de salud pública (FDA, 2020).

Se ha determinado que la prevalencia de MSC en ovinos lecheros es en promedio del 5 al 30%, mientras que se estima que la incidencia de MC es inferior al 5% en condiciones normales, sin embargo, se han detectado brotes en los cuales la incidencia de la IIM va del 30 al 70% causando alta mortalidad y desecho de animales en producción (Contreras *et al.*, 2007).

La importancia de la mastitis radica en que tiene un efecto negativo en la economía de los rebaños productores de leche, pero también en la salud

pública debido a que la mayoría de los microorganismos contaminantes de la leche y subproductos afectan directamente la salud de hombre, por ello es de suma importancia conocer el estatus sanitario de los rebaños, para tomar medidas de prevención y control para disminuir la contaminación de los productos derivados de este sistema de producción. El objetivo del presente estudio fue realizar el aislamiento y caracterización fenotípica de los agentes bacterianos obtenidos de muestras de leche de ovejas con MSC en un rebaño lechero de producción familiar en el valle de Toluca.

DESARROLLO DEL TEMA (METODOLOGÍA)

Detección de mastitis subclínica en las ovejas del estudio

Se realizó la prueba de CMT mensualmente en un rebaño con 16 ovejas lecheras en línea de producción, durante el periodo de mayo a julio del presente año, para determinar la presentación de MSC en las ovejas durante el periodo de estudio, considerándose como ovejas con MSC las que presentaban reacciones positivas a la prueba de CMT (reacciones 1, 2 y 3 en al menos uno de los medios mamarios). Simultáneamente se obtuvieron muestras de leche para realizar el estudio bacteriológico, las muestras se obtuvieron siguiendo el procedimiento del National Mastitis Council (NMC, 1999).

Obtención de las muestras

Se realizó un estudio longitudinal observacional descriptivo en un rebaño lechero de producción familiar en el valle de Toluca. Se obtuvieron 96 muestras de leche en tres muestreos realizados a 16 ovejas en producción de diferentes edades y número de lactancia (32 muestras por muestreo), también se tomaron muestras de los chupones de ordeño y del tanque de almacenaje. Las muestras se recolectaron después de realizar la asepsia de los pezones con alcohol etílico 70% v/v y yodo (2500 ppm) y posteriormente secado de la ubre, mediante ordeño manual se eliminaron los primeros chorros de leche y se realizó la CMT (Imagen 1); para después depositar un volumen aproximado

7. PROBLEMAS SANITARIOS EN GANADERÍA DE PEQUEÑA ESCALA

de 15 ml. de leche en un tubo de plástico estéril. Las muestras obtenidas se conservaron a 4 °C en una caja térmica de transporte hasta su análisis en laboratorio (National Mastitis Council (NMC, 2005).



Imagen 1: Asepsia ubre, pezones y toma de muestra para la prueba de california para mastitis

Aislamiento e identificación bacteriológica

La determinación e identificación de los agentes bacterianos contaminantes, de las muestras de leche obtenidas de las GM con MSC, se realizó mediante el procedimiento de aislamiento y caracterización fenotípica de los aislamientos bacteriológicos; las muestras de leche se homogenizaron a 25 °C y se obtuvo un inóculo de 0.01mL. de leche, y se depositó sobre placas de agar sangre (AS), Agar MacConkey (AMC) y agar sal manitol (ASM), incubándose en anaerobiosis durante 24 h. a 37 °C. Las unidades formadoras de colonia (UFC), se describieron e identificaron mediante la tinción de Gram, tipo de hemólisis en agar sangre y se procedió a realizar la identificación fenotípica mediante pruebas bioquímicas a partir de las UFC aisladas en los medios de cultivo antes descritos.

Caracterización fenotípica

A partir de las placas con crecimiento bacteriano se realizó un frotis y tinción de Gram; según la morfología de las colonias y tipo de tinción se identificaron las colonias de acuerdo a las siguientes pruebas: para cocos Gram positivos (catalasa positiva), Voges-Proskauer, coagulasa en tubo, fermentación del manitol en placas de ASM, fermentación anaerobia de manitol y fermentación aerobia de la maltosa, DNAsa, TSI, los aislamientos se confirmaron a través de pruebas rápidas estandarizadas utilizando API Staph- Ident System (Biomériux, Francia) (Langlois, 1983; Tollersrud *et al.*, 2000; Boerlin *et al.*, 2003). Para cocos Gram positivos, (catalasa negativa), prueba de oxidasa, camp, crecimiento en caldo soya tripticaseína a 45 °C, crecimiento en NaCl al 6.5%, lactosa, sorbitol y manitol. Las colonias fermentadoras o no de lactosa obtenidas del AMC, se sembraron en TSI (agar triple azúcar hierro), agar nutritivo y caldo soya tripticaseína. Las colonias que en TSI no dieron fermentación de carbohidratos se clasificaron como bacilos Gram negativos no fermentadores de glucosa, y se les practicó prueba de oxidasa, pruebas de motilidad y reacción en medio de Sella (García *et al.*, 2009).

Análisis de los resultados

Los resultados del cultivo bacteriológico fueron reportados como muestras positivas a crecimiento (contaminadas) y negativas a crecimiento (no contaminadas). A los resultados de la identificación de los géneros bacterianos se reportaron como distribución porcentual según el género bacteriano identificado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de la toma de muestras se realizó la manipulación y auscultación de la ubre de las ovejas del estudio, sin que se observara deformidad en los medios mamarios, no hubo enrojecimiento, ni se observó dolor ni inflamación o endurecimiento a la palpación y tampoco lesiones que pudieran presentar un riesgo de inflamación. Vasileiou *et al.*, 2018b, realizaron un examen clínico

7. PROBLEMAS SANITARIOS EN GANADERÍA DE PEQUEÑA ESCALA

previo a la toma de muestras descartando a los animales que presentaran anomalías en la ubre, como forma de control para evitar la toma de muestras de animales que presentaban MC.

Se realizó la prueba de CMT al total de las ovejas (Imagen 2), encontrándose un aumento progresivo en el número de tetas con presentación de MSC detectadas por esta prueba durante los muestreos del estudio (Cuadro 1), lo que puede ser atribuido a la mala higiene durante el ordeño tanto de las manos del ordeñador en el ordeño manual, así como de las pezoneras en el ordeño mecánico. Vasileiou *et al.* (2018a) consideraron como la causa principal de MSC la contaminación de la ubre de la oveja por la mala higiene durante el ordeño manual. Mientras que otros autores consideraron como las causas principales del aumento de la MSC en los rebaños de ovejas lecheras al amantamiento de los corderos y la contaminación de las manos del ordeñador y no a las pezoneras de la máquina de ordeña (Albenzio *et al.*, 2003; Gougoulis *et al.*, 2008)

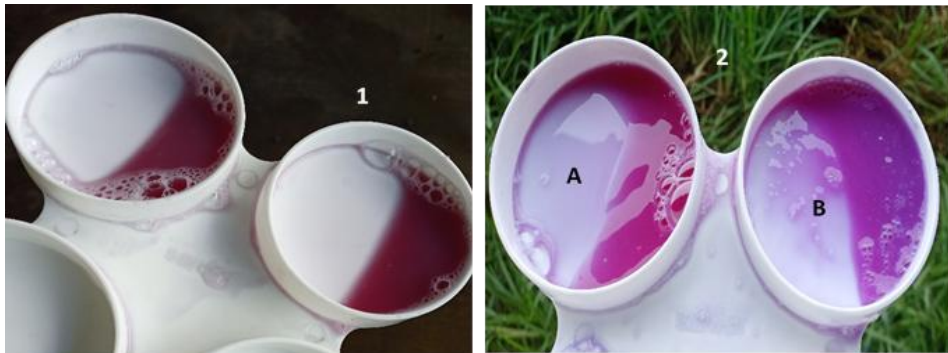


Imagen 2: Prueba de California para mastitis, 1; muestras totalmente líquidas reacción negativa a la prueba, 2; A: muestra semilíquida reacción traza, B: formación de gel en la muestra reacción tres positiva.

Cuadro 1. Resultados de la prueba de California y porcentaje de mastitis subclínica obtenidos en el estudio

Muestreo	TRN	TRT	TR1	TR2	TR3	% MSC
1 (mayo)	13	12	4	1	2	21.88
2 (junio)	4	17	6	2	3	34.38
3 (julio)	0	15	11	3	3	53.13

TRN: Tetas reacción negativa, TRT: Tetas reacción Traza, TR1: Tetas reacción 1, TR2: Tetas reacción 2, TR3: Tetas reacción 3, % MSC: porcentaje mastitis subclínica.

Fuente: Datos del estudio.

Los resultados considerados como MSC del presente trabajo pueden ser considerados como altos, sin embargo, esta forma de presentación de la enfermedad es más común que la enfermedad clínica. Los criterios empleados para definir que se considera como MSC son importantes para determinar su presencia dentro de un rebaño lechero; así en algunas investigaciones de campo donde los criterios utilizados son muy estrictos, la prevalencia de MSC se ha reportado del 26% (Vasileiou *et al.*, 2018 b). Aunque también hay reportes de brotes epidémicos de la enfermedad en los que se ha reportado una prevalencia del 94% (Fthenakis *et al.*, 2004).

Al realizarse la siembra de las muestras de leche en los diferentes medios de cultivo utilizados, se logró obtener 20 aislamientos de los medios AS y ASM, sin que hubiera crecimiento de UFC en el AMC; lo que representa el 20.83% de muestras positivas o contaminadas con agentes bacterianos, a los aislamientos bacterianos obtenidos de los medios de cultivo se les realizó la caracterización fenotípica para la identificación del género bacteriano al que pertenecían. La presencia de bacterias contaminantes de la leche y causantes de IIM y mastitis en las especies lecheras, produce cambios importantes en la composición de la leche, alterando la coagulación en el proceso de elaboración de queso, disminuyendo el rendimiento del mismo (Leitner *et al.*, 2004), además de provocar un impacto negativo en la salud pública, ya que algunos *Staphylococcus* y *Streptococcus* son patógenos para el hombre. Así

7. PROBLEMAS SANITARIOS EN GANADERÍA DE PEQUEÑA ESCALA

mismo se ha reconocido que esta enfermedad induce grandes pérdidas en la producción diaria de leche en las especies productoras, dichos aspectos reflejan la importancia de controlar la presencia de bacterias causantes de mastitis en el rebaño lechero (Haenlein, 2002; Raynal-Ljutovac *et al.*, 2005).

En primer lugar, se realizó la tinción de Gram en donde se observaron cocos Gram positivos en todos los aislamientos bacteriológicos con diferentes características de formación (racimos de uvas y cadenas).

En el AS las UFC se observaron brillantes con coloración amarillentas, doradas, otras de color blanquecino y transparentes como gotas de agua, redondas con bordes regulares, también se observó presencia de hemólisis α y β . Mientras que en el ASM se observaron colonias de color blanco y doradas, con fermentación del manitol presentándose color amarillo en el medio de cultivo, así mismo se observó color rosa o naranja en el caso de las UFC negativas a la fermentación de manitol (Imagen 3), a las que se les realizó la prueba de coagulasa en tubo, DNAsa y TSI, de las cuales se obtuvo 11 aislamientos (55%) positivos a todas las pruebas, mientras que 35% (7 aislamientos) crecieron en ASM pero resultaron negativos a la prueba de coagulasa y fermentación de manitol.

A las UFC que no crecieron en ASM (2 aislamientos) se realizó la prueba de oxidasa y la prueba de camp resultando positivas a ambas pruebas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Géneros bacterianos contaminantes de las muestras de leche de oveja del estudio

Género bacteriano	Aislamientos	
	Número de aislamientos	%
<i>Staphylococcus</i> sp*	18	90%
<i>Streptococcus</i> sp*	2	10%

* 11 (55%) *Staphylococcus aureus*; 7 (35%) coagulasa negativos; 2 (10%) *Streptococcus* sp.

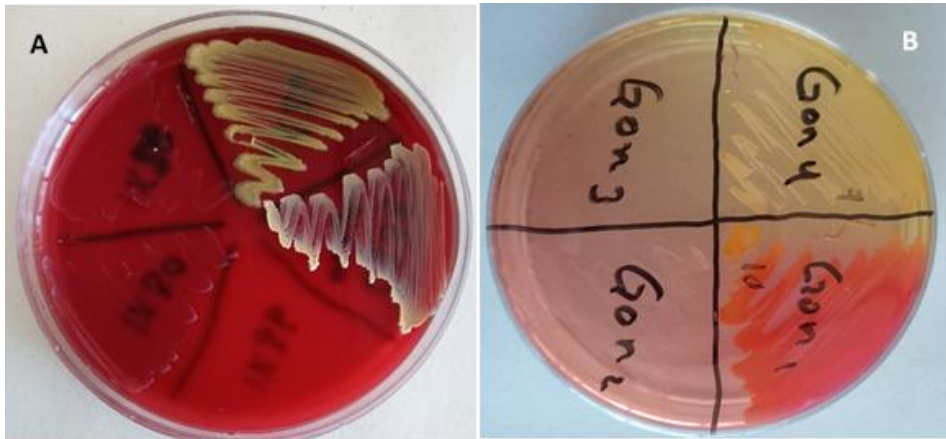


Imagen 3: A; medio de cultivo agar sangre se pueden observar las características de las UFC colonias amarillas, blancas y transparentes, B; medio de cultivo agar sal y manitol colonias amarillas manitol positivas, colonias rosas y naranjas manitol negativas.

Microscópicamente, la tinción de Gram nos permite la confirmación de un microorganismo Gram-positivo o negativo, y revelar su morfología. Sin embargo, para diferenciar entre los diferentes géneros con tinción y morfología semejante se utilizan otras pruebas como la de catalasa que nos permite diferenciar a *Staphylococcus* de *Streptococcus*, ya que los *Staphylococcus* muestran una reacción positiva en la prueba. Aunado a esto la prueba de la coagulasa, que sirve para distinguir los aislados coagulasa positivos de los negativos. A partir de estos, la identificación a nivel de especie puede realizarse mediante ensayos comerciales como los sistemas Api u otros que utilizan pruebas de fermentación de carbohidratos modificadas o adaptaciones de pruebas bioquímicas de identificación bacteriológica estándar (Donay et al., 2004)

7. PROBLEMAS SANITARIOS EN GANADERÍA DE PEQUEÑA ESCALA

Bergonier *et al.* (2003) y Clavijo *et al.* (2002), afirman que las bacterias del género *Staphylococcus* son los principales agentes causales de IIM en pequeños rumiantes, mientras que la especie de este género bacteriano que más se aísla en casos de MC es *Staphylococcus aureus*, mientras que en casos de MSC son los SCN. En el presente estudio se han encontrado resultados similares a los reportados por estos autores en cuanto a los principales agentes causantes de mastitis en ovejas lecheras.

El *Staphylococcus aureus* ha sido reconocido en el mundo como el principal agente involucrado en casos de intoxicaciones alimentarias, producidas por consumo de subproductos elaborados a partir de leche cruda, ya que puede producir enterotoxinas que han sido catalogadas como factor más involucrado en intoxicaciones, debido a que las cepas de *Staphylococcus aureus* son destruidas por la pasteurización y la cocción, pero la enterotoxina A es destruida solo parcialmente a 100 °C por 30 minutos, y puede sobrevivir a cortas y largas cocciones (Kyozaire *et al.*, 2005).

La caracterización e identificación de la especie a la que pertenecían las UCF del género bacteriano de *Staphylococcus* sp. se realizó mediante la prueba rápida estandarizada de API Staph- Ident System (Biomériux, Francia) confirmándose la existencia de cuatro especies de *Staphylococcus* (*aureus*, *chromogenes*, *xylosus* y *haemolyticus*) como contaminantes de las muestras obtenidas de leche de oveja (Cuadro 3).

Cuadro 3. *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa* negativos aislados de muestra de leche de oveja del estudio

Especies de <i>Staphylococcus</i> aisladas	Número de aislamientos	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	11	61.11
<i>Staphylococcus chromogenes</i>	4	22.22
<i>Staphylococcus xylosus</i>	2	11.11
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	5.56
Total	18	100

Los SCN son reconocidos como bacterias oportunistas debido a su predominio provocado por la disminución de prácticas de higiene. Las principales especies de SCN que causan la IIM se encuentran en la piel de la ubre y pezón, por lo que la limpieza apropiada de los pezones podría disminuir su presencia y aunque son menos patógenas que el *Staphylococcus aureus* también pueden provocar MC o MSC persistente y también producen enterotoxinas termoestables (Contreras *et al.*, 2007). Hoy en día diferentes autores consideran que las especies de SCN son los principales agentes etiológicos de la MSC y son aislados hasta en el 70% de los casos de enfermedad subclínica (Gelaskis *et al.*, 2015). Por ello, las especies de SCN más frecuentes recuperadas de casos de MSC son *S. chromogenes*, *S. epidermidis*, *S. simulans* y *S. xyloso*, estos hallazgos concuerdan con los encontrados en el presente trabajo. Sin embargo, otras especies recuperadas como agentes causales de la enfermedad, pero que se aíslan menor frecuencia incluyen *S. auricularis*, *S. capitis*, *S. caprae*, *S. haemolyticus*, *S. hominis*, *S. saprophyticus*, *S. warneri* (Vasileiou *et al.*, 2019).

A los dos aislamientos que se lograron obtener y que pertenecían al género de *Streptococcus* sp. no se les realizó la caracterización de especie, por lo que se describieron como *Streptococcus* sp. El porcentaje de *Streptococcus* encontrado en las muestras de leche de este estudio podría considerarse elevado. Sin embargo, se ha señalado que no son muy frecuentes en los pequeños rumiantes, aunque se han reportado en un 5-10% de los casos de mastitis, principalmente de tipo clínica (Contreras *et al.*, 2003). Generalmente los *Streptococcus agalactiae* están ausentes, prevaleciendo principalmente los *Streptococcus* ambientales, asociándose el problema a la contaminación del ambiente, en particular por las condiciones de la cama de los animales (Contreras *et al.*, 2007; Haenlein, 2002).

CONCLUSIONES

La mastitis es la enfermedad de mayor importancia en la producción de leche ovina, debido a los efectos que produce en la glándula mamaria y como consecuencia en la salud del rebaño. La mastitis provocada por *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa* negativos en ovejas productoras de leche es un problema de suma importancia debido al impacto en la producción y en el bienestar animal, también por el desecho temprano y mortalidad de las ovejas en producción por la presencia de cepas altamente patógenas.

Por sí misma, la infección por *Staphylococcus aureus* representa un gran desafío dentro de los rebaños productores de leche, aunado a esto la contaminación concomitante de la ubre con *Staphylococcus coagulasa* negativos y otros géneros bacterianos acrecentar el riesgo de enfermedad severa e incrementa las pérdidas económicas para los productores. Por ello es preciso continuar con estudios que proporcionen datos que permitan combatir a las bacterias contaminantes de la glándula mamaria y disminuir este factor de riesgo para la salud pública.

En la práctica clínica es conveniente tener en cuenta que estas bacterias pueden contaminar las instalaciones, equipos de ordeño, tanques de almacenamiento e incluso las manos del ordeñador convirtiéndolas en bacterias de importancia en salud pública.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) por el apoyo “Cátedras COMECYT-2021”, otorgado para la realización del proyecto de investigación “Caracterización de los genotipos capsulares cap 5 y 8 de *Staphylococcus aureus* en aislamientos obtenidos de vacas lecheras y ovejas, asociados a la colonización de la glándula mamaria y el desarrollo de la mastitis subclínica”. Folio de aprobación: CAT2021-0077.

LITERATURA CITADA

- Albenzio, M., Taibi, L., Caroprese, M., De Rosa, G., Muscio, A., Sevi, A. 2003, Immune response, udder health and productive traits of machine milked and suckling ewes. *Small Ruminant Research* 48, 189–200.
- Arsenault, Julie., Dubreuil, Pascal., Higgins, Robert., Bélanger, Denise. 2008, Risk factors and impacts of clinical and subclinical mastitis in commercial meat-producing sheep flocks in Quebec, Canada. *Preventive Veterinary Medicine* 87: 373–393
- Bergonier, Dominique., De Crémoux, Renée., Rupp, Rachel., Lagriffoul, Gilles., Berthelot, Xavier. 2003, Mastitis of dairy small ruminants. *Vet. Res.* 34: 689–716.
- Boerlin, P., Kuhnert, P., Hüßy, D., Schaellibaum, M. 2003, Methods for identification of *Staphylococcus aureus* isolates in cases of bovine mastitis. *J Clin Microbiol.* 41:767-771.
- Clavijo, A., Meléndez, B., Clavijo, M.L., Godoy A., Santander, J. 2002, Efecto del sistema de explotación sobre la aparición de mastitis caprina en dos fincas del estado Falcón, sus agentes etiológicos y la resistencia a antimicrobianos. *Zoot. Trop.* 20:383-395.
- Contreras, A., Luengo, C., Sánchez, A., Corrales, J.C. 2003, The role of intramammary pathogens in dairy goats. *Livestock Production Science* 79: 273-283.
- Contreras, A., Sierra, D., Sánchez, A., Corrales, J.C., Marco, J.C., Paape, M.J., Gonzalo, C. 2007, Mastitis in small ruminants. *Small Ruminant Research* 68: 145–153.
- Donay, J.L., Mathieu, D., Fernandes, P., Pregermain, C., Bruel, P., Wargnier, A., Casin, I., Weill, F.X., Lagrange, P.H., Herrmann, J.L. 2004, Evaluation of the automated phoenix system for potential routine use in the clinical microbiology laboratory. *Journal of Clinical Microbiology*.

7. PROBLEMAS SANITARIOS EN GANADERÍA DE PEQUEÑA ESCALA

- Fthenakis, G.C., Leontides, L., Skoufos, J., Taitzoglou, I.A., Tzora, A. 2004, Case report: high prevalence rate of ovine mastitis, caused by coagulase-negative *staphylococci* and predisposed by increased gossypol consumption. *Small Ruminant Research* 52:185–189.
- García, U.A., Rivero, J., Gonzáles, P., Valero-Leal, K., Izquierdo, P., García, A., Colmenares, C. 2009, Calidad bacteriológica de la leche cruda de cabra producida en la parroquia Faría, municipio Miranda, estado Zulia, Venezuela. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 26(1): 59-77.
- Gelasakis, A.I., Mavrogianni, V.S., Petridis, I.G., Vasileiou, N.G.C., Fthenakis, G.C. 2015, Mastitis in sheep – The last 10 years and the future of research. *Veterinary Microbiology*. 181: 136-146.
- Gougoulis, D.A., Kyriazakis, I., Tzora, A., Taitzoglou, I.A., Skoufos, J., Fthenakis, G.C. 2008, Effects of lamb sucking on the bacterial flora of teat duct and mammary gland of ewes. *Reproduction in Domestic Animals* 43: 22–26.
- Haenlein, G.F. 2002, Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity. *Small Rumin. Res.* 45:163-178.
- Kyozaire, J.K., Veary, C.M., Petzer, I.M., Donkin, E.F. 2005, Microbiological quality of goat's milk obtained under different production systems. *J. of the South African Veter. Assoc.* 76:69-73.
- Leitner, G., Merin, U., Silanikove, N. 2004, Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats. *J. of Dairy Sci.* 87: 1719-1726.
- Marogna, Gavino., Rolesu, Sandro., Lollai, Stefano., Tola, Sebastiana., Leori, Guido. 2010, Clinical findings in sheep farms affected by recurrent bacterial mastitis. *Small Ruminant Research*. 88: 119-125
- Mørk, Tormod., Waage, Steinar., Tollersrud, Tore., Kvitle, Bjørg., Sviland, Ståle. 2007, Clinical mastitis in ewes; bacteriology, epidemiology and clinical features. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 49: 23-30
- NMS. National Mastitis Council. 1999, 38th Annual Meeting, Proceedigns Laboratory on Bovine Mastitis. Madison, USA: National Mastitis Council Inc.

- NMS. National Mastitis Council. 2005, Laboratory handbook on Bovine Mastitis. Madison, USA: National Mastitis Council Inc.
- Omaleki, L., Barber, S.R., Allen, J.L., Browning, G.F., 2010, *Mannheimia* species associated with ovine mastitis. J. Clin. Microbiol. 48, 3419–3422.
- Omaleki, L., Browning, G.F., Allen, J.L., Barber, S.R., 2011, The role of *Mannheimia* species in ovine mastitis. Vet. Microbiol. 153, 67–72.
- Onni, Toniangelo., Sanna. Giovanna., Larsen, Jesper., Tola, Sebastiana. 2011, Antimicrobial susceptibilities and population structure of *Staphylococcus epidermidis* associated with ovine mastitis. Veterinary Microbiology. 148: 45-50.
- Raynal-Ljutovac, K., Gaborit, P., Lauret, A. 2005, The relationship between quality criteria of goat milk, its technological properties and the quality of the final products. Small Rumi. Res. 60: 167-177.
- Tollersrud, T., Kenny, K., Caugant, D.A., Lund, A. (2000). Characterisation of isolates of *Staphylococcus aureus* from acute, chronic and subclinical mastitis in cows in Norway. APMIS. 108(9): 565-572.
- U. S. Food and Drug Administration (FDA) 2020, Los peligros de la leche cruda. <http://www.fda.gov/educationresourcelibrary>, Consultada septiembre de 2021.
- Vasileiou, N.G.C., Chatzopoulos, D.C., Gougoulis, D.A., Sarrou, S., Katsafadou, A.I., Spyrou, V., Mavrogianni, V.S., Petinaki, E. Fthenakis, G.C. 2018a, Slime-producing *staphylococci* as causal agents of subclinical mastitis in sheep. Veterinary Microbiology 224, 93–99.
- Vasileiou, N.G.C., Cripps, P.J., Ioannidi, K.S., Chatzopoulos, D.C., Gougoulis, D.A., Sarrou, S., Orfanou, D.C., Politis, A.P., Calvo González-Valerio, T., Argyros, S., Mavrogianni, V.S., Petinaki, E., Fthenakis, G.C. 2018b, Extensive countrywide field investigation of subclinical mastitis in sheep in Greece. J. Dairy Sci 10: 7297-7310.

La edición de esta obra estuvo a cargo del DEIS en Zootecnia de la
Universidad Autónoma Chapingo, km. 38.5 carretera
México-Texcoco, C.P. 56230, Texcoco, Estado de México.
Fecha de publicación en línea: febrero de 2025

