



XII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos

Por una producción sostenible y una Latinoamérica unida



MAYO
18 al 21
2022

Valledupar, Cesar - Colombia

En el marco del evento se realizará

- ◆ Talleres: Mayo 15 al 17
- ◆ Giras técnicas: Mayo 21

II Encuentro
de los Representantes de la
International Goat Association
(IGA) Latinoamérica

II Foro
Género y Mujeres
en la ganadería de
pequeños rumiantes

Este evento integrará

- III Seminario Regional para el Desarrollo de la Cadena Ovino Caprina Caribe Seco
- IV Congreso Nacional e Internacional en Producción Ovino Caprina Tropical
- V Congreso Internacional Ovino y Caprino / 2 do. Foro Nacional
- Asamblea Ordinaria ALEPRyCS e IGA Capítulo Latinoamérica

Más información: <https://aleprycs.wixsite.com/aleprycs>



XII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos

Por una producción sostenible y una Latinoamérica unida

18 al 21 de mayo 2022

Contexto de la producción de pequeños rumiantes en Colombia

Colombia está ubicada en el extremo noroeste de América Latina y se caracteriza por una gran diversidad geográfica, económica, social y cultural. Se extiende sobre más de un millón de km² (37 veces el área de Bélgica). La línea del ecuador corre hacia el sur de Colombia, por lo que las condiciones climáticas, aparte de las precipitaciones, varían poco según la época del año y la duración del día es estable. El país es atravesado de norte a sur por los Andes, la altitud varía de 0 a más de 5000 metros con un claro impacto en el clima y la vegetación. La producción de pequeños rumiantes es tradicional en todo el país, teniendo una gran diversidad de producción y variedad de razas explotadas, según la altitud.

La industria ovina y caprina colombiana tiene una gran importancia en la economía y la alimentación de las zonas rurales, siendo aun relativamente bajo su impacto en el producto interno bruto del país. El nivel tecnológico de cría es bajo y heterogéneo, estando en una etapa importante de crecimiento, que contempla la formación de recurso humano profesionalizado de manera específica a las particularidades de estas especies. La mayoría de las unidades de producción se gestionan de forma extensiva y la producción a menudo se reserva para el consumo familiar o muy local.

Los pequeños rumiantes son especies que han acompañado al pequeño y mediano productor agropecuario durante muchos años, siendo una fuente importante de alimento y sustento en Colombia. De acuerdo con el inventario de población de ovinos, en Colombia se tiene una población estimada de 1.629.120 ejemplares (ICA, 2019), siendo la región Caribe la que tiene la mayor población de estos animales con respecto al resto del país. Por su parte, la población de caprinos en el país se estima está conformada por 1.006.077 animales, ubicados en su gran mayoría de manera semejante a los ovinos, en la región caribe.

La actividad de producción de carne ovina ha sido priorizada por la cadena productiva nacional (Agenda prospectiva cadena ovino – caprina para Colombia, 2010) y es entorno a este sistema de producción que se ha dado el crecimiento del sector en el país en los últimos años, predominando en la región Andina (interior del país) las granjas dedicadas a la reproducción y generación de reproductores de alto valor genético con razas mejoradas y no mejoradas; y en la región Caribe las granjas dedicadas a la producción comercial o de animales para abasto. Tanto en las granjas comerciales, como en las granjas de pie de cría, de acuerdo con diferentes trabajos de investigación realizados, no se llevan registros productivos de los animales, por lo cual no se conoce mucha información sobre los indicadores técnicos y económicos de los sistemas de producción del país y del Caribe.

En Colombia predomina el ovino de pelo, con un alto grado de mestizaje, reconocido como un recurso zoo genético criollo, a partir de diferentes estudios científicos que han aportado a la caracterización fenotípica y genética que se ha denominado como Ovino de Pelo Colombiano – OP. En cuanto a los lanares predominan el ovino criollo colombiano y oveja mora, tipos raciales predominantes, que, con otras razas introducidas, como la Romney Marsh, la Corriedale y la Hampshire, se han estado cruzando indiscriminadamente, en un proceso orientado principalmente a buscar animales doble propósito carne y lana. Por su parte, en los caprinos se ha logrado avanzar en el proceso de reconocimiento genético de caprinos criollos como lo es la Cabra Santandereana.

En el país existen diversas asociaciones nacionales y regionales, que han buscado avanzar en el registro de animales y creación de libros genealógicos, tanto para ovinos como para caprinos, de los diferentes tipos raciales encontrados en los diferentes medios colombianos, principalmente con la actividad llevada a cabo por FEDEANCO y ASOOVINOS.

En el país se está empezando a ver en la producción ovina y caprina una fuente de ingresos, con productos como la carne, lana, pieles, leche, genética y abono, por su enorme capacidad de adaptabilidad, siendo necesario aprovechar no solo las ventajas comparativas, sino también la generación de ventajas competitivas que lleven a la ovinocultura y caprinocultura colombiana por el camino de la competitividad y la globalización, aprovechando las oportunidades en los mercados nacionales y de exportación.

Comite Organizador

XII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Ruminantes y Camélidos Sudamericanos



Por una producción sostenible y una Latinoamérica unida
Mayo 18 al 21 de 2022

COMITÉ CIENTIFICO

Presidente

Héctor Mario Andrade Montemayor. MVZ.MC. Dr. México.

Vicepresidente

Jean Marie Lugbinhul. Ph.D. Estados Unidos.
Rosita Higuera Piedrahita, MSc

Secretario

Henry Grajales Lombana. Ph.D. Colombia.

Vocal

Clara Viviana Rúa Bustamante. M.Sc. Colombia,

Comités por áreas temáticas

Fisiología Reproductiva de la hembra y el macho:

Coordinador internacional

Víctor Parragués. Ph.D. Univerisidad de Chile, Chile.

Coordinador local

Henry Grajales Lombana. Ph.D Universidad Nacional de Colombia de Colombia.
Edgar Mauricio Mogollón Waltero. Ph.D. Universidad Cooperativa de Colombia
Erly Lusiana Carrascal Triana. Ph.D. Agrosavia, Colombia.
Daniel Felipe Torres Rudas. M.Sc. Universidad Industrial de Santander, Colombia.
Melissa Carvajal. M.Sc Universidad Nacional de Colombia; Universidad de Zaragoza, España.

Co- Coordinador

Arturo Trejo. MC. Universidad Nacional Autónoma de México. (Aleprycs- IGA).

Mejoramiento Genético

Coordinador local

Henry Cardona Cadavid. Ph.D. Universidad de Antioquia, Colombia.
Jhon Jacobo Cañas. Ph.D. Agrosavia, Colombia
William Burgos. Ph.D. Agrosavia, Colombia.

Genotipificación y recuperación de animales criollos

Coordinador

José Solís Ramírez Ph.D. Universidad Autónoma de Chapingo, México.

Co-Coordinador

Juan Vicente Delgado Bermejo. Universidad de Córdoba, España. (IGA).

Coordinador local

Oscar Vergara Garay. Ph.D. Universidad de Córdoba, Colombia.

Nutrición y Alimentación Animal

Nutrición

Coordinador

Héctor Mario Andrade Montemayor. MVZ.MC.Dr, Universidad Autónoma de Querétaro México.

Coordinador local

Raul Adolfo Velasquez Velez. Ph.D. Universidad Nacional de Colombia

Clara Viviana Rúa Bustamante. M.Sc. Agrosavia, Colombia.

Jose Edwin Mojica. Ph.D. Agrosavia, Colombia.

Manejo Alimenticio

Coordinador

Patricio Dayenoff. MV.MC.Dr. Argentina. (Aleprycs).

Co-Coordinador

Abner Rodríguez. MV.MSc.Dr. Universidad de Puerto Rico (IGA-Aleprycs).

Coordinador local

Román David Castañeda Serrano. Ph.D. Universidad del Tolima, Colombia.

Moris Bustamante Yáñez. M.Sc. Universidad de Córdoba, Colombia.

Daniel Hernández Villamizar. M.Sc. Universidad Francisco de Paula Santander, Colombia.

Sistemas Sostenibles, emisiones, sistemas silvopastoriles, manejo del pastoreo

Coordinador

Jean Marie Lugbinhul. Ph.D. Universidad de Carolina del Norte. EE. UU. (IGA).

Co-Coordinador

Abner Rodríguez. Ph.D. Universidad de Puerto Rico. (IGA-Aleprycs).

Abel Trujillo. MC. Universidad Nacional Autónoma de México. (ALEPRYCS- IGA).

Coordinador local

Clara Viviana Rúa Bustamante. M.Sc Agrosavia, Colombia.

Edgar Alberto Cardenas. M.Sc. Universidad Nacional de Colombia.

Johann F. Hoyos Patiño. M.Sc. Universidad Francisco de Paula Santander. Colombia.

Desarrollo, Extensión y Socioeconomía**Co.Coordinador**

Rodrigo Árias. MC. Save de Children- Guatemala. (IGA- ALEPRYCS).

Coordinador local

Javier E. Vargas Bayona. M.Sc. Universidad Santo Tomás, Colombia.

Carlos A Vega Pérez. Ph.D. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Oscar Ospina. Ph.D. Uniagraria, Colombia.

Edwar D Ramírez Castellanos. Ph.D. Universidad Santo Tomás, Colombia.

Henry Grajales Lombana. Ph.D. Universidad Nacional de Colombia.

Parasitología y control parasitario**Coordinador**

Rosa Higuera-Piedrahita MV.MC.Dr. Universidad Nacional Autónoma de México. (AlepryCS).

Co. Coordinador

Cristina Santos Sotomaior. Ph.D. Universidad Católica de Paraná Brasil. (AlepryCS).

Co.Coordinador

Jorge A Cuéllar Ordaz. MC. Universidad Nacional Autónoma de México. (AlepryCS).

Coordinador local

Jimmy Jolman Vargas Duarte. Ph.D. Universidad Nacional de Colombia.

Diego Ortiz. Ph.D. Agrosavia, Colombia.

Luisa F. Triana Arevalo. M.Sc. Universidad de Cundinamarca. Colombia.

Control Parasitario**Coordinador**

Felipe Torres Acosta. Universidad de Yucatán, México. (IGA).

Co-Coordinadores

Fernanda Rosalinsky. Ph.D. Federal University of Uberlandia, Brasil.

Co-Coordinador

Elza Ciffoni. Ph.D. Universidade Tuiuti do Paraná (UTP). Brasil.

Coordinador local

Leyla Ríos De Álvarez. Ph.D. Agrosavia, Colombia.

Victor H Acila Quiceno. Ph.D. Universidad Cooperativa de Colombia.

Enfermedades Infecciosas, Microbiología y virología**Coordinador**

Jorge Tórtora. DMV. Universidad Nacional Autónoma de México (AlepryCS).

Etología, comportamiento y bienestar animal

Coordinador local

Sandra Carolina Perdomo. M.Sc. Agrosavia, Colombia.
Ariel Tarazona. Ph.D. Universidad Nacional, Colombia.
Lorena Aguayo. Ph.D. Agrosavia. Colombia.
Fredy García. Ph.D. Agrosavia, Colombia.

Medicina Alternativa

Coordinador

Rosa Higuera Piedrahita. MVZ.MC. México. AlepryCS.

Co-Coordinador

Juan F. Torres Acosta Ph.D. Universidad de Yucatán, México. (IGA-AlepryCS).

Co-Coordinador

Fernanda Rosalinsky. Ph.D. Universidad Federal de Uberlandia, Brasil.

Calidad de Leche y productos

Coordinador

Davinia Sánchez. Dra. Universidad del Chimborazo. Ecuador. (IGA).

Co-Coordinador

Héctor de la Cruz Cruz. MVZ.MC. Universidad Nacional Autónoma de México. (AlepryCS)

Coordinador local

Daniel Salvador Duran Osorio. Ph.D. Universidad de Pamplona, Colombia.

Calidad de Carne y productos

Coordinador local

Lorena Aguayo. Ph.D. Agrosavia, Colombia.
Daniel Salvador Duran Osorio. PhD. Universidad de Pamplona. Colombia.

Camélidos Sudamericano

Coordinador

Celso Ayala. MV. Universidad Nacional de San Andrés Bolivia. (AlepryCS).

Co- Coordinador:

Guilfredo Huanca. Universidad de San Marco. Perú.

COMITÉ EVALUADORES

Victor H Acila Quiceno, Universidad Cooperativa de Colombia
 Edgar Mauricio Mogollón Waltero. Universidad Cooperativa de Colombia
 Luz Soraya Duarte. Universidad Cooperativa de Colombia
 Julian Ruiz Saenz, Universidad Cooperativa de Colombia.
 Edwar D Ramírez Castellanos, Universidad Santo Tomás.
 Leidy Katherine Garcia Diaz, Universidad Santo Tomás.
 Javier Enrique Vargas Bayona, Universidad Santo Tomás
 Lorena Aguayo, Agrosavia, Colombia.
 Leyla Ríos de Álvarez, Agrosavia, Colombia.
 Jhon Jacobo Cañas, Agrosavia, Colombia.
 Erly Carrascal, Agrosavia, Colombia.
 Sandra Carolina Perdomo, Agrosavia, Colombia.
 Clara Viviana Rúa Bustamante, Agrosavia, Colombia.
 Diego Ortiz, Agrosavia, Colombia.
 Román David Castañeda Serrano. Universidad del Tolima.
 Indira Isis Garcia Quintero. Universidad del Tolima.
 Henry Grajales Lombana, Universidad Nacional de Colombia.
 Jimmy Jolman Vargas Duarte, Universidad Nacional de Colombia.
 Carlos Manrique Perdomo, Universidad Nacional de Colombia.
 Daniel Antonio Hernández Villamizar, UFFPSO
 Blanca Liliana Velasquez Carrascal, UFFPSO
 Johann Fernando Hoyos Patiño, UFFPSO
 Daniel Salvador Duran Osorio, Universidad de Pamplona, Colombia.
 Janine Yubisay Trujillo Navarro, Universidad de Pamplona, Colombia.
 Victor Manuel Gelvez Ordoñez, Universidad de Pamplona, Colombia.
 Raul Adolfo Velasquez Velez, Politecnico Colombiano Jaime Isaza Cadvid.
 Carlos Andrés Pérez Buelvas, Politecnico Colombiano Jaime Isaza Cadvid.
 Lady Caterine Serrano Mujica, Universidad Federal de Santa Maria, Brasil
 Oscar Vergara Garay, Universidad de Córdoba, Colombia.
 Moris Bustamante Yanez, Universidad de Córdoba, Colombia.
 Carlos Andres Vega Pérez, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
 Daniel Felipe Torres Rudas, UIS Malaga
 Melissa Carvajal, UNAL, Colombia; U Zaragoza, España.
 Henry Cadavid, U de Antioquia, Colombia.
 Rosa Andrea Baracaldo, Uniagraria, Colombia.
 Diana Cristina Moreno Vargas, U de Cundinamarca, Colombia.
 Oscar Ospina, Uniagraria, Colombia.
 Edgar Alberto Cardenas, UNAL, Colombia.
 Jose Edwin Mojica, Agrosavia, Colombia.
 Luisa Fernanda Triana, U de Cundinamarca, Colombia.

COMITÉ ORGANIZADOR COLOMBIA

Corporación Colombiana de investigación agropecuaria – AGROSAVIA
 Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá
 Universidad de Córdoba – Revista MVZ
 Universidad del Tolima
 Universidad Santo Tomas
 Universidad Cooperativa de Colombia
 Cadena productiva ovino caprina nacional
 Federación Nacional de Caprinocultores y Ovinocultores de Colombia - FEDEANCO
 Asociación nacional de ovinocultores - ASOOVINOS

INSTITUCIONES DE APOYO

International Goat Association - IGA
Universidad Areandina
Gobernación del Cesar
Centro de Desarrollo Tecnológico – CDT Ganadero, Cesar
Servicio Nacional de aprendizaje - SENA
Universidad de Antioquia, Colombia
Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios especialistas en cabras - AMMVECA
Facultad de Estudios superiores Cuautitlán – Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias Naturales – Universidad Autónoma de Querétaro – México
Cannexion
Comité de cafeteros del Cesar y La Guajira
Universidad de Santander
Universidad San Martín
Agrofácil
Vecol
Cadena productiva ovino caprina del departamento del Cesar
Drummond Ltda
Circulo de periodistas de Valledupar
Cemprende – INNpulsá
Cámara de comercio de Valledupar
Software Ovis Webs
Zooanálisis
Proyecto GENNOVIS
Alcaldía de Valledupar
Área metropolitana de Valledupar
Alcaldía de Uribe
Fundecerp
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid
Cooperativa Colanta
Universidad Francisco de Paula Santander, sede Ocaña, Colombia
Majada
Aprisco del Caribe
Criadero ovino La Fe
Andina Premier
Hircus
Criadero ovino Doble AA
Aprisco La Mellita
Aprisco Villa Cabras
Carnero Gourmet
Granja del Carmen
Agrokaizen
Vallenato Lamb
Friche del Caribe
La Negrita
ASOPROVIN

Memorias ALEPRYCS Colombia 2022

Tabla de Contenido

Presentación	17
Editorial	18
Administración y mercadeo	19
Administración sustentable de sistemas de producción caprinos de la planicie de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela	19
Consumo de leche de cabra y sus productos de valor añadido en Puerto Rico	20
Producción de leche caprina en Guanajuato, México: destinos industriales en la cadena de valor	21
Compra actual de productos lácteos y expectativa tras presentar los beneficios del queso de cabra a población andina de Ecuador	22
Aceptación del queso crema, maduro y azul de cabra combinado con miel, mora y tocte en la región andina de Ecuador	23
Caracterización ultraestructural de la cutícula de la fibra de alpaca: efecto de la edad	24
Extensión Rural	25
Enfoque productivo de aspectos técnicos de las producciones de ovinos y caprinos del departamento del Tolima en el marco de la ejecución del proyecto Gennovis	25
Escuelas de campo, una forma de educación de adultos para la ruralidad: caso proyecto Gennovis	26
Manejo tradicional de ovinos y caprinos en comunidades indígenas Wayuu: rol del pastor(a)	27
La producción caprina en el municipio de Cepitá, Santander	28
La producción caprina en el municipio de San Miguel, Santander, Colombia	29
El aporte de la mujer en el desarrollo de la cadena ovino-caprina del departamento del Tolima en el marco de la ejecución del proyecto Gennovis	30
La fotografía social como herramienta para el análisis de interacciones en comunidades pastoriles	31
La experiencia de la agrocadena caprina en Guatemala	32
Desarrollo Sostenible	33
Diseño e implementación de arneses para monitoreo de metano entérico en alpacas (<i>Vicugna pacos</i>)	33
Selectividad forrajera de dos variedades de alpaca (Huacaya y Suri) en pastizales Alto-andinos en estación seca	34
Prácticas agrícolas sostenibles en fincas de ovinos y caprinos en Puerto Rico	35

Manejo de agua en fincas de ovinos y caprinos en puerto rico	36
Ecología espacial del Guanaco (<i>Lama guanicoe cacsilensis</i>) en la región de Tacna, Perú, y su interacción con zonas de actividad agrícola y ganadera	37
Conflicto entre la actividad agropecuaria y la conservación del guanaco en la región Tacna, Perú	38
Avaliação produtiva e sanitária de cordeiros suplementados com microrganismos eficazes	39
Nutrición y alimentación	40
Desempeño animal de ovinos en confinamiento alimentados con diferentes fuentes energéticas	40
Digestibilidad <i>in vitro</i> en dietas para rumiantes con diferentes inclusiones de extractos naturales	41
Bromatología de especies arbóreas con potencial forrajero en ovinos opc en sistemas productivos de BST	42
Evaluación de la selectividad de especies arbóreas con potencial forrajero en ovinos de pelo colombianos en sistemas productivos de bosque seco tropical	43
Ganancia en peso y rendimiento de la canal y cortes mayoristas de corderos castrados y enteros alimentados con dietas altas en granos en condiciones de estrés por calor	44
Calidad y perfil de ácidos grasos de carne de cordero enteros y castratos alimentados con dietas altas en granos bajo condiciones de estrés por calor	45
Aplicación de inteligencia artificial en estudios de la dieta de herbívoros	46
Indicadores productivos de corderos MEVEZUG alimentados con la ingestión voluntaria de grano de maíz	47
Ganancia media diaria en ovinos suplementados con extractos de <i>Tithonia diversifolia</i>	48
Emisión de metano en alpacas en pastoreo en una asociación de <i>Calamagrostis amoena</i> – <i>Festuca orthophylla</i>	49
Dioxido de titanio como marcador para la determinación de consumo en llamas y alpacas	50
Estimación de la calidad del calostro y el desempeño productivo en un rebaño hampshire en la sabana de Bogotá	51
Días en alimentación para alcanzar el peso al sacrificio en corderos enteros y castrados alimentados con raciones totales y su efecto sobre parámetros productivos y el rendimiento de la canal	52
Efecto del tipo de fuente nitrogenada sobre la producción de CH ₄ a partir de la fermentación ruminal	53
Calidad de fibra y peso vivo en alpacas gestantes durante la época seca	54
Rendimiento en canal de ovinos mestizos en confinamiento con inclusión de extracto de (<i>Tithonia diversifolia</i>) como aditivo	55
Desempeño de ovinos de pelo bajo diferentes niveles de suplementación en pastoreo	56
Efecto de la pulpa de café (<i>Coffea arabica</i>) sobre el comportamiento productivo y rendimiento en canal de corderos tipo carne	57
Efecto del sustrato residual del cultivo de orellana (<i>Pleurotus ostreatus</i>) sobre el comportamiento productivo y calidad de carne de corderos tipo carne	58

Fisiología y Reproducción	59
Características de las pariciones en ovejas, asociadas a la experiencia materna y la hora de parto	59
Un caso de gemelos unidos	60
(<i>Toraco-omphalopygopagus</i>) en ovinos criollos (OPC)	60
Estudio preliminar del desarrollo testicular de ovinos lanares suplementados con propóleo	61
Efecto del estatus ovárico sobre la producción <i>in vitro</i> de embriones ovinos	62
Índices de temperatura-humedad y su correlación con frecuencias fisiológicas de ovinos lanares en el trópico alto colombiano	63
Inicio de la pubertad y regularidad de los ciclos estrales en corderas de cuatro razas en condiciones de altura en un país no estacional	64
Evaluación del inicio de la etapa reproductiva de machos de la raza criolla santandereana	65
Conservación de germoplasma caprino a 5°C como estrategia para la reproducción de la raza criolla santandereana y razas foráneas adaptadas al Cañón del Chicamocha	66
Cronometría dentaria y su relación con el peso vivo en la cabra " <i>Chusca lojana</i> " manejada extensivamente en el bosque seco del sur del Ecuador	67
Detección del estro en hembras caprinas por medio de una cámara termográfica	68
Influencia de la edad sobre parámetros testiculares y seminales de ovinos del caribe colombiano	69
Biometría testicular y calidad seminal de reproductores ovinos manejados en fincas y/o participantes de exposiciones agropecuarias	70
Desempenho reproductivo de ovelhas de raças européias acasaladas em diferentes estações do ano	71
Estacionalidad en carneros de pelo en el noreste de México: si afecta la tasa de pariciones	72
Secuencia de cambios de progesterona sérica durante el ciclo estral normal, preñez temprana y hembra repetidora en ovinos bajo condiciones de trópico alto colombiano	73
Dinoprost estimula el comportamiento sexual, pero Cloprostenol mejora la calidad seminal en corderos de pelo	74
Comportamiento espermático y respuesta a la melatonina en condiciones de capacitación en tres razas ovinas sujetas al fotoperíodo ecuatorial	75
Bienestar y salud animal	76
Factores de riesgo asociados a prevalencia de mastitis subclínica en cabras lecheras en Boyacá-Colombia	76
A utilização do tratamento seletivo direcionado (tsd) minimiza a resistência parasitária?	77
Aspectos sanitarios de la producción ovino-caprina en el departamento del Tolima	78
Temperatura timpánica y del morro como métodos no invasivos para determinar el estrés por calor en ovejas de pelaje blanco y oscuro a dos horas del día	79
Identificación de hemoparásitos en ovinos de pelo en condiciones del caribe seco colombiano	80

Evaluación del patrón de comportamiento ingestivo en ovinos de pelo en el caribe seco colombiano	81
Seguimiento epidemiológico parasitario de ovinos y caprinos en la comunidad indígena Wayuu Jalein, Alta Guajira.	82
Impacto de la sequía y sars-cov-2 en el bienestar humano y de rumiantes en la región de Coquimbo, Chile.	83
Condiciones de manejo sanitario en producciones ovinas y caprinas en el departamento del Cesar, Colombia.	84
Frecuencia de Lentivirus de pequeños rumiantes en granjas ovinas de tres regiones de Antioquia, Colombia	85
Efecto del número y mes de producción en el recuento de células somáticas en leche de cabras Murciano–Granadino en México	86
Comportamiento de corderos según el manejo al destete	87
Determinación de la resistencia antihelmintica al fenbendazol en dos sistemas caprinos en Cundinamarca	89
Efecto antiparasitario del extracto <i>n</i> -hexánico de <i>Artemisia cina</i> sobre la eliminación de huevos en cabras	91
Condiciones productivas y de manejo sanitario en sistemas caprinos de leche en el oriente antioqueño	92
Actividad antihelmíntica <i>in vitro</i> de <i>Lespedeza</i> spp. contra huevos de <i>Haemonchus contortus</i>	93
Estado del bienestar de caprinos en la comunidad indígena Wayuu JAlein, Alta Guajira	94
La alimentación modifica la cantidad de <i>Haemonchus contortus</i> y sus efectos sobre corderos de pelo	95
Efeito da suplementação de probiótico no desempenho e na infecção parasitária de cordeiros	96
Avaliação do peso como critério de tratamento seletivo direcionado de parasitos gastrintestinais de cordeiros	97
Seropositividad al virus de encefalitis artritis caprina (cae) y maedy visna (vm) en ovinos y caprinos de explotaciones semi-intensivas y extensivas del estado Lara, Venezuela	98
Identificación de la proteína priónica de Scrapie (PRPSC) en un rebaño caprino de Venezuela	99
Uso da mineração de processos para padronização da metodologia de tratamento seletivo direcionado (TSD) de parasitos gastrintestinais em ovelhas	100
Condrodisplasia hereditária em cordeiros: como diagnosticar?	101
Tratamento cirúrgico de compactação intestinal em ovelha pós-parto – relato de caso	102
Pequenos ruminantes podem ser tratados como animais de companhia – “pets” sem conhecimento previo sobre a espécie?	103
Proyecto: Excelencia sanitaria en sistemas productivos de ovinos y caprinos en la Guajira, Colombia	104
Valoración del bienestar animal en sistemas de producción de caprinos lecheros con indicadores awin.	105

Genética y mejoramiento genético	107
Desarrollo comparativo de corderas puras de dos razas (Ile de France y Hampshire) en condiciones del trópico alto colombiano	107
Características de crecimiento en ovinos de pelo colombiano (OPC) en dos sistemas de amamantamiento	108
Análisis de algunos factores de variación que afectan el crecimiento predestete en ovinos de pelo criollo colombiano	109
Características de los cambios conductuales antes del parto en cabras primíparas y múltiparas	110
Descripción del crecimiento en ovinos de pelo colombiano mediante la utilización del modelo Richards	111
Polimorfismos en dos genes candidatos a la resistencia contra parásitos gastrointestinales en ovinos de pelo colombiano	112
Densidad de fibras de alpacas determinada mediante tecnología de inteligencia artificial: ¿nuevo criterio de selección?	113
Indicadores productivos y reproductivos de un rebaño de ovinos criollos ubicado en la subregión de los Montes de María, departamento de Bolívar	114
Incidencia de fibras meduladas de alpacas determinada mediante novedoso dispositivo: ¿nuevo criterio de selección?	115
Prueba de comportamiento en machos ovinos de registro en el caribe colombiano	116
Parámetros genéticos para peso al nacimiento y tipo de parto en ovinos	117
Estructura genética y niveles de mestizaje entre razas ovinas	118
Identificación genética de ovinos criollos de pelo en el departamento del Tolima, Colombia	119
Evaluación productiva predestete de corderos Romanov y Romanov x East Friesian	120
Características de la canal en ovinos F1 Dorper x Criollo	121
Factores que afectan el peso al destete en ovinos destinados a la producción de carne	123
Comunicaciones Breves	125
Administración y mercadeo agroindustria	126
Leche de cabra: efecto sobre las características fisicoquímicas y dispersión de la suciedad del champú	126
Modificaciones de los parámetros reológicos, de color y acondicionamiento de champú con leche de cabra	130
Alternativas para mejorar la viabilidad económica en la producción de leche caprina en guanajuato, México	135
Especialización productivo-comercial de la ovinocultura mexicana como estrategia competitiva para enfrentar la COVID-19	141
Desarrollo sostenible	146
Efecto del número de parto y el mes de lactación en la producción y calidad de leche de cabras murcian-granadinas en México.	146
Suplementación de ovinos criollos con bloques multinutricionales en Tlaxcala, México	151

Extensión y Desarrollo Rural	155
Efectos de la sequía y percepción de los ganaderos caprinos de la IV region chile	155
Nutrición y alimentación animal	159
Suplementación de ovinos criollos con bloques multinutricionales en tlaxcala, méxico	159
Caracterización nutricional de follajes de <i>mimosa arenosa</i> preservados en melaza de caña de azúcar	163
Desarrollo ruminal en cabritos de tambo deslechados a distintas edades	167
Comportamiento productivo y conteo de protozoarios de ovinos suplementados con dos fuentes de lisina protegida	172
Modelo estimador de la biomasa forrajeable disponible para el caprino, en <i>prosopis torquata</i>	177
Variación estacional de los niveles séricos de calcio, fósforo, magnesio y t4 libre, en caprinos sobre pastizal natural, en la zona semi-árida del oeste de la pampa.	181
Fisiología y reproducción animal	186
Evaluación de la adición de quercetina y vitamina E al medio de criopreservación de semen ovino sobre la calidad espermática y fertilidad <i>in vivo</i>	186
Evaluación del efecto antimicrobiano de la quercetina y vitamina E en semen criopreservado de ovino	191
Efecto de la quercetina y vitamina E en semen ovino sobre la fertilidad <i>in vivo</i>	196
Evaluación de dos fuentes de prostaglandina sobre el comportamiento sexual en carneros jóvenes de pelo	201
Distocia por <i>Schistosomus reflexus</i> en una cabra doméstica (<i>Capra hircus hircus</i>) en el altiplano de México. Reporte de caso.	205
Salud y Bienestar animal	209
Distancia individual de ovejas Blackbelly en pastoreo guiado en una región tropical de Guerrero, México	209
Conductas agonistas en ovejas Blackbelly: efecto del estado fisiológico y competencia por el recurso alimenticio	214
Manejo sanitario en rebaños ovinos de Entre Ríos, Argentina	219
Sazonalidade da infecção por estrongilídeos gastrointestinais em ovinos criados na Região de Uberlândia, Minas gerais, Brasil	224
Brote de poliartritis por <i>Mycoplasma</i> spp. En cabritos: reporte de caso	229
Casística de acompanhamentos radiográficos de afecções do sistema locomotor de ovinos	234
Evaluación de los niveles de HPG en ovinos en las tres áreas agroecológicas en la Pampa, durante el invierno austral	238
Genética y mejoramiento animal	243
Comparación de modelos no lineales en la caracterización de la curva de lactancia de cabras F1 <i>Anglo Nubia</i> x <i>Criolla</i> , en Ecuador	243

Conferencias Magistrales**250**

- Situación mundial y aspectos de producción de los pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos 251
- Los pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos: una alternativa para el desarrollo y la reducción en la inseguridad alimentaria en américa latina 255
- Perspectivas de la producción ovina en Colombia: una mirada a los puntos críticos para el desarrollo del sector 265
- La sostenibilidad ambiental ovino-caprina y su relación con las tecnologías 4.0 y la gestión del conocimiento 273
- Es tiempo de que las mujeres trabajemos por alcanzar el gran potencial de la caprinocultura y deje de ser sólo una vieja tradición 281
- Características de la canal y la carne ovina, experiencia comercial majada 284

Presentación

Presentación XII Congreso de ALEPRYCS

Estimados Congresistas:

Para nosotros como Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos (ALEPRYCS), es un gran placer recibirlos en Valledupar Colombia, en nuestro 12 congreso y el segundo encuentro de la IGA (International Goat Association) Latinoamérica, reuniendo a especialistas en estas especies y en diversas ramas, además de productores y estudiantes. Desde su formación ALEPRYCS ha sido una asociación con un gran interés en difundir el desarrollo de la investigación en estas especies en América Latina, con un gran interés en la participación de productores, pero una participación activa, no solo como oyentes, sino orientando a los especialistas e investigadores sobre las principales problemáticas en sus sistemas de producción para que en conjunto generen soluciones viables. Esta asociación se forma como un grupo de amigos Latinoamericanos, dedicados a la investigación y la Academia, dedicados a estas especies y sabedores de el gran potencial productivo y muchas veces del poco interés dedicado en la Universidades y Centros de Investigación a las mismas.

Así, durante estos 24 años, nos hemos reunido en diversos países de América Latina, tales como Uruguay, Brasil, México, Argentina, Chile, y Perú, todos ellos en forma presencial, sin embargo , a partir del 2020, con el inicio de la Pandemia del COVID 19 , se modificó el formato teniendo nuestro primer congreso regional Centroamericanos en forma virtual, lo cual dio nuevas alternativas de comunicación, fue una gran experiencia teniendo como sede Guatemala con la Cadena Ovina y Caprina, el apoyo de Farmer to Farmer, y de Universidades y productores de Centroamérica y el Caribe, desde Puerto Rico, Honduras, Costa Rica, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Panamá, México y Argentina, siendo el tema central "La participación de los pequeños rumiantes en la seguridad alimentaria", teniendo cada semana un tema, siendo 7 semanas en total, con la participación de productores, asociaciones, comercializadores, Cooperativas y Académicos, siendo atendidos cada semana por más de 350 oyentes y participantes, lo cual demostró el gran potencial en el desarrollo Social y Económico de estas especies, en la Región.

En el congreso del 2019 en Querétaro en la asamblea general, se eligió como sede a Colombia, para realizar el 12 Congreso Latinoamericano en el 2021, y desde finales del 2019 se trabajó en la organización, con la participación muy activa de AGROSAVIA, y Universidades Nacionales, así como de FEDEANCO y ASOOVINOS, como federación y asociaciones nacionales con gran representatividad en el sector, todos queríamos que este congreso fuera presencial, por lo que debido a las dificultades de movilidad como económicas que generó la pandemia, decidimos, junto con el comité Organizador modificar la fecha para Mayo del 2022, han sido dos años de trabajo, en donde la Organización Colombiana mostró su gran interés para seguir adelante y un entusiasmo extraordinario, debido a lo cual tendremos este gran congreso.

Damos un gran reconocimiento a los comités de organización, científico, editorial, de alumnos y personal de apoyo colombiano y de ALEPRYCS e IGA, por su entusiasmo y trabajo, gracias a lo cual podremos tener este congreso y reunirnos a intercambiar ideas y experiencias.

Atentamente

Dr. MC. MVZ. Héctor Mario Andrade Montemayor
Presidente ALEPRYCS

Editorial

La Revista MVZ Córdoba como órgano de difusión científica, se ha vinculado al XII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos ALEPRyCS.

La fundación de la Revista MVZ Córdoba se dio en el año 1994 como una propuesta académica orientada a publicar los resultados de investigación de profesores y estudiantes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Desde entonces, la revista ha sido publicada ininterrumpidamente, completando hoy 28 años de múltiples transformaciones de rigor y cumpliendo con los compromisos adquiridos con la comunidad científica nacional e internacional mediante la divulgación de los resultados de sus investigaciones.

Con miras a la internacionalización de la publicación, la revista también ha cumplido con los requerimientos y exigencias de reconocidas bases de datos e índices bibliográficos internacionales logrando su aceptación e indexación en varias de ellas, tales como Clarivate, Scopus, Journals Citation Reports, Zoological Record, EBSCO, SCImago, Elsevier, SciELO, DOAJ, Redalyc, Erevist@s, Dialnet, Lilacs, Cabi, Teeal, Imbiomed, Index Copernicus, Free Medical Journal, Latindex, Hinari, Dulcinea, Ulrich´s, Revivec, BUSCAGRO, WAME, ASFA, entre otras.

En esta oportunidad y dando cumplimiento con la misión de difundir el nuevo conocimiento, se publicará en nuestro sitio web las memorias del congreso ALEPRyCS 2022 en donde se presentará en forma de libro digital los resúmenes, comunicaciones breves y ponencias magistrales. La totalidad de estas publicaciones fueron rigurosamente evaluadas por el comité científico y de evaluación del congreso. Adicionalmente, dichas publicaciones también fueron sometidas a las revisiones de forma y conexos por parte de miembros del equipo editorial de la revista. Por otra parte, y a modo de aclaración general, y solo por esta vez, se ha permitido que las comunicaciones breves fueran presentadas con citas bajo las normas APA o Vancouver con el fin de apoyar a todos los autores y agilizar el proceso de publicación de estas importantes memorias.

Marco González Tous
Luis Carlos Salgado-Arroyo

Administración y mercadeo

Administración sustentable de sistemas de producción caprinos de la planicie de Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela

Sustainable management of goat production systems in the Maracaibo plain. Zulia state. Venezuela

Fátima Urdaneta^{1*}, Larry León Medina²

¹Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía, Departamento de Ciencias sociales y económicas. Maracaibo, Venezuela.

²Universidad del Zulia, Facultad de Agronomía, Departamento de Zootecnia, Maracaibo, Venezuela.

Correspondencia: fatimaurdanet@gmail.com

RESUMEN

Objetivo. Caracterizar los elementos de sustentabilidad administrativa de estos sistemas productivos **Materiales y Métodos.** Se tomó información por medio de las asociaciones de productores de la zona. La muestra fue de tipo intencional, solicitando la colaboración informativa de los productores que se mostraron interesados luego del llamado de sus líderes. Se aplicó un cuestionario diseñado en función de conceptos sistémicos administrativos y considerando las dimensiones de la sustentabilidad. **Resultados.** Los resultados administrativos mostraron que solo el 42% de los productores planifica las actividades por escrito aun cuando un 57% afirma fijarse objetivos anuales. Ningún productor supo establecer su organigrama aun cuando todos (100%) afirmaron tener definidas las funciones de cada uno de los trabajadores. En dirección, solo ordena el propietario en un 57.1% de los casos, aunque afirman que siempre consultan las órdenes e incentivan monetariamente al personal (71.4%). El 85% lleva registros contables de forma manual, solo el 42% lleva registro genético computarizado de sus animales, asimismo, un 42% evalúa los resultados económicos aun cuando el 71% si evalúa resultados productivos. Las razas predominantes son para producción de leche con alimentación a base de pastos y cierta suplementación, predomina el uso de antibióticos para control de clostridium. El 42% de los ingresos es por venta de leche o queso (28.6%), la venta de animales en pie representa el 28.6% y un 14.3% de otros productos como dulce de leche. La productividad media fue de 0.72 ± 0.54 l/cabra. La comercialización, la realizan directamente al consumidor o a queseras de la zona. En la composición de costos resalta que un 35% es para combustible y 17% para medicina veterinaria, el resto de las 9 partidas no supera el 8%. Ningún productor ha calculado la rentabilidad de su negocio agrícola, sin embargo, los resultados mostraron que el 57.14% de los predios presentan ganancias operativas negativas. **Conclusiones.** Puede afirmarse que la administración sustentable es aceptable en el cumplimiento de sus funciones gerenciales, aun cuando es necesario mejorar organización, el análisis de la información que arrojan sus registros y la relación planificación evaluación de resultados, ya que los mismos son nada satisfactorios, de manera que la dimensión económica de la sustentabilidad se observa muy comprometida. Asimismo, se hace necesario mejorar la dimensión ambiental con prácticas de manejo de pastos que garanticen la suplencia de sus requerimientos alimenticios animales utilizando la suplementación sólo de forma estratégica para disminuir costos, asimismo, utilizar alternativas curativas al uso de antibióticos. En lo social, existe generación de empleo e incentivo a sus trabajadores diferente de su salario. Los productores manifestaron no estar conformes con sus resultados, pero afirmaron categóricamente no querer cambiar de actividad productiva, lo que, junto a la presencia de organizaciones activas, ha ocasionado la permanencia de estos sistemas a pesar de sus dificultades.

Palabras clave: Sistema; Cabras; Productores

Consumo de leche de cabra y sus productos de valor añadido en Puerto Rico

Consumption of goat's milk and value-added products in Puerto Rico

Ivonne M Miranda Martínez¹, Abner A. Rodríguez Carías^{1*}

¹Universidad de Puerto Rico, Departamento de Ciencia Animal, Recinto de Mayagüez, Puerto Rico.
Correspondencia: Abner.rodriguez3@upr.edu

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el consumo de leche de cabra y sus derivados. **Materiales y métodos.** En Puerto Rico no existe información documentada sobre la aceptabilidad y patrones de consumo de leche de cabra y sus productos de valor añadido. Se realizó un sondeo tipo cuestionario a 150 participantes de diferentes edades, sexos y residentes en 8 regiones agrícolas de Puerto Rico. A los participantes se les consultó la frecuencia de consumo, el tipo de producto (leche fluida, leche en polvo, queso, paletas o dulces u otros), el origen del producto (importado, local o ambos), el lugar donde lo consume y factores limitantes para el consumo de estos productos. A los participantes que no consumían se le consultó el por qué no consumían estos productos, qué tipo de producto le gustaría probar, si conocía las ventajas de la leche de cabra sobre la nutrición humana en comparación con la leche de vaca. **Resultados.** El 49.4% de los participantes indicó que la frecuencia de consumo de leche de cabra y sus derivados es una vez al año, el 82.7% indicó que el tipo de producto de mayor consumo es el queso, el 75.3% que el lugar de consumo más común es la residencia privada, mientras que, el 39.5% mencionó que consume producto local. Los dos factores que más afectan el consumo de leche de cabra y sus derivados entre todos los participantes es la disponibilidad en el mercado (45.3%) y el precio (20.7%). El grupo de participantes que no consumían leche de cabra y sus derivados señaló interés en probar el queso (52.2%), mientras que el 82.6% indicó no conocer las ventajas de la leche de cabra en la nutrición humana. **Conclusiones.** Sí existe consumo de leche de cabra y sus productos de valor añadido en Puerto Rico pero su poca disponibilidad y el precio son los dos factores que más limitan el crecimiento de su consumo.

Palabras clave: producto comestible; leche de cabra; lácteos

Producción de leche caprina en Guanajuato, México: destinos industriales en la cadena de valor

Goat milk production in Guanajuato, Mexico: Industrial destinations in the value chain

Rodolfo Santos Lavallo^{1*}, Juan José Flores Verduzco², German Martínez Ortiz³

¹Universidad Para el Bienestar Benito Juárez García (UBBJ), Ayotlán Jalisco, México.

²Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Km 38.5 Carretera México -Texcoco, Chapingo, Estado de México, México.

³Universidad Politécnica de Texcoco. Carretera Federal Los Reyes Texcoco, San Miguel Coatlinchán, Estado de México, México. Correspondencia: rsantos@ciestaam.edu.mx

RESUMEN

Objetivo. Develar los eslabones componentes de la cadena de valor de leche de cabra, mediante el mapeo de actores, para identificar el flujo y el destino industrial de la producción. **Materiales y métodos.** Se utilizó el enfoque metodológico de cadena de valor y la información se obtuvo mediante entrevistas a productores, centros de acopio, empresas de alta escala que transformaban la leche en queso, empresas de alta escala que la transformaban en cajeta, fabricantes artesanales de queso y fabricantes artesanales de cajeta. Estos actores fueron detectados mediante un muestreo no probabilístico conocido como bola de nieve, en el cual un entrevistado señala los diferentes actores; ya sea de un eslabón previo, o del siguiente con quien guarda relaciones comerciales. En el caso de los productores primarios los participantes fueron seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. **Resultados.** Se encontró que es posible diferenciar dos destinos industriales dentro de la cadena de valor: fabricación de queso y elaboración de cajeta. En cada uno existían grandes empresas agroindustriales, transformadoras de la materia prima, estas se abastecían en centros de acopio, quienes recolectaban la leche de las unidades de producción. La intervención de estos intermediarios fue determinante para hacer frente a las ventas relativamente pequeñas de una gran cantidad de productores. La industria del queso fue el principal destino, tan solo tres empresas adquirían el 70.5% de la producción total, seguido por la fabricación artesanal de cajeta con 17.2%, el queso artesanal representó 7.1% y en menor proporción la elaboración industrial de cajeta con 5.2%. **Conclusiones.** En Guanajuato aún persisten formas artesanales de elaboración de queso y cajeta, pero el principal destino de la producción de leche de cabra es para elaborar quesos finos de manera industrializada. El mapeo de actores permitió validar que la cadena de valor está orgánicamente integrada desde la producción hasta la comercialización, por lo que resulta de interés profundizar en el estudio de los mecanismos con que se coordina.

Palabras clave: Productores de cabras; queso fino de cabra; fabricantes de cajeta artesanal

Compra actual de productos lácteos y expectativa tras presentar los beneficios del queso de cabra a población andina de Ecuador

Current purchase of dairy products and expectations after presenting the benefits of goat cheese to the Andean population of Ecuador

Davinia Sánchez Macías ^{1*}, Vanessa Inca Guerrero¹, Roberto Remache², César Hernández Maya⁴, Erick Ureña Ureña⁵, Iván Barba Magi⁶, Jairo Espinoza Castro¹, Julio Palmay Paredes²

¹Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación Producción Animal e Industrialización, Riobamba, Ecuador.

²Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias, Guayaquil, Ecuador.

⁴Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias, Guayaquil, Ecuador.

⁵Lebens-Capacitaciones Cia. Ltda. Riobamba, Ecuador.

⁶Ministerio de Agricultura y Ganadería, Agenda de Transformación Productiva Amazónica, Macas, Ecuador.

Correspondencia: dsanchez@unach.edu.ec

RESUMEN

Objetivo. El objetivo de este estudio fue analizar el perfil de compra de productos lácteos, especialmente queso de cabra, explicar los beneficios de la leche y el queso de cabra y cumplir con las expectativas de compra después de conocer dichos beneficios. **Material y métodos.** A través de una serie de cuestionarios validados, se preguntó a 280 personas de Riobamba (Chimborazo, Ecuador) sobre la frecuencia con la que compran productos lácteos normales, procesados o enriquecidos (con calcio, omega 3, probióticos, bajos en grasas, etc.), queso curado, azul o de cabra. Asimismo, se les preguntó sobre la frecuencia con la que consumen dichos productos. A continuación, se les explicó los beneficios de la leche, el queso y más concretamente el queso de cabra de coagulación ácida, madurado y azul. Además, se mostró una mesa con diferentes platos atractivos y se entregó un recetario. Después de eso, se les volvió a preguntar si conocían tales beneficios y cuáles eran ahora sus expectativas de comprar productos lácteos de leche de cabra. Se utilizó un análisis estadístico descriptivo para analizar los datos con el programa SAS (v.11). **Resultados.** Los resultados muestran que pocas personas compran leche enriquecida (32%), productos lácteos con propiedades inmunológicas (18%), ricotta (8%) o quesos curados y azules (13%). Sin embargo, más del 90% de los encuestados consumen 2 o más porciones de lácteos por día, y las dos motivaciones principales para comprar queso son la calidad inherente y el sabor. Cerca del 90% de los participantes nunca ha consumido queso de cabra, y el 82% no conocía sus beneficios. Sin embargo, el 67% de los encuestados ahora está dispuesto a comprar queso de cabra. **Conclusiones.** Si tienen que elegir, comprarán queso crema de cabra (41%), queso de cabra curado (36%) o queso de cabra azul (23%).

Palabras clave: queso de cabra; expectativa de compra; consumo

Aceptación del queso crema, maduro y azul de cabra combinado con miel, mora y tocte en la región andina de Ecuador

Tasting acid coagulated, ripened and blue goat cheese combined with tocte, honey and blackberry jam in the Ecuadorian Andean Region

Davinia Sánchez Macías^{1*}, César Hernández Maya², Erick Ureña Ureña³, Iván Barba Magi⁴, Jairo Espinoza Castro¹, Julio Palmay Paredes², Roberto Remache¹, Vanessa Inca Guerrero¹, Jaime Erazo Solines⁵

¹Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación Producción Animal e Industrialización, Riobamba, Ecuador.

²Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrarias, Guayaquil, Ecuador.

³Lebens-Capacitaciones Cia. Ltda. Riobamba, Ecuador.

⁴Ministerio de Agricultura y Ganadería, Agenda de Transformación Productiva Amazónica, Macas, Ecuador.

⁵Mondel, Sangolquí, Ecuador.

Correspondencia: dsanchez@unach.edu.ec

RESUMEN

Objetivo. El objetivo de este trabajo fue analizar cómo los andinos podían aceptar el queso de cabra de coagulación ácida, madurado o azul combinado con el tocte, la mora o la mermelada de mora. **Materiales y métodos.** Tres panelistas expertos degustaron previamente el queso de cabra de coagulación ácida (crema), madurado y el queso azul combinado con tocte, miel y mermelada de mora, con el objetivo de elegir las seis mejores combinaciones para dar a los consumidores o jueces no entrenados: queso crema con miel y mermelada de mora, queso madurado con mermelada de mora y tocte, y queso azul con miel y tocte. Las pruebas sensoriales se realizaron con 280 personas de la región andina de Ecuador, de las cuales solo el 10% había probado queso de cabra anteriormente. Clasificaron los productos usando una escala hedónica de 9 puntos para la aceptación general, donde 1 = me disgusta extremadamente y 9 = me gusta extremadamente. Asimismo, para el mismo tipo de queso, debían elegir la mejor combinación y se les indicaba que anotaran las razones por las que les gustaba o no les gustaba cada producto. **Resultados.** Al 90% de los consumidores les gustó o les gustó extremadamente el queso crema de cabra con miel o mermelada de mora, principalmente por el sabor agrídulce y la sensación palatable, pero la mejor puntuación fue para la combinación con miel (7.22 vs 7.09). Respecto al queso de cabra madurado, al 76.5% y al 68% le gustó o le gustó mucho el queso combinado con mermelada de mora o tocte, respectivamente. El 73% de los consumidores prefirieron la combinación de mermelada de mora versus tocte (5.83 vs. 5.34). Y finalmente, cuando los consumidores probaron el queso azul, al 49% y al 41% les gustó o les gustó mucho el queso azul con miel o tocte, respectivamente. Sin embargo, el 65% prefirió la combinación de miel versus tocte con queso de cabra azul (4.46 vs 3.92). **Conclusiones.** A pesar de que prácticamente el 90% de los encuestados nunca había consumido queso de cabra, su consumo combinado con productos conocidos por la población disminuye la neofobia alimentaria y aceptación de los productos lácteos a base de leche de cabra.

Palabras clave: Queso de cabra; mora; miel; tocte.

Caracterización ultraestructural de la cutícula de la fibra de alpaca: efecto de la edad

Ultrastructural characterization of the alpaca fiber cuticle: effect of age

Víctor M. Vélez Marroquín^{1*}, Olga Chuctaya², Guadalupe Orellana Ligas¹,
Joel Pacheco Curie¹, Nancy Huanca Marca¹

¹Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura - Estación Maranganí Facultad de Medicina Veterinaria - Universidad Nacional Mayor de San Marcos -Marangani- Cusco 08258, Perú.

²Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco - Perú.

Correspondiente: vvelezm@unmsm.edu.pe

RESUMEN

Objetivo. Caracterizar la ultraestructura cuticular en cuatro edades (edad 1 :12 años, edad 2:2.1-3 años, edad 3:3.14 años, y edad 4: 4 a más años, respectivamente), de alpacas de la variedad Huacaya macho del Centro Experimental IVITA –Marangani (FMV – UNMSM, Cusco –Perú). **Materiales y métodos.** Se colectaron muestras del costillar medio de 20 animales (n=5/edad). La caracterización ultraestructural se realizó con un Microscopio Electrónico de Barrido (FEI Quanta 200- Oregon USA). La digitalización de imágenes se realizó con JImage (USA). **Resultados.** Se analizó el número de células cuticulares en 100 μ lineales, Índice de Haussman, área, forma, altura celular, perímetro, ángulo y borde de las células. Para el análisis de los datos se utilizó ANVA de una sola vía con SAS V9.0 (P-valor del 0.05), el número de células en 100 μ fue similar entre la edad 1 y 2; en la edad 1 y 2 el índice de Haussman fue similar, y empezó a modificarse a partir de la edad 3. **Conclusiones.** El área de la escama fue similar en las edades 1, 3 y 4, en contraste con la edad 2. La altura, forma, perímetro, ángulo y borde de las células fueron diferentes en las cuatro edades. Las características ultraestructurales de la cutícula de la fibra de alpaca son influenciadas por la edad.

Palabra clave: fibra; estructura cutícula; alpaca

Extensión Rural

Enfoque productivo de aspectos técnicos de las producciones de ovinos y caprinos del departamento del Tolima en el marco de la ejecución del proyecto Gennovis

Productive approach to technical aspects of sheep and goat production in the department of Tolima in the framework of the implementation of the GENNOVIS project

José Alexander Correa Díaz^{1*}, Anyelo González Rodríguez¹, Jairo R Mora Delgado¹, Roberto Piñeros Varón¹, Jorge R Serrano¹, Mayda F Lozano Hernández¹

¹Universidad del Tolima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de Investigación en Sistemas Agroforestales Pecuarios, Ibagué, Colombia.

Correspondencia: jacorread@ut.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Analizar los aspectos técnicos de los diferentes sistemas de producción de ovinos y caprinos del departamento del Tolima en el marco de la ejecución del proyecto GENNOVIS. **Materiales y métodos.** Se aplicó un cuestionario a 84 productores ubicados en 37 municipios del departamento del Tolima los cuales respondieron a una convocatoria pública para participar en la ejecución del proyecto. El instrumento aplicado contenía una encuesta semi estructurada con variables productivas, reproductivas, nutricionales, infraestructura y manejo. El cuestionario se aplicó durante los meses de mayo a julio del año 2021, el análisis de los datos se realizó a partir de herramientas de estadística descriptiva. **Resultados.** De los 84 productores que aplicaron a la convocatoria, se seleccionaron sesenta (60) como beneficiarios de asistencia técnica y transferencia de tecnología; solo 2 producciones de caprinos cuentan con equipos para realizar ordeño mecánico, se ordeñan en promedio 12 cabras con una producción promedio de 1.7 litros de leche por animal al día. Se encontró un promedio de peso al nacimiento, destete y sacrificio de 2.5 kg, 15 kg y 25 kg respectivamente y edad de destete promedio 3 meses. El 56% de los productores encuestados implementan pastoreo rotacional de sus animales predominando el uso de malla; aproximadamente la mitad de los productores manifestaron suplementar sus animales y suministrar sal mineralizada y solo unos pocos productores afirmaron implementar las variables reproductivas en sus sistemas de producción. **Conclusiones.** Se espera que la información obtenida del presente estudio contribuya de manera positiva en los sistemas productivos de ovinos y caprinos en el marco investigativo del proyecto GENNOVIS y aportar desde la asistencia técnica y transferencia de tecnología suplir las falencias encontradas y mejorar el enfoque productivo de estos predios del departamento del Tolima.

Palabras clave: productividad; asistencia técnica; transferencia de tecnología; variable; sistema de producción

Escuelas de campo, una forma de educación de adultos para la ruralidad: caso proyecto Gennovis

Field schools, a form of adult education for rural areas: case of the GENNOVIS project

Jorge R Serrano^{1*}, Roberto Piñeros Varón¹, Alexander Correa Díaz¹, Anyelo González Rodríguez¹,
Mayda F Lozano Hernández¹, Jairo R Mora Delgado¹

¹Universidad del Tolima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de Investigación en Sistemas Agroforestales Pecuarios, Ibagué, Colombia.

Correspondencia: jserrano@ut.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Implementar la metodología de escuelas de campo, en el marco de las actividades de asistencia técnica y transferencia de tecnología en la ejecución del proyecto GENNOVIS. **Materiales y métodos.** Se aplicó un cuestionario a 201 productores de las seis (6) provincias del departamento del Tolima los cuales respondieron a una convocatoria pública para participar en la ejecución del proyecto. El instrumento aplicado contenía los siguientes temas: información general, conocimiento y experiencia en los sistemas de producción, aspectos nutricionales, nivel tecnológico, aspectos genéticos y reproductivos, aspectos administrativos, tamaño de la producción, asociatividad y comercialización. El cuestionario se aplicó durante los meses de mayo, junio y julio del 2021, y esta información es la base para la selección de los beneficiarios de asistencia técnica, transferencia de tecnología y de cinco (5) fincas de aprendizaje que serán el soporte vivencial de las escuelas de campo. **Resultados.** De los 201 productores que aplicaron a la convocatoria, se seleccionaron sesenta (60) como beneficiarios de asistencia técnica y transferencia de tecnología; también se seleccionaron cinco (5) fincas de aprendizaje ubicadas en los municipios de Natagaima; Murillo; Saldaña; Ambalema y Melgar. El día dos (2) de noviembre del 2021 se desarrolló la primera escuela de campo en el criadero La Clarita ubicado en el municipio de Saldaña, con la participación de treinta (30) actores involucrados en la cadena ovino-caprina del departamento del Tolima, allí se definieron los temas para la construcción del currículo, donde cabe resaltar la genética, la nutrición, la administración y el mercadeo. **Conclusiones.** Se espera que la información obtenida sirva de herramienta para que las instituciones públicas y privadas puedan ajustar metodologías que les permita potenciar los procesos de asistencia técnica y transferencia de tecnología.

Palabras clave: aprendizaje; asistencia técnica; facilitación; productores; transferencia de tecnología

Manejo tradicional de ovinos y caprinos en comunidades indígenas Wayuu: rol del pastor(a)

Traditional management of sheep and goats in Wayuu indigenous communities: Role of the shepherd

Juan Ricardo Zambrano^{1*}, Clara V. Rúa Bustamante²,
Oscar Alfredo Forero Larrañaga¹

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Motilonia. Km. 5, vía Agustín Codazzi – Becerril, Agustín Codazzi – Cesar, Colombia.

²Centro de Investigación Tibaitatá. Km 14 Vía Mosquera - Bogotá, Colombia.

Correspondencia: jzambrano@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Conocer el manejo tradicional de la ganadería ovino-caprina en las comunidades indígenas wayuu y el rol del pastor(a). **Materiales y métodos.** En nueve comunidades indígenas wayuu ubicadas en la península de la Guajira, Colombia, durante 11 meses del año 2017 se realizó una investigación con enfoque cualitativo, usando herramientas etnográficas como entrevistas (nueve), grupos focales (cuatro) e historias de vida (cuatro). Se realizó una relatoría de la información, posteriormente se clasificó en categorías agrupando la información de acuerdo con las temáticas comunes y se utilizó en el software Atlas ti 6.2[®], para identificar las similitudes entre categorías y conformar familias. A partir de esta información se realizó un análisis enfocado a la identificación de roles. **Resultados.** Se logró conocer y documentar las prácticas de manejo tradicional que realizan los miembros de las comunidades para la crianza de pequeños rumiantes. Entre los roles identificados (por sexo y edades), se destaca el rol que cumple aquella persona de la comunidad encargada de realizar las tareas u oficios alrededor de la ganadería conocido como pastor(a). Los hombres son quienes principalmente ejercen el rol (80%), aunque también se identificaron mujeres y niños, reconocidos por realizar esta importante tarea, aunque con menor frecuencia (20%). Los pastores tienen la responsabilidad de guiar y acompañar el tiempo de pastoreo del ganado por lo general en grandes extensiones de tierra ya que se tiene como sistema de alimentación el pastoreo extensivo con encierro nocturno, también debe conducir los animales al abrevadero o fuente de agua más cercano. Diariamente el pastor(a) debe realizar verificación de la presencia total del rebaño, en el caso de las hembras en gestación y próximas a parir, debe revisar si la hembra parida suministra leche a la cría, si por algún motivo esto no sucede, debe buscar alternativas como buscar otra hembra nodriza o suministrar leche de vaca si se tiene a la cría, evitando que se enferme o pueda morir. Los pastores, aunque no son reconocidos como médicos en la comunidad deben revisar con mayor cuidado la salud de los animales y en el caso de encontrar heridas o de presentarse enfermedades utilizan medicina natural tradicional a partir de los conocimientos que les han transmitido sus parientes o consultan a la persona que cumple el rol de médico en la comunidad. Las actividades como la marcación o identificación individual de los animales de forma tradicional (muescas “*simarat*” en las orejas), castración de machos no reproductores (extirpación o inutilización de los órganos genitales) y la construcción de nuevos corrales o mantenimiento de los existentes. **Conclusiones.** El manejo tradicional del ganado bajo pastoreo extensivo en las comunidades indígenas wayuu del norte de Colombia requiere el rol del pastor(a), siendo este de gran importancia para garantizar la tenencia de los animales.

Palabras claves: Ganadería; pastoralismo; zonas áridas

La producción caprina en el municipio de Cepitá, Santander

Goat production in the municipality of Cepitá, Santander,

Javier E Vargas-Bayona^{1,2*}, Martín I Tello-Castillo³, Víctor H Arcila-Quiceno⁴, Manuel F Atuesta-Ortiz⁵

¹Universidad Santo Tomás, Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias, Grupo de investigación USTAGRI.

²Universidad de Pamplona, Estudiantes Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

³Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia.

⁴Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de Investigación en Ciencias Animales GRICA.

⁵Asociación Colombiana de Criadores de Cabra Santandereana ASOCRIAS.

Correspondencia: vargas.javier@ustabuca.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Identificar los diferentes sistemas de producción caprina y su caracterización en componentes social, tecnológico, económico, zootécnico y sanitario del municipio de Cepitá.

Materiales y métodos. Se realizó un muestreo de bola de nieve donde se logró encuestar a 10 productores. La encuesta estaba constituida por 10 parámetros; características generales, población, infraestructura, nutrición y alimentación animal, salud, reproducción, producción, genética, economía y agroindustria, rescatando la opinión del productor acerca del sistema de producción empleado y su satisfacción ante el mismo. Los datos fueron analizados mediante el uso de Microsoft Office Excel® 2016, se aplicó un análisis descriptivo para las variables cuantitativas. **Resultados.** La tenencia de tierra es derechos y acciones en un 40% y la extensión de la finca es una media de 4.75 ha. En componentes infraestructura y equipo empleados se cuenta con corral 70%, cerca eléctrica 20% y bebederos en un 20%. Prevalecen las cabras mestizas en un 90% cuyo pastoreo se lleva a cabo en sistema de producción extensivo en un 100% y el objetivo de mayor inclinación es la producción de carne en un 70%. Ningún productor lleva registros. La venta de carne es baja en un 40% y casi todos los animales se venden en pie en un 70% pero la gran mayoría de productores destina la carne para autoconsumo en 90%. **Conclusiones.** La producción caprina en el municipio de Cepitá se desarrolla en el ámbito tradicional y es de gran sustento para las familias productoras, pero presenta niveles bajos respecto a lo tecnológico y parámetros zootécnicos.

Palabras clave: Conservación; Desarrollo rural; Economía campesina; Ganado caprino

La producción caprina en el municipio de San Miguel, Santander, Colombia

Goat production in the municipality of San Miguel, Santander, Colombia

Javier E Vargas-Bayona^{1,2*}, Jorge A Salazar-Manrique³, Víctor H Arcila-Quiceno⁴, Manuel F Atuesta-Ortiz⁵

¹Universidad Santo Tomás, Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias, Grupo de investigación USTAGRI.

²Universidad de Pamplona, Estudiantes Doctorado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

³Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia.

⁴Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de Investigación en Ciencias Animales GRICA.

⁵Asociación Colombiana de Criadores de Cabra Santandereana ASOCRIAS,

Correspondencia: vargas.javier@ustabuca.edu.co

RESUMEN

Objetivo. identificar los tipos de sistemas de producción caprina y sus características de los componentes tecnológico, social, económico, zootécnico y sanitario del municipio de San Miguel.

Materiales y métodos. se realizó un muestreo de bola de nieve donde se logró encuestar a 16 productores ubicados en las veredas Pamplonita, Cenacuta, San Ignacio, San Pedro, Llano grande, Zaragoza y Arenal. La encuesta estaba constituida por 10 parámetros; características generales, población, infraestructura, nutrición y alimentación animal, salud, reproducción, producción, genética, economía y agroindustria, rescatando la opinión del productor acerca del sistema de producción empleado y su satisfacción ante el mismo. Los datos fueron analizados mediante el uso de Microsoft Office Excel® 2016, se aplicó un análisis descriptivo para las variables cuantitativas. **Resultados.** La tendencia de tierra es propia con un 75%, el área promedio para la producción caprina es de 4.06 ha; el objetivo principal es producir carne con un 87.5% y la característica de la empresa es familiar y comercial con un 81.3%. Con respecto a la infraestructura y equipos utilizados cuentan con corral el 75% y cerca eléctrica con un 62.5% de las producciones. La principal raza empleada es la mestiza con un 68.8%, el tipo de monta es 100% natural y cruzamiento espontáneo 56.3%, la mano de obra es familiar en las 87.5%. La comercialización de la carne se da principalmente anual en el mes de diciembre. **Conclusiones.** La producción caprina en el municipio de San Miguel es una actividad complementaria a la producción agrícola y a la producción pecuaria de bovinos, ovinos y aves. La comercialización se da en las fincas y con mayor frecuencia en el mes de diciembre.

Palabras clave: Conservación; Desarrollo rural; Economía campesina; Ganado caprino.

El aporte de la mujer en el desarrollo de la cadena ovino-caprina del departamento del Tolima en el marco de la ejecución del proyecto Gennovis

The contribution of women in the development of the goat sheep chain of the department of Tolima in the framework of the implementation of the GENNOVIS Project

Anyelo González Rodríguez¹, Jairo R Mora Delgado¹, Roberto Piñeros Varón¹, Jorge R Serrano¹, Alexander Correa Díaz¹, Mayda F Lozano Hernández¹

¹Universidad del Tolima, Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de Investigación en Sistemas Agroforestales Pecuarios.

Correspondencia: gonzalezr@ut.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Implementar la metodología de escuelas de campo, en el marco de las actividades de asistencia técnica y transferencia de tecnología en la ejecución del proyecto GENNOVIS. **Materiales y métodos.** Se aplicó un cuestionario a 201 productores de las seis (6) provincias del departamento del Tolima los cuales respondieron a una convocatoria pública para participar en la ejecución del proyecto. El instrumento aplicado contenía los siguientes temas: información general, conocimiento y experiencia en los sistemas de producción, aspectos nutricionales, nivel tecnológico, aspectos genéticos y reproductivos, aspectos económicos y administrativos, tamaño de la producción, asociatividad y comercialización. El cuestionario se aplicó durante los meses de mayo, junio y julio del 2021, y esta información es la base para la selección de los beneficiarios de asistencia técnica, transferencia de tecnología y de cinco (5) fincas de aprendizaje que serán el soporte vivencial de las escuelas de campo. **Resultados.** De los doscientos un (201) productores que aplicaron a la convocatoria, se seleccionaron sesenta (60) como beneficiarios de asistencia técnica y transferencia de tecnología, y tres fincas de aprendizaje ubicadas en diferentes provincias del departamento. Se encontró que de los 60 productores seleccionados diecisiete (17) son mujeres de las cuales seis (6) tienen legalizada la empresa ante cámara y comercio. Todas dedican en promedio tres (3) horas al día a la ovino-caprinocultura, accediendo a ingresos expresados en circulante que les permite un nivel de autonomía importante. **Conclusiones.** Se espera que la información obtenida sirva de herramienta para que las instituciones públicas y privadas puedan ajustar metodologías que les permita potenciar los procesos de asistencia técnica y transferencia de tecnología.

Palabras clave: Productores; facilitación; escuelas de campo; asistencia técnica; transferencia de tecnología.

La fotografía social como herramienta para el análisis de interacciones en comunidades pastoriles

The social photography as a tool for the analysis of relationships in pastoral communities

Juan Sebastian Valencia Sanchez^{1*}, Clara Viviana Rua Bustamante², Cesar Augusto Forero Camacho³

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de investigación Motilonia. Grupo de investigación de Estudios Socioeconómicos. Agustín Codazzi – Cesar.

²Corporación Colombiana de investigación agropecuaria – Agrosavia. Centro de investigación Motilonia, Grupo de investigación de microbiología y nutrición animal del trópico. Agustín Codazzi – Cesar.

³MSc, Corporación Colombiana de investigación agropecuaria – Agrosavia. Centro de investigación Tibaitatá, Mosquera – Cundinamarca. Grupo de investigación de Estudios Socioeconómicos

*Correspondencia: jvalencia@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Contribuir a la comprensión de las interacciones entre instituciones y los miembros del pueblo originario Wayuu pertenecientes a la comunidad de Jalein en el marco del proyecto desarrollado por la corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA – Centro de Investigación Motilonia), Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN Macuira) en la Alta Guajira, Colombia.

Materiales y métodos. Con previa autorización, se capturaron imágenes durante las actividades realizadas con la comunidad, durante el desarrollo del proyecto. Usando la fotografía social, como una herramienta innovadora y popular, que le permite a los diversos actores, involucrarse desde la captura de las fotos, hasta el análisis de las mismas, lo que facilita la construcción de relaciones horizontales entre los diversos actores, una vez obtenido el material fotográfico, se interpretó bajo la *Trialectica del Espacio* planteada por Henri Lefebvre y desarrollada por Edward Soja, en la que se abordan los espacios *Percibido*, *Vivido* y *Concebido*, así mismo se tipifican las imágenes en *Ventana*, *Espejo* y *Regla*, con base a las intenciones con las que fueron capturadas las imágenes. **Resultados y conclusiones.**

El pueblo originario Wayuu, tiene como base de su cosmogonía, la construcción de la territorialidad indígena, a través de la tenencia, el cuidado y el uso de ovinos y caprinos como elemento de riqueza espiritual, económica y social. Estas prácticas tienen una estrecha relación con su identidad cultural y con la forma en la que basan su economía por lo que es importante conocer y comprender estas interacciones en la búsqueda de apoyar un desarrollo sostenible de estos grupos poblaciones. La fotografía social, contribuyó con la validación cualitativa, de las visiones en los individuos partícipes, presentándose como una forma innovadora objetiva, ya que permite la construcción holística de un relato frente a un suceso, que podría presentar diversas interpretaciones dependiendo del actor que la analice, sin embargo, la metodología al ser rigurosa y sistematizada permite la eliminación de sesgos, generando una visión colectiva, según el objetivo trazado con anterioridad. A su vez, permitió el aporte de conocimiento bidireccional, en donde los participantes *Alijuna* (personas no wayuu), que compartieron con la comunidad wayuu de Jalein, amplíen su conocimiento frente a las realidades alrededor de la crianza de ovinos y caprinos, en la que es posible describir los roles y la participación de hombres y mujeres alrededor de estos semovientes, con base en sus prácticas culturales, teniendo presente, el sentido de pertenencia según sea el grupo etario, que varía entre jóvenes y adultos mayores, además permite identificar elementos culturales poco documentados, que facilitan un diálogo epistemológico entre el conocimiento social y el conocimiento técnico entre las partes, en la búsqueda de establecer acuerdos de trabajo que favorezcan a los actores involucrados y signifiquen un desarrollo sostenible de las personas en Jalein u otras comunidades que estén interesadas en la validación y fortalecimiento del conocimiento, entorno a las actividades pastoriles

Palabras clave: Wayuu; fotografía social; interacciones.

La experiencia de la agrocadena caprina en Guatemala

The experience of the goat agricultural chain in Guatemala

Carlos Masselli¹, Erick Fuentes¹, Fredy Gamas¹, Rodrigo Arias^{1*}

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. CONADEA. Guatemala.

Correspondencia: razurta@gmail.com

RESUMEN

Los albores de una organización formal en beneficio de fomentar y mejorar los sistemas de producción caprina en Guatemala inician alrededor del periodo 2003-2006, fecha en la cual un grupo de productores y profesionales de las ciencias agropecuarias funda la Asociación Guatemalteca de Fomento Caprino. En ese período se recibe apoyo de CYTED y se logra que tanto caprinocultores como profesionales se capaciten en temas de la producción y transformación de lácteos con especialistas de México, Brasil y Cuba. Desde el inicio, se cuenta con el apoyo del CONADEA del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, facilitando recurso profesional y la logística necesaria para las reuniones. Años después, grupos de productores motivados, inician las primeras importaciones de cabras lecheras de México para mejorar el pie de cría nacional, principalmente de explotaciones ubicadas en Guanajuato. Pasan algunos años de relativa inactividad organizativa y es a partir del 2018 cuando en forma paralela a otras Agro cadenas productivas, se fortalece la Agro cadena Caprina. En el año 2019 se presenta el documento "Agro cadena Caprina De Guatemala, Analisis y Plan Estrategico", cuyo objetivo general es "Conformar la Agro cadena caprina con actores representativos, a nivel regional y nacional, para mejorar la competitividad y sostenibilidad buscando el desarrollo empresarial con ayuda del grupo de trabajo de la Agro cadena caprina. En la preparación de dicho plan, fueron actores claves; el MAGA/CONADEA, la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala y asociaciones y grupos de productores caprinos del país. En los años 2018 y 2019 por el accionar de los diferentes actores de la Agro cadena Caprina, más de 800 personas fueron capacitadas en temas relacionados a la actividad caprina. El INECAP ha contribuido significativamente en las capacitaciones sobre lácteos y cárnicos de cabra. Debido a la Pandemia del COVID 19, en marzo del 2020, se aprovechan los medios virtuales, con la colaboración del proyecto Farmer to Farmer y los actores de la Agro cadena Caprina, expertos de Guatemala, México y Puerto Rico, impartieron conferencias a través de ocho webinars distribuidos en el año. Bajo el seno de la Asociación Latinoamericana de especialistas en Rumiantes Menores y Camélidos Sudamericanos-ALEPRYCS-, la IGA y los actores de la Agro cadena Caprina, del 16 de abril al 18 de mayo se lleva a cabo con mucho éxito y masiva participación, el Congreso virtual "Los pequeños rumiantes y la seguridad alimentaria en el desarrollo rural y emprendimiento", con la participación de expertos de Guatemala, Centroamérica el Caribe, México y Argentina. En conclusión, se puede afirmar que la Agro cadena Caprina Guatemalteca, es un buen ejemplo de cómo aglutinando a los diferentes actores en forma coordinada y bajo una estrategia definida, se pueden obtener resultados trascendentales en el aumento de productores tecnificados, un incremento en oferta de productos lácteos de cabra con calidad y una mayor demanda de una población más educada sobre los beneficios de los productos caprinos.

Palabras clave: Agro cadena; cabras; organización; productores caprinos.

Desarrollo Sostenible

Diseño e implementación de arneses para monitoreo de metano entérico en alpacas (*Vicugna pacos*)

Design and implementation of harnesses for monitoring enteric methane in Alpacas (*Vicugna pacos*)

Cecilia Loza Acosta^{1*}, PhD., Yemi Sanca Uskamayta¹, MV., Nancy Huanca Marca¹, MSc., Feliciano Rivera¹, MV., José Ignacio Gere^{1,2}, PhD., Víctor M. Vélez Marroquín¹, MSc.

¹Universidad Nacional Mayor de San Marcos- Facultad de Medicina Veterinaria- Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura - Estación Marangani. Marangani- Cusco 08258, Perú.

²Universidad Tecnológica Nacional, Unidad de Investigaciones y Desarrollo de las Ingenierías, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

*Correspondencia: clozaac@unmsm.edu.pe

RESUMEN

Los camélidos sudamericanos, en analogía con los rumiantes, generan metano (CH₄) como subproducto de la fermentación ocurrida en el primer compartimiento digestivo (C1). Esto es relevante en Perú, donde se alberga el 87% de la población mundial de esta especie. Es necesario entonces el monitoreo de estas emisiones, ya que el CH₄ es un potente gas de efecto invernadero. La técnica de trazado por hexafluoruro de azufre (TTSF₆) es la más adecuada para este monitoreo en condiciones de pastoreo, ya que el equipo para el muestreo no interfiere mayormente con los hábitos alimenticios o de movimiento del animal. Sin embargo, las especies más estudiadas han sido rumiantes, por lo cual es de suma importancia contar con un sistema de muestreo adecuado a otras especies como los camélidos. En este trabajo se elabora un protocolo para el empleo de la TTSF₆ en alpacas. Los arneses son de diseño propio (de sencilla construcción y bajo costo) y su protocolo de implementación se realizó en un experimento llevado a cabo en Sangarará (4050 msnm, Cusco - Perú), donde se evaluó discomfort, o alteraciones en el consumo. Fueron colocados en un grupo de animales y se compararon con un grupo control (sin el uso de los mismos) y no se observaron diferencias. Respecto a la TTSF₆ se obtuvo un porcentaje de muestras válidas similar al de otros experimentos. Se concluye que este diseño de arneses es adecuado para alpacas, sin interferir con el bienestar animal, y por ende con los resultados experimentales.

Palabras clave: alpacas; técnica de trazado por SF₆; sistema de muestreo; bienestar animal

Selectividad forrajera de dos variedades de alpaca (Huacaya y Suri) en pastizales Alto-andinos en estación seca

Forage Selectivity from two varieties of alpaca (Huacaya and Suri) in High-Andean grasslands in the dry season

Andrés García^{1,2,3*}, PhD., Feliciano Rivera Pachifio¹, MV., Edward H. Cabezas Garcia¹, PhD., Guadalupe Orellana Ligas¹, Ing. Zoot., Víctor M. Vélez Marroquín¹, MSc. Francisco E. Franco Febres¹, MSc.

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos-Estación IVITA – Maranganí – FMV. INV, Lima, Perú

² CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS) and the Global Research Alliance on Agricultural Greenhouse Gases (GRA) through their CLIFF-GRADS programme.

³ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) – Estación Experimental Agropecuaria Cesáreo Naredo, Ruta Nacional 33 kilómetro 221, PC 6417 Casbas, Argentina.

*Correspondencia: garciaan@agro.uba.ar

RESUMEN

Objetivo. Comparar la selectividad forrajera de dos especies de alpacas (Huacaya y Suri) en un pastizal típico de la Puna húmeda en época seca. **Materiales y Métodos.** El estudio fue realizado a finales de agosto de 2021, en el Centro Experimental CICAS “La Raya” ubicado a 4200 msnm en Cusco, Perú. Se utilizaron 12 hembras (6 Suri y 6 Huacaya) con un peso de 63 ± 6.17 kg y edad promedio de 5.5 ± 1.93 años respectivamente. El pastizal evaluado presentó una condición pobre, dominado por especies de gramínea perennes tales como: *Calamagrostis vicunarum* y *Festuca dolichophylla*. Las especies más frecuentes fueron *Festuca dolichophylla* (38%), *Calamagrostis vicunarum* (31%), *Calamagrostis eminens* (26%), *Muhlenbergia fastigiata* (15%). El método Hand-Plucking fue utilizado para la evaluación de selectividad forrajera y se registraron a nivel de alpaca individual, las siguientes variables: a) Grupo Funcional (GF): gramíneas y gramínoideas, leguminosas y otras; b) Partes de la Planta (PP): hoja, tallo y flor; y c) Estado Fenológico del forraje (EF): verde o senescente. Las mediciones se realizaron en 25 estaciones de pastoreo por cada alpaca, definidas por el semicírculo formado por el animal al momento de ingerir el alimento cada vez que realizaba un bocado (30 cm de diámetro). La similaridad entre la selectividad de ambas variedades fue estudiada por el índice de Steinhaus. Las diferencias interraciales en las variables estudiadas se estimaron con un diseño completamente al azar, por medio de ANOVA y las diferencias evaluadas con LSD corregido por Bonferroni ($P < 0.05$). **Resultados.** El valor de similaridad para la selectividad de los GF fue alto, sugiriendo una preferencia similar entre variedades. La preferencia por gramíneas y gramínoideas fue significativamente alta para ambas variedades con respecto a los otros grupos funcionales, $97.1 \pm 3.71\%$ y $93.6 \pm 3.84\%$, para Huacaya y Suri, respectivamente. Las alpacas prefirieron hojas en relación a tallos y hojas, siendo $72.3 \pm 14.5\%$ y $70 \pm 8.12\%$ para Huacaya y Suri, respectivamente. No hubo una preferencia marcada por ningún estado fenológico en las variedades de alpacas estudiadas. **Conclusiones.** La selectividad forrajera para ambas variedades fue similar, mostrando en general una mayor preferencia por gramíneas y gramínoideas, y hojas. En este contexto, sería necesario complementar esta evaluación junto con datos de época lluviosa y evaluaciones de calidad del forraje como: análisis proximales, digestibilidad y estimación del consumo de materia seca.

Prácticas agrícolas sostenibles en fincas de ovinos y caprinos en Puerto Rico

Sustainable agricultural practices in sheep and goat farms in Puerto Rico

Abner A. Rodríguez Carías^{1*}

¹Universidad de Puerto Rico, Departamento de Ciencia Animal, Recinto de Mayagüez
Correspondencia: Abner.rodriguez3@upr.edu

RESUMEN

Se realizó un análisis descriptivo de prácticas agrícolas sostenibles (PAS) en fincas de pequeños rumiantes en Puerto Rico. Como instrumento de medición, se utilizó un sondeo tipo cuestionario que incluyó además de preguntas al productor sobre la crianza de la especie y tipo de animal a que se dedica, la localización geográfica e inventario de animales de la finca, dos preguntas de conocimiento general y 10 individuales específicas sobre PAS. Las preguntas al productor sobre PAS incluyó 1) está familiarizado con el concepto de agricultura sostenible y 2) realiza PAS en la finca. Las preguntas específicas fueron, 1) siembra árboles, 2) cosecha agua, 3) realiza prácticas de manejo de suelo, 4) realiza prácticas de manejo de residuos orgánicos, 5), tiene pastoreo rotacional, 6), tiene fuentes de energía renovable, 7), dispone los cadáveres utilizando el proceso de composta, 8) realiza prácticas agroecológicas, 9) utiliza sistemas silvopastoriles para la alimentación de sus animales, y 10) tiene un programa de reciclaje en la finca. Se utilizaron tres opciones de respuesta en cada pregunta, 1) si, 2) no y 3) a veces. La adopción de las PAS en la finca se clasificó en base a la cantidad de productores participantes ejecutándolas como alta (>67%), moderada (34 a 66%) o baja (33%). Veinte y un productores de pequeños rumiantes, 14 dedicados a la crianza de ovinos para carne, seis a la crianza de cabras lecheras y uno a la crianza caprinos para carne participaron del estudio. Las fincas de los productores participantes están localizadas en seis regiones agrícolas y 18 municipios en la isla. Al momento de este estudio los productores de ovinos para carne tenían un promedio de 80 animales, el de caprinos para carne 18 y los de caprinos para leche 40. Diez y ocho (85%) de los participantes indicaron que están familiarizados con el concepto de agricultura sostenible y el 67% (N=14) indicó que realiza algún tipo de estas prácticas en la finca. Trece (62%) de los participantes realiza prácticas de manejo de suelo de la finca, y doce de ellos (57%) siembra árboles y utiliza pastoreo rotacional o sistemas silvopastoriles para la alimentación de los animales. Entre los 21 participantes, once (52%) realiza prácticas de manejo de residuos orgánicos y 10 (48%) cosecha agua y realiza prácticas tipo ecológicas. Las PAS menos adoptadas entre los productores participantes fueron el tener un programa de reciclaje en la finca (33%, N=7), el uso de compostaje para disponer de cadáveres (28%, N=6) y el uso de fuentes de energía renovable en las fincas (14%, N=3). Este estudio reflejó un alto conocimiento del concepto de agricultura sostenible y su ejecución entre productores de caprinos y ovinos en Puerto Rico. Sin embargo, ninguna práctica específica o individual tuvo un alto índice de ejecución. Nueve y tres de estas prácticas tienen un grado de ejecución moderado y bajo, respectivamente.

Palabras clave: sostenibilidad; ovinos; caprinos.

Manejo de agua en fincas de ovinos y caprinos en puerto rico

Water management in sheep and goat farms in Puerto Rico

Abner A. Rodríguez Carías^{1*}

Universidad de Puerto Rico, Departamento de Ciencia Animal, Recinto de Mayagüez
Correspondencia: Abner.rodriguez3@upr.edu

RESUMEN

Se realizó un análisis descriptivo del manejo del agua entre productores de pequeños rumiantes en Puerto Rico. De los 21 productores participantes, 14 se dedican a la crianza de ovinos para carne, seis a la crianza de cabras lecheras y uno a la crianza de caprinos para carne. Las fincas de los productores participantes están localizadas en seis regiones agrícolas y 18 municipios en la isla. Para el estudio tipo sondeo, se utilizó como instrumento de medición un cuestionario que incluyó 7 preguntas a cada productor ovino y caprino. Se incluyó en el cuestionario las siguientes preguntas, 1) la fuente principal de agua de bebida de los animales en la finca, 2) si analiza la calidad química del agua en la finca, 3) si analiza la calidad microbiológica del agua de la finca, 4) si utilizaría agua de cosecha en la finca, 5) si utilizaría aguas residuales tratadas en la finca, 6) si la disponibilidad de agua en la finca representa actualmente un reto, y 7) si la calidad del agua en la finca representa en la actualidad un reto. Se utilizaron tres opciones de respuesta en cada pregunta, 1) si, 2) no y 3) A veces. La adopción de la práctica para determinar la calidad del agua y el posible uso de fuentes alternas de agua en la finca se clasificó como alta (>67%), moderada (34 a 66%) o baja (33%) utilizando como criterio las respuestas de los productores. Doce (57%) de los participantes indicaron que la principal fuente de agua de bebida en la finca es suplida por la empresa estatal de acueductos y alcantarillados de Puerto Rico (AAA), 4 (19%), utilizan agua de pozo o fuentes de agua combinadas (3 de la AAA y pozo y 1 de la AAA y de río) y uno (5%) cosecha agua de lluvia. Solamente 7 (33%) y 4 (19%) de los 21 participantes realizaron pruebas químicas y microbiológicas de la principal fuente de agua de bebida en sus fincas, respectivamente. Catorce (67%) de los productores indicó que estaría dispuesto a utilizar agua de cosecha de lluvia para sus ejemplares, pero solamente 7 (33%) utilizaría aguas residuales tratadas como recurso hídrico para su rebaño. El 85% de los productores (N = 18) indicó que la disponibilidad del agua no representa un reto para sus fincas y el 90% indicó que la calidad química y microbiológica tampoco es un inconveniente. En resumen, la mayoría de los productores de pequeños rumiantes participantes en este estudio utiliza como principal fuente de agua de bebida la suplida por la empresa estatal. Un bajo porcentaje de los productores participantes analiza el agua para determinar su calidad química o microbiológica. El agua cosechada de lluvia podría ser una alternativa aceptable para su uso como principal fuente de bebida para el rebaño entre los productores de ovinos y caprinos en Puerto Rico.

Palabras clave: Pequeño Rumiante; fuente hídrica; disponibilidad; calidad

Ecología espacial del Guanaco (*Lama guanicoe cacsilensis*) en la región de Tacna, Perú, y su interacción con zonas de actividad agrícola y ganadera

“Spatial ecology of Guanaco (*Lama guanicoe cacsilensis*) in the Region of Tacna, Peru, and its interaction with areas of agricultural and livestock activity”

AUTORES

RESUMEN

Objetivo. Determinar el rango hogar y los patrones de distribución de la subespecie *Lama guanicoe cacsilensis* en el área de distribución geográfica del Departamento de Tacna, en Perú. Identificar la incidencia de interacción de esta subespecie con población rural y ganadería. **Materiales y métodos.** Con el uso de la metodología de observación directa vía desplazamiento terrestre (Castillo et al 2016), binoculares (Bushnell 12X 50mm) y monoculares (Carl Zeiss 25-60X 80mm), se seleccionaron 02 juveniles de “tropillas” distintas, 01 macho familiar y 02 hembras de diferentes grupos familiares, totalizando 05 guanacos para la zona de estudio propuesta. Los guanacos fueron inmovilizados mediante la proyección a distancia de dardos anestésicos, en dosis recomendada por Jalanka y Roeken (1990), por rifle hipodérmico a CO₂ (JM Special25). Una vez inmovilizados, se les colocó collares satelitales para determinar el patrón de desplazamiento espacial y el rango hogar de la especie, los que fueron programados para transmitir señales diarias accediéndose a la descarga de datos de las coordenadas UTM y el estado de los collares. El rango hogar se calculó mediante software SIG Arc-View 3.2 y su extensión Animal Movement de Arc-View 2.0 (Hdoge and Eichenlaub, 2000). Para cada animal se calculó su rango hogar por estación mediante el método del Polígono Mínimo Convexo (PMC), considerando entre el 90-100% de los datos (Powell, 2000) y se efectuó un comparativo entre individuos de diferente estructura social durante temporada húmeda, considerando el 100% de los datos recopilados entre el periodo octubre 2021 y febrero 2022. **Resultados.** Tras contrastar el Mapa Nacional de Ecosistemas con los mapas de distribución elaborados sobre la base de las coordenadas geográficas registradas, se aprecia que los valores de rango hogar oscilan entre 6.80 km² a 62.52 km² durante la época húmeda para 5 collares satélites en los distritos de Susapaya y Estique en el Departamento de Tacna. En el caso del collar colocado a un macho de estructura social “tropilla” se distingue el valor más alto de rango hogar. Conforme estos registros, los individuos se distribuyen en ecosistemas de matorral andino y zonas donde se realiza actividad agrícola y ganadería de camélidos domésticos y bovinos. **Conclusiones.** La diferencia entre el desplazamiento de los guanacos durante época húmeda se debe a la particularidad en los patrones de desplazamiento según la estructura social del guanaco, observándose un rango hogar mayor en un individuo de “tropilla” sobre los individuos (macho o hembra) de grupo familiar y solitario. El resultado del patrón de desplazamiento del guanaco en los diferentes ecosistemas permite conocer que mantienen altas incidencias de interacción con zonas dedicadas a la agricultura y la ganadería.

Palabras clave: *Lama guanicoe cacsilensis*; patrones de distribución; rango hogar

Conflicto entre la actividad agropecuaria y la conservación del guanaco en la región Tacna, Perú

Conflict between agricultural activity and guanaco conservation in the Tacna region, Peru

Víctor Hugo Castillo Doloriert ^{1,2*}, Kelly Daniela Velasquez Calderon ¹, Myriam Yumi Matsuno Remigio ¹, Jane Collins Wheeler¹

¹CONOPA – Instituto de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos. Lima, Perú.

²Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. Lima, Perú.

*Correspondencia: hugocasdol@gmail.com

RESUMEN

Objetivo. Describir la relación entre los pobladores dedicados a la actividad agropecuaria y las poblaciones de guanacos en la región Tacna, Perú. **Materiales y métodos.** El estudio se desarrolló durante los meses de septiembre a noviembre de 2021, en las comunidades campesinas de Susapaya y Estique pampa, pertenecientes a la región Tacna, en el sur del Perú. Se realizaron monitoreos diarios a las poblaciones de guanacos y, asimismo, se efectuaron entrevistas a pobladores dedicados a la actividad agrícola-ganadera en el ámbito de la distribución del guanaco. Las entrevistas se implementaron sobre la base de un cuestionario estructurado de 26 preguntas, agrupadas en secciones relativas a aspectos sociales, actividad agropecuaria, conocimiento sobre el guanaco y conflicto con fauna silvestre. **Resultados.** Se registraron cinco avistamientos flagrantes de guanacos alimentándose de cultivos, principalmente alfalfa, en las comunidades en estudio. Por otro lado, la información obtenida de las entrevistas indica que, el promedio de área de cultivo por familia es de cuatro topos, siendo empleadas para monocultivos (45%) o policultivos (55%), destacando en el primer caso el empleo de la alfalfa para alimentación del ganado, preferentemente vacuno y ovino. Además del guanaco, otras especies silvestres como la taruca (venado) y la liebre europea fueron recurrentemente señaladas como responsables del perjuicio en áreas de cultivo, siendo la época seca la de mayor afectación. El 47% de los entrevistados manifestó no tener cuantificada la pérdida económica generada por el impacto en sus áreas de cultivo, y el restante 53% reportó pérdidas entre 50 y 1000 dólares americanos al año. Asimismo, se evidencia que este conflicto se ha acrecentado en el último lustro, lo cual coincide con el incremento poblacional del guanaco en la región Tacna. Con relación al conocimiento y percepción sobre el guanaco, el 95% de los entrevistados conocía del estado crítico de conservación de la especie en el país, y sabía que su caza está prohibida, no obstante, el 92% no reconocía ningún beneficio del guanaco para el ecosistema o las poblaciones humanas. Entre las acciones tomadas por los pobladores destacan, el uso de cercos y espantajos, y el ahuyentar directamente a los guanacos. Adicionalmente, algunas alternativas de solución mencionadas fueron el empleo de cercos (45%) reforzados o eléctricos, la saca de guanacos (19%) y la vigilancia permanente (16%), entre otras. **Conclusiones.** Se evidencia conflicto entre pobladores dedicados a la actividad agropecuaria y el guanaco en la región Tacna, el cual se ha intensificado en los últimos años. Además, si bien los pobladores conocen el estado de conservación del guanaco, desconocen la importancia de los servicios ecosistémicos que brinda esta especie. Urge concientizar a la población humana afectada con relación a la conservación del guanaco, a la vez de implementar medidas de mitigación que permitan pasar del conflicto a la coexistencia.

Palabras clave: Guanaco; agropecuaria; conflicto.

Avaliação produtiva e sanitária de cordeiros suplementados com microrganismos eficazes

Evaluation of productive and sanitary performance of lambs supplemented with effective microorganisms

Maria C. R. Cintra^{1,2} M.Sc; Eliton A. de Rezende¹; Victor H. G. da Silva¹; Murilo H. B. de Freitas¹; Isabela Berkembrock¹; José C. S. Junior¹; Jessica R. da Silva¹ Cristina S. Sotomaior² Ph.D.

¹UniCesumar, Curso de Medicina Veterinária Curitiba, Paraná, Brasil.

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Curitiba, Paraná, Brasil.

*Correspondence: maria.cintra@unicesumar.edu.br

RESUMEN

Objetivo. O objetivo do trabalho foi avaliar a inclusão do uso do EM•1® Aditivo Probiótico na dieta de cordeiros desmamados. **Material e métodos.** O experimento foi realizado em uma fazenda comercial de ovinos de corte, situada no município de Castro, Paraná, Brasil entre os meses de setembro/2021 e janeiro de 2022. Avaliaram-se 51 cordeiros (27 machos e 24 fêmeas) mestiços das raças Texel e Ile de France, desmamados com aproximadamente 75 dias de vida. Após o desmame, os cordeiros foram alocados em três grupos experimentais (n=17) para o fornecimento do EM•1® na dieta: grupo controle (GC) não se utilizou o produto na dieta; o grupo 2 (G2) utilizou-se a inoculação do EM•1® na dosagem de um litro do produto a cada 1.000kg de concentrado; grupo 3 (G3) utilizou-se a inoculação do EM•1®, três litros do produto para cada 1.000kg de concentrado. A quantidade do concentrado era determinada pelo peso médio dos animais (3,5% do peso vivo) de cada grupo a cada avaliação. A cada 21 dias os animais foram avaliados pelo método FAMACHA®, e coleta de fezes para determinação da quantidade de ovos de strongilídeos por grama de fezes (OPG). Os cordeiros também foram pesados nas avaliações para determinação do ganho de peso diário (GMD). Os animais que apresentavam GMD menor que 50g/dia foram tratados com anti-helmíntico eficaz na propriedade (Ivomec®/Ripercol 150F®, na dose de 1mL/20kg/subcutâneo). **Resultados.** Os cordeiros iniciaram o experimento com o peso médio de 20.7 kg no G1; 21.5kg no G2 e 20.2kg no G3. Ao final do experimento os animais tinham uma média de peso de 49.7kg (G1); 50.5kg (G2); 48.6kg (G3). Não foram observadas diferenças significativas ($p \geq 0.05$) para os dados de peso entre os grupos experimentais. Na média de GMD, nas sete avaliações dos grupos experimentais, também não foram observadas diferenças significativas ($p > 0.05$); sendo que o GMD foi de 209g no G1; 210g no G2 e 208g no G3. Para as avaliações parasitológicas, pode-se observar uma diferença significativa ($p < 0.05$) para os valores de OPG entre a média de todas as avaliações dos grupos G1 (400.6 OPG) e G2 (424.9 OPG) quando comparados ao grupo G3 (616.1 OPG). Os tratamentos com AH obtiveram o mesmo número de animais tratados por grupo (n=11/em todas as avaliações). **Conclusões.** O EM•1® Aditivo Probiótico na dose recomendada para bovinos não apresentou diferenças significativas entre os grupos testados para as variáveis de sanidade e desempenho. O presente estudo é pioneiro no uso da tecnologia EM•1® nos ovinos, visto nunca havia sido usado nessa espécie, sendo necessário novos testes em dosagens e intervalos diferentes que já estão em andamento.

Palavras-chave: Aditivo Probiótico; EM•1®; sustentabilidade

Nutrición y alimentación

Desempeño animal de ovinos en confinamiento alimentados con diferentes fuentes energéticas

Animal performance of sheep in confinement fed with different energy sources

Jairo Pardo Guzmán MVZ; Daniela Arango MVZ; Karol Ramírez MVZ; Carlos Lozano MVZ; Diana C. Mogollón MVZ; Román D. Castañeda Serrano Ph.D.

¹Universidad del Tolima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Proyecto GENNOVIS. Barrio Santa Helena Parte Alta Cl 42 1-02, Código Postal Nro. 730006299, Ibagué, Colombia.

*Correspondencia: japardo@ut.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar diferentes fuentes energéticas tradicionales y alternativas utilizadas en la alimentación de rumiantes en el trópico bajo del Tolima. **Materiales y métodos.** El estudio se realizó en la granja las brisas en el municipio de Ibagué Tolima –Colombia, a una altura de 1285 m.s.n.m; temperatura de 31 °C y precipitación anual de 1620 mm. Para el experimento se emplearon 28 ovinos criollos de pelo machos, con un peso vivo promedio de 20.8 ± 3.01 kg y una edad aproximada de 5 meses. En el experimento se manejaron cuatro dietas isoenergéticas isoprotéicas, realizadas de acuerdo con las recomendaciones de la NRC 2007, garantizando un nivel de inclusión en la dieta total del 18% de cada fuente energética; de tal manera la distribución de las diferentes fuentes energéticas en los tratamientos fue la siguiente: T1 inclusión de harina de fruto vainillo; T2 inclusión de torta de Palmiste; T3 inclusión de Salvado de Maíz; T4 Inclusión de Harina de Arroz. Las variables evaluadas fueron ganancia diaria de peso (GDP), peso vivo final (PVF), rendimiento de canal caliente (RCC) y rendimiento de la canal fría (RCF). **Resultados.** Se evidenció que los animales que tuvieron la inclusión de Fruto de vainillo presentaron la mayor GDP en promedio 171 g /día (tabla 1) en relación al resto animales suplementados con el resto de las fuentes ($p < 0.05$), sin embargo, este comportamiento no fue similar para las variables RCC y RCF en las cuales no presentaron diferencias estadísticas entre las fuentes energéticas. **Conclusiones.** La suplementación con harina de vainillo mejoró la ganancia diaria de peso de ovinos de pelo bajo condiciones de confinamiento, sin embargo, sería interesante realizar la inclusión de esta fuente en otras etapas productivas y bajo condiciones de pastoreo.

Palabras clave: Rendimiento en canal; estabulación; ganancia de peso; pequeños rumiantes.

Digestibilidad *in vitro* en dietas para rumiantes con diferentes inclusiones de extractos naturales

Digestibility *in vitro* in diets for ruminants with different inclusions of natural extracts

Alejandra M. Velez Giraldo^{1*} M.V.Z; Román D. Castañeda Serrano¹ Ph.D; Karol L. Ramírez PRDO¹ M.VZ.

¹Universidad del Tolima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de investigación en sistemas agroforestales pecuarios. Ibagué, Colombia.

*Correspondencia: amveleg@ut.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar la digestibilidad *in vitro* en dietas con diferentes inclusiones de extractos naturales de las especies *Gliricidia sepium* y *Guazuma ulmifolia*. **Materiales y métodos.** El trabajo de campo fue realizado en el centro de investigación AGROSAVIA CI Nataima, la extracción vegetal y los respectivos análisis de laboratorio se realizaron en el laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad del Tolima, se evaluaron 2 extractos etanólicos de cada una de las especies y 3 niveles de inclusión, en dos dietas para rumiantes; igualmente se usó un tratamiento control y un tratamiento positivo (Monensina). **Resultados.** La digestibilidad *in vitro*, en la dieta 100 % heno de *Dichanthium spp*, la inclusión 2.5 g / kg de materia seca (MS) del extracto de *G. sepium* arrojó efectos positivos esto frente a todos los tratamientos evaluados, no obstante, con la dieta 50 % Heno *Dichanthium spp* + 50 % concentrado estas inclusiones no presentaron diferencias con el tratamiento control y monensina, por otro lado el extracto etanólico de *G. ulmifolia* tuvo un efecto contrario en ambas dietas, ya que a medida que se aumentaba su inclusión, los parámetros disminuyeron. **Conclusiones.** Nutricionalmente el extracto etanólico del follaje de la especie *G. sepium* bajo la inclusión de 2.5 g / Kg de MS de dietas con alto forraje, puede ser usado como aditivo para mejorar la digestibilidad de la materia seca de la dieta.

Palabras claves: Antibióticos; aditivo alimentario; árboles; microorganismos; rumiantes (FAO).

Bromatología de especies arbóreas con potencial forrajero en ovinos opc en sistemas productivos de BST

Bromatology of trees species with forage potential in opc sheep in TDF production systems

Karol L. Ramírez Castillo MVZ; Lilian P. Guevara Muñeton MVZ, Msc; Vicente A. Diaz Avila MVZ PhD; Román D. Castañeda Serrano¹ MVZ, PhD.

¹Universidad del Tolima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Proyecto GENNOVIS. Ibagué, Colombia.

*Correspondencia: krol_811@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el aporte nutricional de 6 especies arbóreas con potencial forrajero en alimentación de ovinos, en sistemas productivos de bosque seco tropical (BST). **Materiales y métodos.** El estudio se realizó en el centro de investigación Nataima, Agrosavia Espinal-Tolima. Se tomó forraje (500 g) de seis especies arbóreas de las cuales se tenían resultados de selectividad por parte de los ovinos *Albizia (Albizia procera)*, Bohío (*Clitoria fairchildiana*), Guacimo (*Guazuma ulmifolia*), Patevaca (*Bauhinia purpurea*), Gomo (*Cordia dentata*) y Leucaena (*Leucaena leucocephala*) para determinar el porcentaje de materia seca, cenizas, proteína cruda, extracto etéreo, fibra detergente neutra, ácida y lignina. **Resultados.** La calidad nutricional mostró que el Patevaca fue la especie con mayor contenido de Materia Seca (31.53 %); no obstante, la Leucaena, obtuvo un mayor porcentaje de Proteína Cruda y Extracto Etéreo (29.41% y 2.48% respectivamente), mientras que el Guacimo fue la especie con menor Proteína Cruda (11.06%). **Conclusión.** Las seis especies arbóreas evaluadas de acuerdo con el análisis bromatológico tienen potencial en la alimentación de ovinos en sistemas productivos de bosque Seco Tropical.

Palabras clave: selectividad; alimentación; nutrición de ovinos.

Evaluación de la selectividad de especies arbóreas con potencial forrajero en ovinos de pelo colombiano en sistemas productivos de bosque seco tropical

Evaluation of the selectivity of tree species with forage potential in colombian haired sheep in tropical dry forest productive systems

Karol L. Ramírez Castillo MVZ; Lilian P. Guevara Muñeton MVZ, Msc; Vicente A. Diaz Avila MVZ PhD; Román D. Castañeda Serrano¹ MVZ, PhD.

¹Universidad del Tolima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Proyecto GENNOVIS. Ibagué, Colombia.

*Correspondencia: krol_811@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo. Evaluar la aceptabilidad de seis especies arbóreas con potencial forrajero en alimentación de ovinos de producciones ubicadas en Bs-T. **Materiales y métodos.** El estudio se realizó en el municipio del Espinal-Tolima, con ovinos de pelo colombiano (n= 5). Se tomó forraje de las especies arbóreas Albizia (*Albizia procera*), Bohío (*Clitoria fairchildiana*), Guacimo (*Guazuma ulmifolia*), Patevaca (*Bauhinia purpurea*), Gomo (*Cordia dentata*) y Leucaena (*Leucaena leucocephala*), se suministraron 300 g de material fresco de 2 de las 6 especies por animal/día de manera aleatoria, se dejó el material por 3 minutos con suficiente distancia entre cada especie, contabilizando el tiempo de consumo y los bocados tomados por cada animal. El estudio duró 5 días con un periodo de acostumbramiento de 7 días. **Resultados.** En los análisis de selectiva se obtuvo un mayor porcentaje de consumo de la especie Bohío *Clitoria fairchildiana* con bocados en promedio de 16.1 bocados/minuto y un tiempo de consumo de 2.6 minutos y la especie arbórea que tuvo el menor consumo fue la Albizia *Albizia julibrissin* con un promedio de bocados de 3 bocados/minuto y un tiempo de consumo 0.4 minutos.

Conclusión. Todas las especies del estudio tienen un gran potencial para ser utilizadas en alimentación de ovinos, sin embargo, se evidenció una preferencia por el bohío; se recomienda realizar estudios bromatológicos para conocer el aporte nutricional de cada especie.

Palabras clave: Ovinos de Pelo Colombianos; forraje, nutrición.

Ganancia en peso y rendimiento de la canal y cortes mayoristas de corderos castrados y enteros alimentados con dietas altas en granos en condiciones de estrés por calor

Weight gain and carcass and wholesale cut yield in entire and castrated lambs fed high-grain diets under heat stress conditions

Abner A. Rodríguez Carías¹, Miguel Mas¹, Aixa Rivera Serrano¹ y Susan Duckett²

¹Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez.

²Universidad de Clemson, Carolina del Sur.

Correspondencia: Abner.rodriguez3@upr.edu

RESUMEN

Objetivo. Evaluar la ganancia en peso y el rendimiento de la canal y de cortes mayoristas de corderos enteros y castrados alimentados con dietas altas en granos en condiciones de EC. **Materiales y métodos.** Ocho 8 corderos recién destetados, 4 enteros y 4 castrados (PV = 11.10 kg) se alimentaron con una dieta conteniendo 30% heno de gramíneas tropicales y 70% alimento concentrado (13.3% proteína bruta y 53.3% nutrientes digeribles totales). La dieta fue ofrecida seca al 4% del peso vivo de los corderos en base seca. **Resultados.** Durante la prueba de alimentación los animales fueron pesados semanalmente para determinar la ganancia en peso total (GPT) y la ganancia en peso diaria (GPA). Los corderos fueron sacrificados después de 93 días de la prueba de alimentación al alcanzar un peso vivo de 38 kg. Al sacrificio se determinó en cada grupo de ovinos el rendimiento de la canal caliente (RCC) y la canal fría (RCF). Se determinó también el rendimiento de los cortes mayoristas con relación al peso de la canal fría, cuello (C), espalda (E), costillas 5-12 (CT), lomo (L) y pierna trasera (PT). Los datos fueron analizados según un diseño completamente aleatorizado con 2 tratamientos y 4 repeticiones. Durante la prueba de alimentación, la GPT (28.39 vs. 26.79 kg) y la GPA (305.3 vs. 288.1 g) fue similar en corderos enteros y castrados. El RCC (42.1% vs. 44.25%) y RCF (41.42% vs. 43.76%) también fue similar para ambos tipos de animales. La castración tampoco tuvo un efecto sobre el rendimiento porcentual de los cortes mayoristas, C (5.80 vs. 4.85), E (29.93 vs. 28.83), C (19.39 vs. 19.89), L (12.37 vs. 14.88) y PT (32.55 vs. 31.53). **Conclusiones.** El alimentar corderos castrados con dietas altas en granos en condiciones de estrés por calor no afectó la ganancia en peso y el rendimiento de la canal y cortes.

Palabras clave: Ovinos; confinamiento; granos; producción.

Calidad y perfil de ácidos grasos de carne de cordero enteros y castratos alimentados con dietas altas en granos bajo condiciones de estrés por calor

Meat quality and fatty acid profile in entire and castrated lambs fed high-grain diets under heat stress conditions

Abner A. Rodríguez Carías¹, Miguel Mas¹, Aixa Rivera Serrano¹ y Susan Duckett²

¹Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez

²Universidad de Clemson, Carolina del Sur

RESUMEN

Objetivo. El objetivo de este estudio fue comparar la calidad de la carne y el perfil de AG de carne de corderos criollos castrados y enteros alimentados en confinamiento con raciones totales conteniendo 70% de concentrado y 30% heno de gramíneas (RT) en un ambiente de estrés por calor. **Materiales y métodos.** Cuatro corderos de cada tipo se sacrificaron a los 38 kg de peso vivo promedio para determinar la calidad de la carne evidenciada por pH, color, contenido de nutrientes y el perfil de ácidos grasos en el músculo *Longissimus dorsi*. Los datos se analizaron utilizando un diseño completamente aleatorizado con dos tratamientos y cuatro repeticiones. **Resultados.** El pH de la carne de corderos castrados fue menor ($P<0.05$) que la de animales enteros (5.15 vs. 5.24). El % de humedad (70.34 vs. 72.71) y de minerales (3.53 vs. 3.83), en la carne de animales castrados también fue menor ($p<0.05$) que en la de enteros, pero el contenido porcentual de proteína bruta (26.26 vs. 25.31), grasa bruta (5.15 vs. 4.60) y el total de AG fue mayor (3.95 vs. 3.26). Los valores de color, a^* (13.68 vs. 14.17) y b^* (9.80 vs. 10.83) fueron similares para ambos tipos de carne, pero el valor de L^* (33.98 vs. 37.01) fue menor ($P<0.05$) en la carne de corderos castrados. El contenido AG insaturados fue mayor ($P<0.05$) 3 unidades porcentuales en la carne de corderos enteros (43.36%) que en castrados (40.11%). La carne de corderos enteros también presentó un menor ($P<0.05$) contenido de AG poliinsaturados N-6 (7.98 vs 10.03) y una menor relación de AG N-6/N-3 ($P<0.05$) que la carne de corderos castrados (14.78 vs 16.92). Diferencias en el contenido de ácidos grasos individuales en la carne de corderos enteros y castrados también se observaron. **Conclusiones.** La castración tiene un efecto sobre el color y el contenido de la grasa en la carne de cordero. Debido a las tendencias actuales de preferencia por carne magra, se debe evaluar la aceptación del consumidor de la carne de corderos castrados alimentados con dietas altas en grano y un peso al sacrificio 38 kg.

Palabras clave: Ovinos; producto comestible.

Aplicación de inteligencia artificial en estudios de la dieta de herbívoros

Potential for Artificial Intelligence applied to the study of herbivore diets

Christian Quispe B^{1*}, Edgar Quispe P^{2,3}, Fredrik Dalerum⁴, Jordi Bartolomé⁵

¹Neural X; Grupo de investigación, La Molina, Lima, Perú.

²Universidad Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia, Departamento de Producción Animal, Lima, Perú.

³Laboratorio de Fibras Textiles. Centro de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico Natural Fiber 's Tech SAC. Jr. Málaga 207., La Molina, Lima, Perú.

⁴Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad (IMIB), CSIC, Campus de Mieres, Edificio de Investigación, 5ta. Planta, c/ Gonzalo Gutiérrez Quirós s/n, E-336000 Mieres, España.

⁵Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Bellaterra, Barcelona, España.

*Correspondencia: xtian.Carlos@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo. Evaluar la precisión y automatización del software para uso en microhistología, basado en Inteligencia Artificial (IA), para la detección, clasificación y recuento de fragmentos de plantas epidérmicas en portaobjetos de microscopio obtenidas de muestras fecales, con la finalidad de mejorar el estudio de las dietas de los herbívoros (análisis microhistológico) **Materiales y métodos.** Se consideraron dos especies de plantas que sirve de alimentación a los herbívoros, *Arbutus unedo* (AU) y *Rubia peregrina* (RP) las que tienen diferentes características epidérmicas. Las hojas de las plantas fueron secadas, molidas y mezcladas en cuatro proporciones diferentes (5%, 25%, 60% y 90% de AU, y 95%, 75%, 40% y 10% de RP, respectivamente) y fueron sometidos a digestión ácida y blanqueadas con NaClO. Luego las preparaciones microscópicas fueron montadas y se tomaron 1027 fotografías a una magnificación de 100x. Las imágenes fueron examinadas, por un lado, por un observador humano y, por otro, un modelo IA entrenado para la identificación, clasificación y conteo de fragmentos epidérmicos. Para el reconocimiento automático de las imágenes obtenidas mediante un microscopio óptico, se elaboró un modelo basado en Deep Learning, el cual se entrenó considerando 604 imágenes previamente etiquetadas bajo el formato "You Only Look Once" (yolo) y usando la librería Albumentations para generar "data augmentation" con la finalidad de obtener un modelo robusto. **Resultados y Conclusiones.** Se evaluó y validó el software con las 423 fotografías restantes (no usadas para entrenamiento) y se obtuvo una correlación alta ($R=0.9984$), entre los dos métodos, indicando así, la exactitud del modelo AI, mientras que a la prueba de proporciones no se encontraron diferencias significativas para las diferentes proporciones de mezclas AU y RP, lo cual muestra la similitud de resultados entre los dos métodos comparados. Estos resultados destacan el gran potencial de la IA para aplicarse en el estudio de dietas de herbívoros para labores de reconocimiento de patrones que requieren mucha mano de obra, disminuyendo los análisis actuales que duran algunas horas, pero que con la nueva metodología se convierten en segundos. La extensión para su uso en rumiantes menores y camélidos sudamericanos, pasaría por el etiquetamiento de los patrones de fragmentos y un nuevo entrenamiento utilizando el modelo IA ya elaborado.

Palabras clave: Alimentación del ganado; Epidermis; Herbívoros; Ingestión; Histología vegetal (Fuente: Tesauro ICYT de Biología Animal)

Indicadores productivos de corderos MEVEZUG alimentados con la ingestión voluntaria de grano de maíz

Productive indicators of MEVEZUG lambs fed with the voluntary ingestion of corn grain

Esteban Julián Mireles Martínez¹, Luis Corona Gochi², Isidro Gutiérrez Segura¹, Ma. Trinidad Valencia Almazán¹, José Alonso Galeana¹.

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Guerrero, Cd. Altamirano 40660, México.

²Departamento de Bioquímica y Nutrición, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Correspondencia: emirelesmartinez@gmail.com

RESUMEN

Objetivo. Determinar algunos indicadores productivos en la engorda intensiva de corderos alimentados a voluntad y con los ingredientes de la dieta ofrecidos en forma separada. **Materiales y Métodos.** Se utilizaron 12 animales asignados a dos tratamientos, tratamiento 1 con 6 corderos de la raza MEVEZUG y tratamiento 2 con 6 corderos de cruce fenotipo Pelibuey, Black Belly y Dorper (CRUZA), con un peso de 20.091 ± 3.438 kg. Los corderos se alojaron en dos corrales colectivos correspondiéndole 2 m² por cordero. La ración estuvo formada de: grano de maíz, pasta de soya, heno de pasto nativo (*Chloris virgata*) y mezcla de macrominerales SALMIZUG®. Los ingredientes de la dieta fueron ofrecidos diariamente por separado para la ingestión a voluntad. Por las mañanas se pesó el rechazo, previo al pesaje y registro de lo ofrecido. Los corderos fueron pesados al inicio del trabajo y posteriormente cada catorce días, para la determinación de: ingestión de materia seca (IMS), ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA), al final del periodo de alimentación se seleccionaron al azar tres corderos de cada tratamiento para la determinación del rendimiento de la canal caliente (RCC), rendimiento en canal vacío (RCV) y el porcentaje del contenido del tracto gastro intestinal en relación al peso vivo (CGIT/PV). Los datos registrados se sometieron a un análisis de varianza y las medias se compararon por medio de la prueba de Duncan con un alfa de 0.05. **Resultados.** Los valores de la IMS, GDP, CA, RCC, RCV y CGIT/PV fueron de: 1.164 y 1.168 kg ($p > 0.6693$); 0.213 y 0.241 kg ($p > 0.4627$); 5.6 y 4.8 ($p < 0.0001$); 43.9 y 43.7% ($p > 0.8822$); 50.8 y 50.4% y 13.4 y 13.3% ($p > 0.9352$) en tratamiento MEVEZUG y CRUZA, respectivamente. **Conclusiones.** Se concluye que la ingestión de PC fue elevado y los indicadores productivos determinados fueron similares en los dos tratamientos con excepción de la CA, con ingredientes ofrecidos en forma separada y a voluntad con la inclusión de grano de maíz, de igual forma los valores fueron semejantes a los reportados por diferentes autores para corderos en engorda intensiva.

Palabras clave: Indicadores productivos; corderos MEVEZUG y CRUZA; alimentación a voluntad, grano de maíz.

Ganancia media diaria en ovinos suplementados con extractos de *Tithonia diversifolia*

Average daily gain in sheep supplemented with extracts of *Tithonia diversifolia*

Danna Gabriela Gómez Rodríguez^{1*}, Olga Teresa Barreto-Cruz¹, Román David Castañeda Serrano², Juan Carlos Henao Zambrano¹, Juan José Bonilla Mora¹

¹Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Producción Animal, Laboratorio de Nutrición Animal. Grupo de investigación Impronta. Ibagué, Colombia

²Universidad del Tolima. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Producción Animal. Grupo de investigación Sistemas agroforestales pecuarios. Ibagué, Colombia

Correspondencia: olga.barreto@campusucc.edu.co

RESUMEN

Objetivo. El objetivo de este estudio fue analizar la ganancia de peso diaria de 32 ovejos mestizos en confinamiento mediante el uso de 2 niveles de inclusión de extracto de *T. diversifolia* (TD). **Materiales y métodos.** Los animales fueron distribuidos en 4 tratamientos: Control, Monensina sódica (20 mg/Kg MS Rumesin ®); 5 gr y 10 gr de TD por Kg/MS. Se usó una dieta Forraje: Concentrado 40:60% (Ensilaje de maíz, maíz, torta de soya y suplemento mineral), los animales fueron mantenidos en confinamiento individual por un periodo de 3 meses en donde se llevó registro del peso inicial y el peso final para determinar la ganancia de peso diaria (GMD). Para determinar si hubo diferencia entre los promedios de GMD de peso se utilizó un análisis de varianza y test de Fisher. **Resultados y conclusiones.** Estadísticamente para la ganancia diaria de peso no se encontró diferencia significativa ($p>0.05$) entre los tratamientos TD5, control ($0.20ab\pm 0.08$) y TD10 ($0.18ab\pm 0.04$), pero si se encontró diferencia respecto al uso de la monensina teniendo la menor ganancia de peso diaria ($0.14b\pm 0.05$). Mientras que el tratamiento con mejores resultados fue el TD5 con una ganancia de peso diaria de $0.22a\pm 0.04$, siendo este el más alto de todos los tratamientos. Con la administración de la monensina no se encontró ganancia de peso significativa entre los animales. La inclusión de extracto de plantas tropicales presentó una influencia directa sobre el efecto de los aditivos, observándose mejores resultados con el tratamiento de 5 gr de TD por Kg/MS, obteniendo la mejor ganancia de peso diaria. Con bajos niveles de extracto de *T. diversifolia* se pueden obtener mayores ganancias en comparación con el uso de monensina. Además, el uso de aditivos de extractos tropicales limita la aparición de resistencia antibiótica en humanos. Los extractos vegetales con una alta cantidad de metabolitos secundarios pueden potencialmente controlar la fermentación ruminal, mejorando los índices productivos, por lo que es viable el reemplazo de aditivos químicos por extractos obtenidos de plantas tropicales como la *T. diversifolia*, lo cual en el presente estudio pudo mejorar la fermentación ruminal y por ende la ganancia de peso.

Palabras clave: aditivos; fermentación ruminal; resistencia.

Emisión de metano en alpacas en pastoreo en una asociación de *Calamagrostis amoena* – *Festuca orthophylla*

Methane emission of alpacas in grazing in a *Calamagrostis amoena* - *Festuca orthophylla* association

Juan Elmer Moscoso Muñoz^{1*}, Alexia Stephanie Aguilar Galindo¹, Celiza Luizar Obregon², Liz Beatriz Chino Velasquez¹, FranciscoFranco Febres³.

¹Escuela Profesional de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, Laboratorio de Nutrición, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco – Perú.

²Escuela Profesional de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco – Perú.

³IVITA- Marangani, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Cusco - Perú.

*Correspondencia: juan.moscoso@unsaac.edu.pe

RESUMEN

Objetivo. Evaluar la emisión de metano en alpacas al pastoreo en un pastizal altoandino con dominancia de *Calamagrostis amoena* - *Festuca orthophylla* (pajonales de puna alta) al inicio de la época de lluvias (noviembre) con la técnica del marcador de hexafluoruro de azufre (SF_6), en el Centro de Investigación en Camélidos Sudamericanos (CICAS) - LA RAYA, de la Facultad de Ciencias Agrarias - UNSAAC, Cusco a 4300 m. **Materiales y métodos.** El periodo de evaluación fue de 07 días, se trabajó con 09 alpacas machos con una edad promedio de 02 años, con un peso promedio de 47 kg. Para la determinación de metano se utilizó la técnica del marcador de SF_6 , siendo la frecuencia de medición por animal de 24 h por 7 días. El consumo de alimento se determinó por la técnica de marcadores digestivos considerando al dióxido de titanio (TiO_2) como marcador; los datos fueron analizados en un Diseño Jerárquico. **Resultados.** La composición química nutricional del pastizal, donde se llevó a cabo la evaluación, tuvo $4.57 \pm 1.20\%$ de proteína cruda; 4054.67 ± 0.63 kcal/kg de energía bruta; $92.52 \pm 0.48\%$ de materia seca y $92.22 \pm 0.48\%$ de materia orgánica. La ingesta de materia orgánica y materia seca fue 653.74 ± 68.73 g MO/día, 743.99 ± 74.98 g MS/día, 40.24 ± 34.36 g MO/W^{0.75} y 45.80 ± 39.26 g MS/W^{0.75}. La emisión de metano en alpacas fue de 21.03 ± 7.47 g de CH_4 /día, en función al peso vivo fue 0.47 ± 0.18 g de CH_4 /kg PV, considerando el peso metabólico fue 1.21 ± 0.45 g de CH_4 /W^{0.75}, en función al consumo de materia seca fue de 25.88 ± 9.86 g de CH_4 /Kg MS. **Conclusiones.** Las emisiones de metano en un pajonal de puna alta fueron constantes entre animales y días de evaluación.

Palabras clave: Emisión de metano; alpacas; dióxido de titanio.

Dioxido de titanio como marcador para la determinación de consumo en llamas y alpacas

Titanium dioxide as a marker for the determination of consumption in llamas and alpacas

Juan Elmer Moscoso Muñoz^{1*}, Russian Huamani Mendoza¹, Dunker Arturo Alvarez Medina¹, Liz Beatriz Chino Velasquez¹, Francisco Franco Febres².

¹Escuela Profesional de Zootecnia, Facultad de Ciencias Agrarias, Laboratorio de Nutrición, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco - Perú.

²IVITA- Marangani, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Cusco - Perú.

Correspondencia: juan.moscoso@unsaac.edu.pe

RESUMEN

Objetivo. Determinar el consumo en llamas y alpacas empleando el Dióxido de Titanio (TiO₂) como marcador. **Materiales y métodos.** Se emplearon 6 llamas de 3 años de edad y peso promedio de 94.4 kg así como 6 alpacas de 4 años de edad con peso promedio de 65.25 kg; el periodo de adaptación al consumo de TiO₂ fue de 5 días. El periodo de evaluación fue de 8 días, realizándose la colección de heces y orina dos veces al día (mañana y tarde) en caso de las llamas y una vez al día (mañana) para alpacas; tanto en la etapa de adaptación y evaluación los animales permanecieron bajo condiciones de pastoreo. Se determinó el contenido de humedad, materia seca, ceniza y concentración de TiO₂. El consumo de materia orgánica fue calculado a partir de la excreción de materia orgánica y la digestibilidad de la materia orgánica, el consumo de materia seca fue calculado utilizando el porcentaje de contenido de ceniza de la dieta. **Resultados.** El consumo fue de 1758.39±161.79 g MS/día, 18.65 ±1.42 g/kg PV, para llamas y 1144.62±120.28 g MS/día, 17.92±1.87 g/kg PV, para alpacas. El consumo de materia orgánica para llamas fue de 1434.56±131.19 g/día, 16.83±2.33 g/kg PV y para alpacas de 954.59±102.74 g/día, 16.38±2.50 g/kg PV. Al comparar el consumo de materia seca y orgánica entre llamas y alpacas, este fue mayor (p<0.05) en llamas. **Conclusiones.** La determinación del consumo al pastoreo con el uso de dióxido de titanio permite establecer valores adecuados, siendo estos mayores en llamas frente a las alpacas.

Palabras clave: Heces; camélidos; digestibilidad.

Estimación de la calidad del calostro y el desempeño productivo en un rebaño hampshire en la sabana de Bogotá

Estimation of colostrum quality and productive performance in a hampshire herd in the savannah of Bogotá

Juan Carlos Velásquez Mosquera¹, Paula Perez Parada¹, Juan Camilo Medina Abello¹

¹Universidad de la Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Objetivo. Estimar la calidad del calostro en ovejas constituye uno de los principales retos para los productores ovinos en sistemas pastoriles. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio en un grupo de ovejas (n=19) en un rebaño Hampshire en el trópico alto colombiano. En las madres escogidas al parto se midió la calidad de calostro usando refractometría y el puntaje de condición corporal (PCC). En los corderos se registró el peso al nacer PN, peso al destete PD100 y la ganancia de peso GP. Se realizó estadística descriptiva de las variables y análisis de correlaciones entre calidad de calostro, GP y PCC. **Resultados.** Los promedios encontrados para las variables calidad de calostro y (PCC) del grupo de ovejas fue 17.25 ± 12 grados brix y 3.4 ± 2.11 , respectivamente. Un 68% de los calostros evaluados estuvo por debajo de 17 grados brix, valor considerado bajo. El promedio de PN, PD100 y GP de los corderos fue de 3.23 ± 2.26 kg, 21.52 ± 15.29 y 0.190 kg/día respectivamente. La calidad de calostro medida por refractometría brix arrojó niveles de correlación bajos a moderados con PCC (0.24), y ganancia de peso pre-destete del cordero (0.12). **Conclusiones.** Debido a que no se encontraron correlaciones significativas entre las variables, se concluye que otros factores pudieron influir en la calidad de calostro de las madres y también afectar el desarrollo y crecimiento de los corderos.

Palabras clave: Desempeño; Encalostado; Ovejas; Refractometría.

Días en alimentación para alcanzar el peso al sacrificio en corderos enteros y castrados alimentados con raciones totales y su efecto sobre parámetros productivos y el rendimiento de la canal

Days on feed to reach the slaughter body weight and its effects in entire and castrated lambs fed a total ration and its effect on performance and carcass yield

Nicole Romero¹, Abner A. Rodríguez Carías^{1*}

¹Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez. Puerto Rico.
Correspondencia: Abner.rodriguez3@upr.edu

RESUMEN

El uso de raciones totales (RT) es una alternativa en Puerto Rico para mejorar la eficiencia en la producción de ovinos para carne. Sin embargo, existe información limitada sobre los días en alimentación (DEA) necesarios en corderos para alcanzar el peso óptimo a la matanza. Se evaluó en 12 corderos enteros (CE) y 24 castrados (CC) alimentados con RT los DEA para alcanzar el peso de sacrificio de 40 a 45 kg y su efecto sobre el consumo voluntario de materia seca con relación a su peso vivo (CVPV), la ganancia en peso diaria (GPD), la conversión alimenticia (CA) y el rendimiento de la canal fría (RCF). El experimento se realizó en la finca TAI localizada en el municipio de Lajas. Los 36 corderos de 3 a 4 meses de edad y un peso inicial promedio de 23 kg se distribuyeron en seis jaulas, tres con ocho CC y tres con cuatro CE, respectivamente. Los corderos se alimentaron con una RT conteniendo 51% alimento concentrado, 42% heno de gramíneas tropicales y 7% harina de soya ofrecida al 4.5% de su peso vivo en base seca (PVBS). Se cuantificó cada 24 horas el CVPV por jaula. Los corderos fueron pesados individualmente cada semana para determinar los días necesarios para alcanzar el peso preestablecido a la matanza y calcular la GPD por animal y la CA por jaula. El RCF se determinó al sacrificio en cuatro corderos por grupo. Los datos se analizaron según un diseño completamente aleatorizado con dos tratamientos (DEA) utilizando la jaula como unidad experimental para las variables CVPV y CA y el cordero para GPD y RCF. Los DEA para alcanzar el peso a la matanza fue de 98 y 128 días para CE y CC, respectivamente. A través del periodo de DEA el CVPV por jaula fue similar ($P=0.05$) en para ambos grupos de animales (CE = 3.86% y CC = 3.93%), pero la CA fue menor ($P<0.05$) en CE (7.5) que en CC (8.6). La GPD en CE alimentados con RT fue mayor ($P<0.05$) en CC (180.43 g versus 139.23 g). Sin embargo, en CC el RCF (45.23% versus 43.19%) fue mayor ($P<0.05$) que en CE. En resumen, el periodo de DEA corderos criollos alimentados con RT para alcanzar el peso a la matanza de 40 a 45kg fue de 98 días para animales enteros y 128 días para castrados. Corderos enteros tuvieron una menor CA y mayor GPD que los castrados. Sin embargo, el % de rendimiento de la canal fría fue mayor en corderos castrados que enteros.

Palabras clave: Ovinos; Rendimiento; Carne.

Efecto del tipo de fuente nitrogenada sobre la producción de CH₄ a partir de la fermentación ruminal

Effect of the type of nitrogen source on CH₄ production from ruminal fermentation.

Jorge Leonardo Vanegas^{1*}, Otilia Vanessa Cordero-Ahiman²

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba 060103, Ecuador; jorge.vanegas@unach.edu.ec (J.L.V.)

²Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Grupo de Investigación en Economía Regional (GIER), Universidad de Cuenca, Cuenca 010107, Ecuador; otilia.cordero@ucuenca.edu.ec (O.V.C-A.).

*Correspondencia: jorge.vanegas@unach.edu.ec

RESUMEN

Los rumiantes contribuyen a la emisión de gases de efecto invernadero principalmente metano (CH₄) producido por la fermentación ruminal, con un efecto invernadero más potente que el CO₂. En los últimos años se desarrollaron investigaciones centradas en analizar los factores dietéticos que afectan producción de este gas, pero no sobre el efecto de las fuentes nitrogenadas. El objetivo de este trabajo fue analizar la influencia del tipo de fuente nitrogenada (N no proteico vs. N proteico) sobre la producción de CH₄ a partir de la fermentación ruminal. Las incubaciones se llevaron a cabo en viales (115 ml) a los que se agregó 160 mg de materia seca de almidón y celulosa en relaciones 75:25 (ALM) y 25:75 (CEL). Cada sustrato se incubó con cinco fuentes de nitrógeno diferentes: NH₄Cl (NNP; N no proteico), caseína, proteína purificada de soja, y mezclas al 50% de NH₄Cl y caseína y NH₄Cl y proteína de soja. Los tratamientos aportaron 34 mg de N por g de materia orgánica de sustrato para no limitar el crecimiento microbiano. En cada vial se añadieron 20 ml de una mezcla 1:4 (v:v) de fluido ruminal y medio de cultivo. Luego los viales se cerraron e incubaron a 39°C durante 16.5 horas. Se midió la cantidad de gas producido y el pH del contenido de los viales, se analizaron las concentraciones de CH₄, ácidos grasos volátiles (AGV) y amoníaco en el contenido. Asimismo, se incubaron viales sin sustrato (blancos) y viales que contenían las fuentes nitrogenadas. Los resultados se analizaron independientemente para cada proteína mediante un análisis de varianza, utilizando un modelo mixto donde la fuente de nitrógeno, sustrato y la interacción fuente de N x sustrato se consideraron efectos fijos y el inóculo (oveja donante) se consideró un efecto aleatorio. La respuesta lineal y cuadrática a la sustitución de niveles crecientes de NNP por N proteico se analizó mediante polinomios ortogonales. La sustitución de NNP por cantidades crecientes de caseína produjo un aumento lineal y cuadrático de la producción de CH₄ y AGV, sin que se detectasen interacciones sustrato x fuente de N, con la excepción de una tendencia (P=0.065) para la producción de CH₄. De forma similar, se observaron aumentos lineales y cuadráticos de la producción de CH₄ y AGV al sustituir NNP por cantidades crecientes de proteína de soja, aunque en este caso se observaron interacciones sustrato x fuente de N significativas o tendencias para los dos parámetros (P=0.075 y 0.002 para AGV y CH₄, respectivamente). La sustitución del NNP por caseína provocó un aumento de la producción de CH₄ con ALM y CEL. El incremento de la producción de CH₄ al incorporar N proteico se observó también en las fermentaciones sin sustrato que incluían únicamente las fuentes nitrogenadas. La producción de CH₄ fue mayor para el sustrato ALM que, para CEL en las fermentaciones con las dos proteínas, pero la concentración de CH₄ en el gas producido fue mayor para CEL que para ALM. La sustitución de cantidades crecientes de NNP por N proteico provocó una reducción lineal de la concentración de NH₃-N, que pudo ser debida a una mayor captación de NH₃-N por los microorganismos ruminales para la síntesis de proteína microbiana.

Palabras clave: Nitrógeno no proteico; Nitrógeno proteico; metano.

Calidad de fibra y peso vivo en alpacas gestantes durante la época seca

Fiber quality and changes in body weight on pregnant alpacas during the dry season

Guadalupe Orellana-Ligas¹, Nancy Huanca-Marca¹, Feliciano Rivera-Pachíño¹, Yemi Sanca-Uscamayta¹, Francisco Franco-Febres¹, Edward Cabezas-García¹, Víctor Vélez-Marroquín¹ y Laura Gualdrón-Duarte^{1*}

¹Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Veterinaria. Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura IVITA – Maranganí. Jirón Lima 106, Maranganí (Cusco), Perú.
Correspondencia: lgualdrond@unmsm.edu.pe

RESUMEN

Objetivo. Estudiar el efecto de la época seca en pastoreo de praderas nativas en el crecimiento y calidad de la fibra, así como en el cambio de peso vivo en alpacas gestantes. **Materiales y métodos.** El estudio se llevó a cabo en el departamento del Cusco (Perú), en el sector de Rayapata a 4335 msnm durante los meses de mayo a agosto (sequía). Dieciséis hembras, 8 de la variedad Huacaya (HU) y 8 Suri (SU) con un peso vivo promedio, edad y meses de gestación de 61.6 ± 6.1 kg, 5.2 ± 2.0 años y 3.0 ± 0.3 meses respectivamente, fueron mantenidas en una pastura nativa de condición pobre, dominada por especies gramíneas perennes tales como *Calamagrostis vicunarium* y *Festuca dolichophylla*. El crecimiento y calidad de fibra, así como el cambio en el peso vivo fue evaluado cada 28 días. Los datos se analizaron como medidas repetidas en el tiempo, utilizando como covariable la primera medición del diámetro de la fibra (μm). **Resultados.** La covariable mostró un efecto significativo ($p < 0.001$) en variables como el diámetro de fibra, volumen, finura del hilado, factor de confort, crecimiento de la fibra y peso de fibra limpia. La variedad SU produjo un mayor peso tanto de fibra sucia como limpia comparado con HU (1.44 vs 0.95 g y 1.10 vs 0.81g respectivamente; $p \leq 0.02$). *El porcentaje de rendimiento fue mayor $p = 0.028$* para las alpacas de la variedad SU (84.3%) en comparación con HU (77.6%). Tanto la época de muestreo como su interacción con variedad fueron estadísticamente significativas para esta variable ($p \leq 0.02$). Otros parámetros de calidad tales como el diámetro de la fibra, el volumen producido, el factor de confort y la fineza del hilado no mostraron diferencias estadísticas entre variedades. Aunque los pesos corporales no fueron diferentes entre variedades, los cambios de peso corporal fueron condicionados por la época de muestreo ($p < 0.001$). Una mayor pérdida de peso fue observada para las alpacas SU (-1.68 kg) en comparación con las HU (-0.69 kg). **Conclusiones.** Bajo las mismas condiciones de pasturas nativa del Altiplano peruano durante la época seca, alpacas gestantes de la variedad HU presentaron una menor pérdida de peso corporal y mayor producción de fibra en comparación con la variedad SU.

Palabras clave: *Lama pacos*; producción de fibra; altiplano peruano; pasturas nativas

Rendimiento en canal de ovinos mestizos en confinamiento con inclusión de extracto de (*Tithonia diversifolia*) como aditivo

Carcass yield of crossbred sheep in a feedlot with the inclusion of extract of (*Tithonia diversifolia*) as an additive

Juan José Bonilla Mora¹, Olga Teresa Barreto-Cruz^{1*}, Román David Castañeda Serrano², Juan Carlos Henao Zambrano¹, Danna Gabriela Gómez Rodríguez¹

¹Universidad Cooperativa de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Producción Animal, Laboratorio de Nutrición Animal. Grupo de investigación Impronta. Ibagué, Colombia

²Universidad del Tolima. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Producción Animal. Grupo de investigación Sistemas agroforestales pecuarios. Ibagué, Colombia

Correspondencia: olga.barreto@campusucc.edu.co

RESUMEN

Objetivo. El objetivo del presente estudio fue evaluar el rendimiento en canal (RC) de ovinos comparando diferentes niveles de inclusión de extracto de Botón de oro (*Tithonia diversifolia*) vs el uso de antibiótico (Monensina). **Materiales y métodos.** Fueron utilizados 28 ovinos mestizos (Santa Inés, Katahdin, Pelibuey) destetos de 4 meses de edad, con peso vivo inicial de 15 ± 3 Kg, los cuales fueron mantenidos en confinamiento durante 60 días. Fueron evaluados 4 tratamientos: T1 – Control (alimento), T2 (Monensina sódica (20 mg/Kg MS); T3 (5 g/KgMS de extracto acuoso de *Thitonia diversifolia*) y T4 (10 g/KgMS de extracto acuoso de *Thitonia diversifolia*). Fueron suministradas dietas isoprotéicas/isoenergéticas con una proporción Forraje:Concentrado 40:60% (Ensilaje de maíz, maíz, torta de soya y suplemento mineral). Los animales fueron sacrificados con peso vivo final de 28.66 ± 3.96 ; 21.20 ± 5.60 ; 28.83 ± 4.45 y 24.31 ± 4.69 Kg en cada tratamiento respectivamente. El RC se obtuvo utilizando la fórmula: $RC = \text{Peso de canal caliente} \times 100 / \text{Peso vivo al sacrificio}$.

Resultados y discusión. No hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los diferentes aditivos evaluados, obteniendo RC de 37.98; 37.75; 40.20 y 38.19% respectivamente para cada tratamiento, sin evidencia de efectos deletéreos de niveles de inclusión utilizados. Si bien, no hay significancia estadística en la evaluación realizada, es coherente pensar que las variaciones existentes en el peso final y RC (factor influenciado por el componente racial utilizado) hayan ejercido influencia en los resultados observados. Igualmente, el bajo RC promedio del lote (38.47%) puede ser atribuido al prematuro aprovechamiento animal (peso vivo de sacrificio promedio del lote de 25.6 kg), ya que son deseables pesos al sacrificio entre 35 a 40 kg. **Conclusiones.** No hubo influencia de los aditivos evaluados en el RC observado en los animales objeto de estudio. En futuros experimentos se recomienda tener una mayor uniformidad (raza y peso) en los animales objeto de estudio.

Palabras clave: Antibiótico; botón de oro; metabolitos secundarios

Desempeño de ovinos de pelo bajo diferentes niveles de suplementación en pastoreo

Performance of hair sheep under different levels of supplementation in grazing

Diana Camila¹, Román D. Castañeda Serrano¹, Carlos Lozano¹, Jairo Pardo¹.

¹Universidad del Tolima, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Proyecto GENNOVIS. Barrio Santa Helena Parte Alta CI 42 1-02, Código Postal Nro. 730006299, Ibagué, Colombia.
Correspondencia: dcmogollonv@ut.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar en ovinos criollos de pelo cuatro niveles de suplementación en pastoreo convencional, los niveles son: 0, 0.5, 1 y 1.5% del consumo de materia seca con relación al peso vivo, en un bosque seco tropical. **Materiales y métodos.** El estudio se realizó en granja el Recreo, Universidad del Tolima, Guamo-Tolima. Para el experimento se emplearon 36 ovinos criollos machos de pelo, destetos con un peso vivo promedio de 14 ± 1.1 kg y una edad aproximada de 3 meses, Los niveles de suplementación que se evaluaron son 0, 0.5, 1 y 1.5% del consumo de materia seca con relación al peso vivo, los animales se sostuvieron en un sistema convencional con una pastura instaurada Angleton mono (*Dichanthium aristatum*) con presencia de árboles dispersos de *Guazuma ulmifolia*. El manejo realizado es un pastoreo rotacional garantizando 35 días de descanso 3 y días de ocupación. La formulación realizada para la suplementación en pastoreo fue siguiendo las recomendaciones propuestas por la NRC (2007) para ganado ovino. Se analizaron las variables de ganancia diaria de peso (GDP), peso vivo inicial (PVI), peso vivo final (PVF), rendimiento de canal caliente (RCC), rendimiento de la canal fría (RCF) y pH a la hora 0 y 24. **Resultados.** Se evidenció que los niveles de suplementación influyen sobre la ganancia diaria de peso, pero no influyen sobre RCC y RCF. El pH del musculo y la carne a las horas 0 y 24 tuvieron un comportamiento similar en todos los tratamientos, variable que no es dependiente del nivel o tipo de suplemento; entre tanto, las medidas morfométricas de evidenciaron un cambio en la variable que mide el perímetro de la grupa (PG). **Conclusiones.** Como se evidencia en la tabla 1, el nivel de suplementación influyo sobre la ganancia diaria de peso, a medida que aumenta la cantidad de suplemento en relación con el peso vivo de los animales, el comportamiento productivo en los ovinos, estuvo representado en una ganancia de peso diaria. Para el caso de las medidas morfométricas de la canal se permitió establecer que todas las variables de los tratamientos fueron similares en las canales a excepción de la variable del perímetro de la grupa (PG), quien presento un comportamiento de aumento al igual que los tratamientos que recibieron un mayor nivel de suplementación.

Palabras clave: Desempeño; pastoreo; variables; ganancia; rumiantes.

Efecto de la pulpa de café (*Coffea arabica*) sobre el comportamiento productivo y rendimiento en canal de corderos tipo carne

Effect of the coffee pulp (*Coffea arabica*) on the productive performance and carcass yield of meat lambs

Julian David Maya R.¹, Jaiver Cortes¹, Raúl Velásquez Vélez^{1,2}

¹ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Grupo de Investigación Sistemas Agrarios Sostenibles

² Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Departamento de Producción Animal.

Correspondencia:

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el uso de la pulpa de café (*Coffea arabica*) como suplemento en el levante de corderos para carne. **Materiales y métodos.** Se realizó la deshidratación en marquesina y molienda de la pulpa de café, luego se realizó una formulación con la función "Solver" (Excel) del alimento balanceado con pulpa de café para suplementar los ovinos. Se utilizaron 12 corderos machos con peso inicial promedio de 22.5 Kg. y 4 meses de vida; estabulados en la granja Román Gómez (Marinilla, Antioquia) y 3 tratamientos, los cuales consistían en: T0: Pasto picado + 300 g de alimento comercial, T1: Pasto picado + 300 g de alimento balanceado con inclusión de pulpa de café (20%) y T2: Pasto picado + 300 g de alimento balanceado con inclusión de pulpa de café (40%). Los alimentos balanceados fueron formulados isoprotéicos e isoenergéticos (88% MS, 16% PC y 72% NTD). Se tuvo 10 días de adaptación a la dieta y 49 días de medición. El pasto picado tenía 18.2% MS y 9.3% PC. Las variables evaluadas fueron: la ganancia de peso, el rendimiento en canal y porcentaje de ahorro. Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado. Se analizó el comportamiento de los tratamientos con respecto a la ganancia de peso por medio de medidas repetidas en el tiempo y para los datos de rendimiento en canal se realizó un análisis de varianza (prueba de Duncan encontrando diferencias significativas con $p < 0.05$), se usó el software S.A.S. **Resultados.** En cuanto a la ganancia de peso no se encontró diferencia significativa ($p > 0.05$) entre tratamientos, encontrándose valores de ganancias de peso diaria de 132.1, 125.4 y 134.9 g/d para T0, T1 y T2 respectivamente; el peso al sacrificio fue de 28.9 Kg promedio y una edad de 6 meses. El rendimiento en canal tampoco presentó diferencias ($p > 0.05$) entre tratamientos, presentando valores de 47.5, 46.8 y 47.3 para T0, T1 y T2 respectivamente. Haciendo un análisis económico se encontró un ahorro de 21.5 y 33.8% para T1 y T2 respectivamente en la suplementación de los corderos. **Conclusiones.** La pulpa de café puede utilizarse en la suplementación de corderos de levante hasta en un 40% sin afectar los parámetros productivos, de rendimiento en canal, disminuyendo los costos de suplementación.

Palabras clave: suplementación; ovinos; pulpa de café; rendimiento en canal

Efecto del sustrato residual del cultivo de orellana (*Pleurotus ostreatus*) sobre el comportamiento productivo y calidad de carne de corderos tipo carne

Effect of the oyster mushroom crop residual substrate (*Pleurotus ostreatus*) on the productive performance and meat quality of meat lambs

Isaías Fernandez Guerra¹, Raúl Velásquez Vélez^{1,2}

¹ Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Grupo de Investigación Sistemas Agrarios Sostenibles

² Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Departamento de Producción Animal.

Correspondencia:

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el uso del sustrato residual del cultivo de Orellana (SRCO) (*Pleurotus ostreatus*) como suplemento en el levante de corderos. **Materiales y métodos.** Se realizó la deshidratación en marquesina y molienda del SRCO, luego se realizó una formulación con la función "Solver" (Excel) del alimento balanceado con SRCO para suplementar los ovinos. Se utilizaron 16 corderos estabulados (8 machos y 8 hembras) y 2 tratamientos, 4 animales de cada sexo por tratamiento. Este trabajo se realizó en el aprisco de la Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín. El peso inicial promedio de machos 28.63 y 26.48 y de hembras 27.63 y 24.63. Tratamiento 1: Heno + 300 g de alimento comercial y tratamiento 2: Heno + 300 g de alimento balanceado con inclusión de SRCO (17%). Las variables evaluadas fueron: la ganancia de peso, la calidad de la carne, el rendimiento en canal y la rentabilidad económica en la engorda. Se utilizó un diseño experimental en bloques completos al azar. Se analizó el comportamiento de los tratamientos con respecto a la ganancia de peso por medio de medidas repetidas en el tiempo y para los datos de calidad de carne se realizó un análisis de varianza (prueba de Duncan encontrando diferencias significativas con $p < 0.05$), se usó el software S.A.S. **Resultados.** En cuanto a la ganancia de peso tanto de machos como de hembras no se encontró diferencia significativa ($p > 0.05$) entre tratamientos; encontrándose valores para machos de 139 y 131 g/d para T1 y T2 respectivamente y para hembras de 121 y 112 g/d T1 y T2 respectivamente. En los parámetros de calidad de la carne no se encontraron diferencias ($p > 0.05$) en el pH y el color, pero sí en la textura ($p < 0.05$); el rendimiento en canal (sólo machos fueron beneficiados) tampoco presentó diferencias ($p > 0.05$) entre tratamientos. Haciendo un análisis económico se encontró un ahorro de 22.3% en la suplementación utilizando SRCO. **Conclusiones.** el SRCO puede utilizarse en la suplementación de corderos de levante hasta en un 17% sin afectar los parámetros productivos, de rendimiento en canal y de calidad de carne, disminuyendo los costos de suplementación.

Palabras clave: suplementación; ovinos; *Pleurotus ostreatus*; calidad de carne.

Fisiología y Reproducción

Características de las pariciones en ovejas, asociadas a la experiencia materna y la hora de parto

Characteristics of delivery in sheep associated with maternal experience and the time of labor.

Laura Castillo Hernández^{1*}, Joob Zaragoza Esparza², Margarita Tadeo Robledo², Alejandro Espinosa Calderón², Paolo Cano Suárez^{1,3}, Jonathan Ramírez Espinosa¹, Angélica Terrazas García¹

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Departamento de Ciencias Pecuarias

²Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Departamento de Ciencias Agrícolas

³Centro de Enseñanza Agropecuaria, Carretera Cuautitlán-Teoloyucan km 2.5, San Sebastián Xhala, C.P. 54714 Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México.

Correspondencia: laucahe@cuautitlan.unam.mx

RESUMEN

Objetivo. Evaluar, si la experiencia materna y el horario en que ocurre el parto, pueden afectar variables asociadas a las pariciones. **Materiales y métodos.** Se utilizaron 47 ovejas (20 primíparas y 27 multíparas), principalmente Columbia. Se sometieron a un protocolo de sincronización de estros para concentrar los partos en un periodo de 8 días. Cuando una oveja mostraba signos de parto fue observada durante las primeras 2 horas posteriores a la expulsión. Se registró: Hora de parto, dividido en: diurno (07:00 a 18:59 h) y nocturno (19:00 a 06:59 h); Dificultad para parir (distócico o eutócico); Postura de parto (echada o parada); Tamaño de la camada (sencillo o doble); Sexo de la cría y Motivación materna (1nulo interés, 2 mediano interés y 3 alto interés). Los partos ocurrieron en invierno, la salida del sol en este paralelo fue 07:12 y la puesta 18:19. Los datos fueron analizados con una prueba de proporciones de Pearson con el programa estadístico Systat 13.

Resultados. Las ovejas multíparas tuvieron mayor porcentaje de partos en el turno diurno (62%) que las primíparas (44%) ($P=0.011$). El porcentaje de partos eutócicos o distócicos no difirió entre primíparas y multíparas ($P=0.155$), al comparar dentro del grupo sólo las primíparas tuvieron más partos distócicos (60%). El mayor porcentaje de partos eutócicos se presentó en horario diurno (54%) ($P=0.011$). Las primíparas tuvieron más partos sencillos ($P<0.0001$). No hubo efecto del horario del parto en esta variable ($P=0.2$). Las primíparas tendieron a tener mayor porcentaje de corderos machos (56%) que hembras (44%), ($P=0.055$). Las multíparas tuvieron mayor porcentaje de hembras (57%) que machos (44%). El horario del parto no tuvo efecto en el sexo ($P=0.22$). Hubo diferencias en el porcentaje de ovejas que parieron echadas o paradas entre primíparas y multíparas ($P=0.001$). Las primíparas parieron en mayor porcentaje echadas (52%). Las multíparas parieron mayormente paradas (72%). El horario de parto no afectó la posición de parir ($P=0.24$). Hubo diferencia entre primíparas y multíparas en motivación materna ($P=0.010$). Las primíparas (68%) tuvieron menor porcentaje de valores altos en la motivación materna que las multíparas (84%). No hubo efecto en el horario de parto con respecto a la motivación materna ($P=1.00$). **Conclusiones.** Las ovejas primíparas requieren mayor atención al momento del parto ya que presentaron mayores incidencias de partos distócicos y poca motivación materna, además de presentarlos en horario nocturno; la atención oportuna en este grupo de ovejas podría incrementar la supervivencia perinatal de las crías.

Palabras clave: Paridad; tipo de parto y sexo; Financiamiento por UNAM-PAPIIT IN224220; por FESC-UNAM-PIAPI2052 y por COMECYT fondo Mujeres Investigadoras FICDTEM-2021-068.

Un caso de gemelos unidos (*Toraco-omphalopygopagus*) en ovinos criollos (OPC)

A case of conjoined twins (*Thoraco-omphalopygopagus*) in creole
ovine sheep (OPC)

Donicer Montes Vergara^{1*}, Darwin Hernández Herrera¹, Diego Carrillo González¹

¹Grupo de Investigación en Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.
Correspondencia: donicer.montes@unisucre.edu.co

RESUMEN

Anamnesis. Una pareja ovinos gemelos aparentemente siameses con dos cabezas y cuellos separados, fue obtenido por cesárea en una hembra múltipara de 3 años, en el municipio de San Benito Abad, Sucre. **Hallazgos al examen clínico.** Las características fenotípicas de la cría evidenciaron un problema en el desarrollo embrionario, presentando unión torácica y abdominal (compartiendo el cordón umbilical), con separación pélvica y desarrollo del tren posterior para cada uno de los individuos. Ambas crías fueron hembras. **Enfoque del tratamiento.** Los propietarios no permitieron la realización de análisis postmortem, por lo que se procedió a realizar la disposición final de los individuos. Se requiere hacer un análisis interno de las estructuras anatómicas y sistemáticas que compartían los animales. Sin embargo, la probabilidad de éxito pos-quirúrgico en individuos que comparten cavidad torácica y abdominal es baja. **Conclusión.** Se considera que la presentación de gemelos unidos es más común en la especie bovina que en otras especies domésticas. Sin embargo, se pueden encontrar en porcinos, ovinos y ocasionalmente en caninos y felinos. Se hace necesario realizar un estudio amplio que permita determinar la frecuencia de malformaciones de tipo congénito y duplicaciones embrionarias de los ovinos OPC en el departamento de Sucre.

Palabras clave: Gemelos; ovinos; siameses; todocófagos.

Estudio preliminar del desarrollo testicular de ovinos lanares suplementados con propóleo

Preliminary study of the testicular development of wool sheep supplemented with propolis

Florez Rodriguez Shirley Andrea^{1*}, Perilla Toloza Daniel Eduardo¹, Perez Osorio Jose Fernando¹, Rincon Soledad Edicson Mauricio¹, Grajales Lombana Henry Alberto², Cubides Cardenas Jaime Andrés^{3*}

¹Semillero de investigación en salud reproductiva y fertilidad animal (SISARF), grupo de investigación en Zootecnia (GIZU). Programa de Zootecnia, Universidad de Cundinamarca, seccional Ubaté,

²Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá,

³Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Centro de investigación Tibaitatá, Laboratorio de salud animal y microbiología pecuaria, Grupo GIISBA, Cundinamarca, Colombia

Correspondencia: sandreafllorez@ucundinamarca.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Determinar el efecto de la inclusión de propóleo en la dieta sobre el desarrollo testicular y peso de ovinos lanares en el trópico alto colombiano. **Materiales y métodos.** Fueron utilizados 15 ovinos machos con biotipo Hampshire, de 11 meses de edad, distribuidos aleatoriamente en 3 grupos experimentales (n=5), sin diferencias estadísticas para el peso y biometría testicular, G0: sin inclusión de propóleo, G1: 1 gr/día de propóleo y G2: 2 gr/día de propóleo. El propóleo en forma de extracto etanólico concentrado al 70% fue roseado sobre 200 gr del suplemento comercial con 18% de proteína y suministrado 1 vez al día. Los animales se mantuvieron en pastoreo rotacional en pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), y agua a voluntad, durante la época seca en la zona de estudio. Se realizaron medidas *in vivo* del perímetro escrotal (PE), peso corporal (PC), volumen testicular (VT) en cm³ y las medidas del largo, ancho y profundidad testicular derecho e izquierdo (LTD, LTI, ATD, ATI, PTD, PTI), respectivamente. Se realizó un periodo de adaptación al propóleo de 14 días y el consumo de los tratamientos durante 30 días. Las evaluaciones realizadas el día 0 y 30 fueron comparadas para obtener datos preliminares. Se realizó un análisis estadístico no paramétrico (Kruskall Wallis) y correlaciones mediante coeficiente de Spearman. Los resultados muestran la mediana y error estándar (mediana±ee). Se establecieron diferencias significativas con un p<0,05. **Resultados.** Al día 30 post suplementación no se evidenció efecto del propóleo (1 y 2 gr) sobre el peso y la biometría testicular de los ovinos. De manera descriptiva, el PC (kg) al inicio del experimento (D0) para G0, G1 y G2 respectivamente fue de 49±3.92, 52±2.69 y 47.5±2.55 y al D30 (52±3.48, 55±3.22 y 50±2.38), el PE (cm) D0 (30.5±1.78, 30±1.46 y 31.5±1.01) y D30 (33±1.29, 30±1.12 y 31±1.31), el VTD (cm³) D0 (295.24±62.69, 326.7±36.99 y 371.4±47.83) y D30 (329.4±32.13, 320.32±23.50 y 299.78±30.6) y VTI (cm³) D0 (210.7±55.3, 236.06±17.37, 253.7±37.41) y D30 (295.15±29.5, 312.48±17.15 y 320.49±34.84). Las correlaciones (r) que tuvieron efecto significativo (p<0,05) fueron entre el PC y el PE (0.61), PC y VTD (0.58) PC y VTI (0.53), PC y ATD (0.70), PE y ATD (0.66) y PE y ATI (0.55), hubo correlaciones bajas entre el PE y LTD-LTI (0.29, 0.25) respectivamente. **Conclusiones.** Las dosis de inclusión del propóleo fueron bajas para alcanzar un efecto metabólico sobre las variables de estudio. La biometría testicular demostró que el PE se correlaciona positivamente con el VT y que el peso corporal se relaciona con el desarrollo testicular. Finalmente, para alcanzar un efecto nutracéutico que impacte en la parte reproductiva del animal se recomienda incrementar la dosis de inclusión del propóleo, usando entre 3 a 5 gr/día, asimismo, aumentar el periodo de suplementación.

Palabras clave: Aditivos naturales; tamaño testicular; producción ovina

Efecto del estatus ovárico sobre la producción *in vitro* de embriones ovinos

Effect of the ovarian status on *in vitro* embryo production in sheep.

Wendy Remolina Castrillón¹, Edgar Ricardo Moreno Jerez^{1,2*}, Diego Dubeibe Marin³

¹Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria; ²Grupo de investigación en Ciencia Animal de la Universidad Cooperativa de Colombia (GRICA). ³Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Facultad de Ciencias Agropecuarias

Correspondencia: edgar.moreno@campusucc.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el efecto del estatus ovárico sobre la producción *in vitro* de embriones ovinos. **Materiales y métodos.** Pares de ovarios correspondientes a un mismo animal fueron colectados en una planta de beneficio, y transportados en solución salina fisiológica atemperada (~35°C) hasta el laboratorio. Posteriormente, los ovarios fueron clasificados de acuerdo con la presencia y/o ubicación del(os) cuerpo(s) lúteo(s) (CL), de la siguiente manera: Monovulatorios+ (M+): Ovarios con presencia de un CL; Poliovulatorios+ (P+): ovarios con más de un CL en el par de ovarios; Monovulatorios- (M-): sin CL, pero proveniente de un animal con un CL en el ovario contralateral; Poliovulatorios- (P-): sin CL, pero proveniente de un animal con más de un CL en el ovario contralateral; sin CL (NCL): ovarios de hembras en posible anestro. Los complejos cúmulus-ovocitos (CCOs) de cada uno de los grupos propuestos fueron recuperados y clasificados de acuerdo con su morfología. Únicamente CCOs de grados I y II fueron sometidos a maduración *in vitro* (MIV) en medio TCM 199/SFB10%, durante 22-24 horas. Seguidamente, los CCOs fueron llevados para fertilización *in vitro* (FIV) en medio IVF-SOF [suplementado con penicilamina – hipotaurina – epinefrina (PHE), CaCl₂, heparina, y suero de oveja en estro (SOE)] durante 18-20 h. La FIV fue realizada con aproximadamente 4 millones de espermatozoides/mL congelados/descongelados. Finalmente, los embriones fueron cultivados *in vitro* (CIV) durante 7 días, en incubadora a 38.5°C, humedad saturada, y en atmosfera compuesta de 90% N, 5% CO₂, y 5% O. Los resultados fueron analizados mediante ANOVA y las diferencias entre grupos fueron evaluadas con la prueba de *Tukey* (significancia: p<0.05). Fueron evaluados el número de CCOs recuperados por ovario en cada grupo, así como también, la tasa de clivaje y de producción de blastocistos, a las 48 h y a los 6 y 7 días del CIV, respectivamente. **Resultados.** El número promedio de CCOs recuperados fue mayor para el grupo P+ (34.14) en comparación con los grupos M+, P- y NCL (18.43, 18.17 y 10.57, respectivamente). Con relación al porcentaje de clivaje y desarrollo de blastocistos, no fueron observadas diferencias entre los grupos. Sin embargo, los mayores valores para estas variables fueron observados en el grupo M+ (56.7% y 12.6%), seguido de P- (48.9% y 11.9%) y P+ (46.8% y 2.8%). **Conclusión.** El estatus ovárico de las ovejas puede influir en el número de CCOs recuperados, sin embargo, éste no afecta las tasas de clivaje, ni la producción final de blastocistos en condiciones *in vitro*. Más repeticiones, y un número muestral mayor serían necesarios para confirmar estos resultados parciales.

Palabras clave: pequeños rumiantes; cuerpo lúteo; fecundación *in vitro*

Índices de temperatura-humedad y su correlación con frecuencias fisiológicas de ovinos lanares en el trópico alto colombiano

Temperature-humidity indices and their relationship with physiological frequencies of wool sheep in the colombian high tropic

Jaime Cubides Cardenas^{1*}, Daniel Eduardo Perilla Toloza², Jessica Michell Moreno Diaz ², Edicson Mauricio Rincon Soledad², Shirley Andrea Florez-Rodriguez²

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Centro de investigación Tibaitatá, Laboratorio de salud animal y microbiología pecuaria, Grupo GIISBA, Cundinamarca, Colombia

²Semillero de investigación en salud reproductiva y fertilidad animal (SISARF), grupo de investigación en Zootecnia (GIZU). Programa de Zootecnia, Universidad de Cundinamarca, seccional Ubaté.

Correspondencia: jcubides@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Determinar la correlación de dos diferentes índices de temperatura-humedad (THI) desarrollado para otras especies y las variables fisiológicas registradas por ovinos lanares en condiciones de trópico alto colombiano (zona termoneutral). **Materiales y métodos.** Se utilizaron 16 ovinos machos con biotipo Hampshire con edad promedio de 11 meses, a los cuales se les registro manualmente sus variables fisiológicas de frecuencia respiratoria (FR), frecuencia cardiaca (FC) y temperatura rectal (TR), después de un periodo reposo tras ser conducidos al corral de manejo. Los animales se mantenían en pastoreo rotacional en pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y suplementación con 200 gr concentrado comercial con proteína del 18%. Durante tres meses un día al mes (registro 11 am) se realizó el seguimiento las variables fisiológicas de los animales y se colecto las variables climatológicas de la estación climatológica Davis Vantage Pro2. Se calcularon los THI de dos diferentes autores adaptados de otras especies (THI 1 de bovinos y THI 2 de aves de corral). Para la comparación de las variables fisiológicas se agruparon los registros de THI sin estrés térmico con THI 1 (53.18 a 56.43) o THI 2 (11.59 a 13.53) comparándose con los registros de THI al límite de estrés leve THI 1 (67.77) o THI 2 (20.10) además se establecieron las correlaciones con las variables fisiológicas. Para las comparaciones se utilizó de la prueba de T student con corrección de Levene y para las correlaciones entre las variables ambientales, índices THI y variables fisiológicas se usó el test de Pearson, para todos los análisis se estableció un nivel de confianza del 95%. **Resultados.** No existieron diferencias significativas ($p > 0.05$) en los promedios de FC y TR entre los registros de sin estrés térmico y THI al límite de estrés leve. Pero si existieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los promedios de la FR de los dos grupos de registros. No se encontraron correlaciones significativas entre las variables fisiológicas y los THI, pero si se encontró correlación significativa inversa entre la humedad y el THI 2 (-0.91) además de una correlación significativa directa entre la temperatura ambiental con el THI 1 (0.82) y THI 2 (0.93). **Conclusiones.** No se encontró correlaciones directas de los THI valorados con las variables fisiológicas de los animales, pero si con las variables ambientales. Ninguno de los dos THI mostro que los ovinos presentaban estrés calórico pero el THI 2 estuvo más cerca al límite de estrés leve (22) donde los animales presentaban temperatura promedio de 39.1°C y taquipnea, por lo que es necesario realizar trabajos complementarios para el ajuste del THI en ovinos en las amplias condiciones del trópico bajo y alto colombiano.

Palabras clave: estrés térmico; climatología; ovinos

Inicio de la pubertad y regularidad de los ciclos estrales en corderas de cuatro razas en condiciones de altura en un país no estacional

Onset of puberty and regularity of oestral cycles in ewe lambs of four breeds under high-altitude conditions in a non-seasonal country

Harvey Lozano^{1,2*} ; Marianne Raes² ; Jimmy Vargas^{1,2} ; Amelie Ballieu² ; Henry Grajales¹ ; Carlos Manrique¹ ; Jean Francois Beckers³ ; Nathalie Kirschvink²

¹Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Bogotá D.C., Colombia.

² Universidad de Namur. Facultad de Ciencias. Departamento de Veterinaria. Namur, Bélgica.

³ Universidad de Liege. Facultad de Medicina Veterinaria. Departamento de Fisiología de la reproducción. Liege, Bélgica.

Correspondencia: hlozanom@unal.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Caracterizar el inicio de la pubertad y el inicio de la actividad ovárica regular en corderas criollas colombianas, Romney Marsh, Hampshire y Corriedale criadas en condiciones de altura en Colombia, un país no estacional. **Materiales y métodos.** Se utilizaron 24 ovejas criollas colombianas, Romney Marsh, Hampshire y Corriedale criadas en condiciones de altura en un país no estacional para determinar y caracterizar el inicio de la pubertad y la regularidad de la función ovárica desde los 3 meses de edad. Se les realizó extracción de sangre para determinación de progesterona y evaluación de peso mensual. El celo fue evaluado diariamente por un carnero teaser. **Resultados.** En todas las razas, la edad de inicio de la pubertad osciló entre 5.4 y 6.9 meses y la edad de inicio de la función ovárica regular osciló entre 7.4 y 8.6 meses. El criollo colombiano mostró un mayor desarrollo corporal al inicio de la pubertad: $73.5 \pm 8.3\%$ versus 56.2 ± 7.4 en Romney Marsh, 58.8 ± 10.4 en Hampshire y 57.3 ± 8.0 en Corriedale ($p < 0.05$), así como una mayor ganancia relativa de peso diaria (+17%, $p < 0.05$). Se estableció una correlación negativa entre el aumento de peso diario y la edad de inicio de la pubertad. La progesterona al inicio de la pubertad y de regularidad no difirió entre razas, pero la caracterización de la fase lútea por el área bajo la curva de progesterona (P4-AUC) reveló en ambos momentos valores significativamente más bajos para los corderos criollos ($p < 0.05$). La disminución de P4-AUC fue paralela a una mayor proporción de ciclos estrales cortos observados antes del inicio de la regularidad en criollos, mientras que se registró una mayor proporción de ciclos extralargos en Romney Marsh ($p < 0.05$). **Conclusiones.** Estos resultados establecen los primeros datos de referencia para razas económicamente importantes criadas en condiciones tropicales. En comparación con otras razas, el Criollo Colombiano requiere de un mayor desarrollo corporal para alcanzar la pubertad y esa proporción importante de ciclos cortos caracteriza su período prepuberal.

Palabras clave: Pubertad; progesterona; Ciclo estral; Oveja.

Evaluación del inicio de la etapa reproductiva de machos de la raza criolla santandereana

Evaluation of the beginning reproductive stage of santandereano creole breed males

Felipe Torres Ruda^{1,2*}, Jorge Oviedo^{1,3}, Luis Hernández^{1,3}, Laura Álvarez Palomino¹, Javier Vargas-Bayona³

¹Universidad Industrial de Santander, Instituto de Proyección Regional, Programa de Zootecnia. Grupo de Investigación GICAE-Málaga-Colombia;

² Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Producción Animal, Grupo de investigación SIGETEC, Bogotá, Colombia.

³Docente Tiempo Completo (Facultad de Administración de Empresas Agropecuarias)

Correspondencia: daftorresr@unal.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Determinar la capacidad reproductiva de machos jóvenes de la raza criolla santandereana mediante criterios de desarrollo corporal, comportamiento etológico y parámetros semiológicos. **Materiales y Métodos.** El estudio se realizó en la granja Los Andes del Centro Agroempresarial y turístico de los Andes (CATA) – SENA ubicado en la vereda Calichal del municipio de Málaga – Santander. La zona presenta unas condiciones ambientales donde la temperatura oscila entre $19\pm 3^{\circ}\text{C}$, la precipitación entre $1100\pm 110\text{mm/año}$ y una humedad relativa de $67\pm 5\%$ (IDEAM, 2021). Se utilizaron machos caprinos de 3 grupos etario 3, 6 y 12 meses ($n=27$). Manejados mediante estabulación y bajo la mismas condiciones ambientales y nutricionales. Se evaluaron 18 variables morfométricas y de desarrollo corporal y testicular; así mismo, se realizó un programa de control etológico como parte de la conducta sexual, y se desarrolló examen semiológico a todos los individuos que presentaron conducta reproductiva y proceso uretral libre. **Resultados.** Se encontró un alto coeficiente de variación para todas las variables de calidad seminal en el grupo de individuos de 3 meses, presentando algunos individuos con potencial reproductivo desde muy temprano en su etapa de crecimiento. Para los grupos de 6 y 12 meses, la totalidad de los individuos presentaron potencial reproductivo positivo, asociados a las variables desarrollo testicular, reflejo de flehmen, motilidad progresiva y concentración espermática. La ecografía testicular fue clave para determinar el desarrollo de este órgano y su correlación con la capacidad de producción espermática. Durante el análisis etológico todo individuo con desarrollo corporal asociado al inicio de actividad reproductivo no presentó señales de atracción o interés por la hembra, dadas las condiciones de temor y signos de comportamiento arisco. **Conclusiones.** Se presentan signos de precocidad sexual en machos de la raza Criolla Santandereana desde los primeros 3 meses de vida, sin embargo, se desconocen cuales son sus efectos sobre el desarrollo corporal. Los análisis seminales desarrollados son claves para determinar la viabilidad espermática mediante criterios de cinemática y concentración espermática, sin embargo, se recomienda aumentar estudios de viabilidad, y sobrevivencia espermática para eyaculados de este biotipo racial.

Palabras clave: Semen caprino; Pubertad; Potencial reproductivo

Conservación de germoplasma caprino a 5°C como estrategia para la reproducción de la raza criolla santandereana y razas foráneas adaptadas al Cañón del Chicamocha

Storage at 5°C of Criolla Santandereana and others foreign 's breed 's germplasm adapted to the Cañón del Chicamocha as strategy by reproduction

Felipe Torres-Ruda^{1,2*}, Jorge Oviedo^{1,3}, Luis Hernandez^{1,3}, Darvin Montoya³, Carlos Joya Cardenas³

¹Universidad Industrial de Santander, Instituto de Proyección Regional, Programa de Zootecnia. Grupo de Investigación GICAE-Málaga-Colombia;

²Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Producción Animal, Grupo de investigación SIGETEC, Bogotá, Colombia;

³Centro Agroempresarial y Turístico de Los Andes, Grupo Frailejones, Málaga, Santander

Correspondencia: daftorres@unal.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar la capacidad de sobrevivencia y las variables de cinemática espermática de eyaculados caprinos de las razas Criolla Santandereana y Saanen conservadas a 5°C como parte de una nueva estrategia de manejo reproductivo. **Materiales y Métodos.** El estudio se realizó en la granja Los Andes del Centro Agroempresarial y turístico de los Andes (CATA) – SENA ubicado en la vereda Calichal del municipio de Málaga – Santander. La zona presenta unas condiciones ambientales donde la temperatura oscila entre 19±3°C, la precipitación entre 1100±110mm/año y una humedad relativa de 67±5%. Se utilizaron 16 eyaculados de machos caprinos jóvenes de ambas razas. Los eyaculados se obtuvieron por electro eyaculación y fueron conservados con diluyente a base de yema de huevo. Todas las muestras de semen fueron evaluadas a 35°C como parte de los criterios de aceptación. Se realizó un descenso de la temperatura a una rata de 1°C cada 3 minutos hasta alcanzar 5°C y se inició el momento cero de evaluación de las variables de cinemática cada 12 horas. Los datos se analizaron en el equipo automatizado ANDROVISION® del Laboratorio de Biotecnología y Sanidad ANIMAL. Los datos se graficaron mediante el paquete de office, Excel 2010®. **Resultados.** Los eyaculados de los diferentes biotipos raciales y los cuales fueron conservados a 5°C tuvieron una tasa de supervivencia por encima del 90% hasta el día 4 de seguimiento. Así mismo, la motilidad espermática expresada en porcentaje supero los valores promedio esperados para estas condiciones de almacenamiento. Durante el análisis se evaluó el comportamiento para la motilidad progresiva evaluada cada 12 horas. Aunque no se reportan estudios enfocados en la conservación de germoplasma en la raza Criolla Santandereana, dado que es un biotipo reconocido hace poco tiempo, en este estudio se comprobó que el semen de machos caprinos adaptados al Cañón del Chicamocha tiende a sobrevivir por periodos superiores a 96 horas. Aunque la tendencia biológica es hacia la disminución de la motilidad, el semen de macho Criollo Santandereano presenta mayores valores de supervivencia y motilidad comparados en el tiempo comparado a la raza Saanen **Conclusiones.** El macho Criollo Santandereano presenta atributos para la supervivencia en el tiempo y la conservación de su semen bajo condiciones controladas de temperatura; las condiciones de adaptación a la zona y las condiciones agrestes de la zona han permitido el establecimiento de un recurso de gran valor genético. Es importante aumentar las investigaciones para conservar y propagar el material genético y garantizar la conservación de la raza. Agradecimiento al SENA-CATA, al LBRSA y al PhD(c) Javier Vargas por facilitar la ejecución del estudio.

Palabras clave: Semen caprino; Cinemática espermática; Conservación razas criollas

Cronometría dentaria y su relación con el peso vivo en la cabra "*Chusca lojana*" manejada extensivamente en el bosque seco del sur del Ecuador

Dental chronometry and live weight of the "*Chusca Lojana*" goat extensively managed in the dry forest of the southern region of Ecuador

Edgar Lenin Aguirre Riofrío^{1*}, Stalin Jiménez-Capa²

¹Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional de Loja, Ciudad Universitaria La Argelia, EC110103 Loja, Ecuador.

²Tesista MVZ.

Correspondencia: edgar.aguirre@unl.edu.ec

RESUMEN

Objetivo. Elaborar una tabla de cronometría dentaria y determinar el peso vivo de estos animales a las diferentes edades, bajo manejo extensivo. **Materiales y métodos.** Se estudiaron 154 cabras (31 machos y 123 hembras) de raza Chusca Lojana en manejo extensivo con edad aproximada entre 0 – 84 meses. La metodología empleada fue la observación visual de los incisivos en cada animal, calculando la edad según el tipo de diente (deciduo o permanente), número y grado de desgaste; el PV se obtuvo pesando los animales con una báscula portátil, considerando el sexo y edad de las cabras por los dientes (DI). **Resultados.** Los resultados indican que no presentan DI al nacimiento, presentan "boca llena" (2 meses), el desgaste (7 meses) y de 10 – 12 meses cambian las pinzas deciduas a permanentes, los primeros medianos (1ºM) brotan desde los 18 meses y se completan a los 30 meses, a los 42 meses los segundos medianos (2ºM) se completan y a los 54 meses se completan con los extremos la boca llena, iniciando el desgaste de los incisivos. En tanto el PV al nacimiento 2,3 kg; 3 – 4 meses (destete) 9 – 11 kg; al año de edad 27.9 kg; 2 años 33.9 kg; 3 años 43.4 kg, en los siguientes años alcanzan pesos desde los 45.2 kg (4 años) hasta 47.9 kg (7 años). **Conclusiones.** La raza Chusca presenta dentadura tardía en comparación a otras razas y presentan el mayor incremento de PV al primer año de edad pese al poco manejo técnico y extensivo que reciben, esto debido a la excelente habilidad materna que tiene esta población.

Palabras clave: edad; cabra criolla; peso vivo; dentadura.

Detección del estro en hembras caprinas por medio de una cámara termográfica

Detection of oestrus in female goats by means of a thermographic camera

Zaira Angélica Sánchez Hernández ¹, Rocio Ibarra Trujillo¹, Karen Ayala Pereyro¹, Paolo César Cano Suárez ¹,
^{2*} Angélica Terrazas García¹ y Rosalba Soto González^{1, 3}.

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Departamento de Ciencias Pecuarias;

²Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Centro de Enseñanza Agropecuaria

³Laboratorio de comportamiento y Reproducción Animal de la Unidad Multidisciplinaria de Investigación

Correspondencia: cesar_mvz19@comunidad.unam.mx

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el uso de la termografía infrarroja como una herramienta para la detección del estro en las hembras caprinas. **Materiales y Métodos.** Se utilizaron 74 cabras de aptitud lechera las cuales pertenecen al módulo caprino del Centro de Enseñanza Agropecuaria, de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. La alimentación fue de acuerdo con lo establecido por el NRC (2007). El estro se sincronizó por el método de esponjas intravaginales impregnadas con Acetato de medroxiprogesterona y gonadotropina corionica equina. Tres días antes de retirarlas (diestro) se tomaron las termografías en la zona de la cara y de la zona vulvar con ayuda de una cámara termográfica FLUKE®, posteriormente al retiro de las esponjas se tomaron cuatro fotografías más (estro y metaestro) en los días posteriores con la finalidad de obtener la temperatura en el diestro, estro y metaestro, esperando una variación en la temperatura en las diferentes etapas, después de retirar las esponjas se colocó a un macho sexualmente activo con peto marcador para observar el momento del estro. **Resultados.** El último día del diestro la temperatura de la vulva se encontró 32.9°C., durante el estro se encontró 34.7°C., durante el metaestro se encontró 29.9°C., (P<0.05). Cuando se evaluó la temperatura de la cara en el diestro se encontró 28.9°C., durante el estro 30.3°C., durante el metaestro 27.9°C., **Conclusión.** La termografía infrarroja es una técnica efectiva para la detección del estro en las hembras caprinas.

Palabras clave: Cabras; Estro; Cámara Termográfica

Influencia de la edad sobre parámetros testiculares y seminales de ovinos del caribe colombiano

Influence of age on testicular and seminal parameters of ovines from colombian caribbean

Erly L. Carrascal-Triana^{1*}, Diana Carolina Moya Romero², Jhon Jacobo Cañas Alvarez²

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, Centro de Investigación Turipaná, Cereté, Córdoba, Colombia.

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, Centro de Investigación Motilonia, Becerril, Agustín Codazzi, Cesar, Colombia.

* Correspondencia: ecarrascal@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Determinar la influencia de la edad sobre los parámetros testiculares y seminales de ovinos Dorper, Katahdin, Santa Inés y Ovinos de Pelo Corto (OPC) del Caribe Colombiano. **Materiales y métodos.** Se evaluaron 307 machos de 18 fincas productoras de ovinos de los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar, Cesar y La Guajira. Se conformaron grupos etarios: G1: ovinos de 12 a 24 meses; G2: ovinos de 25 a 36 meses y G3: ovinos mayores de 37 meses. Se registraron medidas testiculares: volumen testicular (VT), Largo testículo derecho (LTD) e izquierdo (LTI), Ancho del testículo derecho (ATD) e izquierdo (ATI), circunferencia escrotal (CE) y tono testicular (TT). Adicionalmente, se evaluó la calidad espermática de los animales. Se realizó un análisis multivariante (MANOVA) donde las variables testiculares y la calidad espermática se tomaron como variables respuesta. La comparación de medias se realizó con LSMEANS empleando el software R Project, mediante la prueba de Tukey-Kramer a un nivel de confianza de 95%. Entre las variables cualitativas se empleó un análisis de chi-cuadrado. **Resultados.** Los valores medios de VT, LTD, LTI, ATD, ATI, CE Y TT para el grupo G1 fueron: 363.1 ± 51.9 , 9.8 ± 0.6 , 9.4 ± 0.6 , 6.3 ± 0.3 , 6.0 ± 0.3 , 31.3 ± 1.1 y 3.4 ± 0.1 ; para G2 fueron: 445.5 ± 55.7 , 10.4 ± 0.7 , 9.9 ± 0.7 , 6.7 ± 0.3 , 6.5 ± 0.3 , 33.0 ± 1 , 3.6 ± 0.1 y el G3 obtuvo: 364.6 ± 53.5 , 9.8 ± 0.7 , 9.5 ± 0.6 , 6.2 ± 0.3 , 6.0 ± 0.3 , 31.1 ± 1.1 y 3.5 ± 0.1 , respectivamente. El VT de G1 ($p < 0,05$) difirió de G2 y G3. La CE de G2 fue mayor comparado a G1 y G3. El grupo G3 presentó la motilidad espermática y vigor más bajo con respecto a G1 y G2. En escala de 0-5, el vigor de la raza Katahdin ($3,41 \pm 0,37$) fue diferente al vigor espermático de los Santa Inés ($4,07 \pm 0,30$). La concentración estuvo directamente relacionada con el color y aspecto, no hubo diferencia en el aspecto del semen entre los grupos etarios y 75% de los ovinos seniles presentaron semen de color blanco. **Conclusiones.** La edad influye tanto en los parámetros testiculares como seminales de los reproductores ovinos. Se infirió que el mayor potencial reproductivo los alcanzó los ovinos de 25 a 36 meses de edad en el tiempo evaluado.

Palabras clave: andrológico; biometría testicular; calidad seminal.

Biometría testicular y calidad seminal de reproductores ovinos manejados en fincas y/o participantes de exposiciones agropecuarias

Testicular biometry and semen quality of breeding sheep handled on farms and/or participants in agricultural exhibitions

Erly Carrascal-Triana^{1*}, Natalia Herrera Pérez¹, Jhon Jacobo Cañas Alvarez²

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, Centro de Investigación Turipaná, Cereté, Córdoba, Colombia.

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, Centro de Investigación Motilonia Agustín Codazzi, Cesar, Colombia.

* Correspondencia: ecarrascal@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Comparar la biometría testicular y características del semen de ovinos Dorper, Katahdin, Santa Inés y Ovinos de Pelo Corto (OPC) del Caribe Colombiano, utilizados como reproductores en fincas y/o participantes de ferias y exposiciones agropecuarias. **Materiales y métodos.** Se evaluaron 307 machos ovinos mayores de 11 meses durante 14 meses, en 12 municipios de los departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar, Cesar y La Guajira. Se identificaron los reproductores que permanecían en las fincas (n=177) y los que además participaban de ferias y exposiciones agropecuarias (n=130). Se realizaron los exámenes físico-funcionales de los machos, evaluando aplomos, escroto, prepucio, pene, epidídimos y testículos (circunferencia, tono, tamaño y volumen testicular), así como las características macroscópicas y microscópicas del semen. Se realizó un análisis multivariante (MANOVA) seguido de la prueba Tukey-Kramer a un nivel de confianza de 95% y análisis de chi-cuadrado para comparar variables cualitativas. **Resultados.** Se identificó un reproductor de exposición con testículo derecho rotado sin afectación a la calidad espermática, así como, un quiste en la cabeza del epidídimo de otro reproductor que permanecía en finca. No se encontraron diferencias ($p>0.05$) entre los parámetros de tamaño, tono, volumen testicular y circunferencia escrotal entre los reproductores en ambos manejos. Los ovinos de exposiciones obtuvieron mayor volumen espermático ($p<0.05$), siendo alto en la raza Dorper (0.9 ml) y bajo en OPC (0,5ml). La motilidad individual fue significativamente menor (68.7%) en los animales de exposición comparado con los que permanecen en finca (77.0%). El color del semen de estos últimos fue 56% blanco mate, 44% blanco comparado al semen de ovinos de exposición 37% y 63%, respectivamente. **Conclusiones.** El manejo de los reproductores interfiere en la calidad espermática de los ovinos, probablemente por la diferencia en la alimentación e inactividad reproductiva del animal meses antes del evento. Se sugiere a los compradores de ovinos en exposiciones agropecuarias que además de seleccionar los animales por fenotipo y medidas testiculares, exigir el examen andrológico completo del animal para garantizar su capacidad reproductiva.

Palabras clave: andrológico; caribe colombiano; reproducción de ovinos.

Desempenho reprodutivo de ovelhas de raças europeias acasaladas em diferentes estações do ano

Reproductive performance of ewe breeds of European origin bred in different seasons

Heinzen¹, Bruna Cristina; Maia¹, Dhéri; Weber¹, Saulo Henrique; Milczewski², Viviane; *Sotomaior¹, Cristina Santos

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Curitiba, Brasil.

²Medicina Veterinária, Instituto Federal Catarinense campus Araquari, Santa Catarina, Brasil

* Correspondência: cristina.sotomaior@pucpr.br

RESUMO

Objetivo. Com o objetivo de avaliar o desempenho reprodutivo de um rebanho ovino localizado no estado do Paraná, a uma latitude de 25°S, criado em sistema semi-intensivo de produção, foram analisados dados zootécnicos retrospectivos de ovelhas acasaladas em diferentes estações do ano, considerando os efeitos da idade, escore da condição corporal (ECC) e raça, sobre a taxa de gestação (TG) e taxa de gestação gemelar (TGG). **Material e métodos.** As matrizes eram das raças Ile de France, Texel, Suffolk, e mestiças entre estas raças. Os 643 acasalamentos estudados ocorreram com cio natural entre 2015 e 2019, sendo que 93,9% deles ocorreram em ovelhas com ECC entre 2,5 e 3,5; e a estação de monta (EM) com duração em média de 45 dias. As pastagens eram constituídas por gramíneas nativas, *Paspalum notatum* e pastos anuais de inverno (*Avena sativa* e *Lolium multiflorum*), com lotação entre 30 a 40 ovelhas/ha. Durante o ano todo, os animais recebiam suplementação de feno e silagem de milho, assim como alimento concentrado (16% de proteína bruta) para as ovelhas em final de gestação, lactação e cordeiros em crescimento. Regressão logística binária com modelo fatorial completo foi utilizado para analisar o efeito dos fatores e suas interações, em que o desdobramento foi feito pelo teste de Qui². **Resultados.** Considerando todas as raças, a TG de coberturas realizadas no inverno (83%) não apresentou diferença do outono (91%) ou verão (89%), mesmo utilizando raças lanadas originadas em altas latitudes; na primavera a TG foi inferior (77%). Ovelhas Ile de France e mestiças demonstraram TG semelhante em todas as estações do ano. A raça Suffolk concentrou maior fertilidade no verão e outono e a raça Texel apresentou a menor TGG (22%). Borregas tiveram menor TG no verão, na mesma estação em que a média geral de TGG foi menor, porém ovelhas acima de 8 anos de idade apresentaram a maior TGG. **Conclusões.** Conclui-se que foi possível obter taxas de gestação acima de 77% em todas as EM, demonstrando que é possível adotar acasalamentos em raças europeias, utilizando cio natural, em todas as estações do ano, desde que as matrizes sejam mantidas em um bom escore corporal.

Palavras-chave: ovinos; sazonalidade reprodutiva; estação de monta.

Estacionalidad en carneros de pelo en el noreste de México: si afecta la tasa de pariciones

Seasonality in hair rams in northeastern Mexico: if it affects the calving rate

Keyla Mauleón Tolentino^{1*}, Fernando Sánchez Dávila², Víctor Adrián Hernández Melo³

^{1,2} Universidad Autónoma de Nuevo León, Posgrado Conjunto Facultad de Agronomía-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

³Universidad Autónoma de Nuevo León Cuerpo académico de Nutrición, Reproducción y Mejoramiento Animal.

*Correspondencia: kmauleont@uanl.edu.mx

RESUMEN

Objetivo. Identificar el comportamiento sexual, calidad seminal y la tasa de parición en los carneros, en dos épocas de empadres (invierno y primavera). El trabajo corresponde a una etapa de tesis doctoral, **Materiales y métodos.** Se evaluaron un total de 90 ovejas y 6 carneros divididos en dos épocas reproductivas en la Región Noreste de México (latitud 25°88' y una longitud oeste de 100°02'). Para cada época se utilizaron 6 carneros con un peso vivo (PV) de 73.7±0,32 (media±DE), divididos en 3 grupos (2 carneros/grupo), asignando a cada grupo 15 ovejas adultas Saint Croix y Katahdin PV de 35.4 ± 7.6 kg (media ± DE) en cada empadre. Las ovejas se suplementan con 300 g /día de concentrado y forraje ad libitum. Para cada época se registraron las variables de comportamiento sexual de cada carnero; inicio de cortejo, olfateos, acercamientos laterales, flehmen, montas, montas con eyaculación mediante la observación de ocho cámaras de video distribuidas en los grupos grabando durante 24 horas/45 días. Semanalmente y durante 8 semanas se registró el PV y la circunferencia escrotal (CC) de cada carnero. El semen se recolectó con un electroeyaculador y se evaluó el volumen de eyaculación (V) (ml), masa y motilidad progresiva, concentración (X10⁶ espermatozoides/ml) y % de espermatozoides con motilidad progresiva. También se registró el número de ovejas que parieron del primer y segundo empadre. **Resultados.** De los resultados obtenidos, por el análisis estadístico en SAS de época de empadre, semana de empadre y la interacción época de empadre x semana de empadre, para las variables de comportamiento sexual y calidad seminal. La época de empadre afectó (P<0.05) en cada una de las variables de comportamiento sexual, excepto acercamiento lateral y flehmen; Asimismo, se presentaron interacciones entre la época de empadre y la semana de empadre en todas las variables de comportamiento sexual a excepción del número de montas. Para la calidad seminal, hubo diferencias (P <0.05) en época de empadre para todas las variables de calidad seminal sobre la motilidad progresiva y la concentración de espermatozoides/ml. Y para la interacción empadre x semana de empadre hubo un efecto sobre la concentración, número de espermatozoides y número de espermatozoides con motilidad progresiva, no observándose este efecto sobre la motilidad masal y progresiva. Además, en el primer empadre se obtuvo un 68.8% de paridas y en el segundo empadre un 35.5% de un total de 45 ovejas de cada época. **Conclusiones.** De acuerdo con los resultados y condiciones de esta investigación, se concluye que los carneros de pelo modifican su comportamiento reproductivo y esto puede estar relacionado con la estacionalidad, al no verse afectada la nutrición.

Palabras clave: época reproductiva; reproducción; ovejas de pelo

Secuencia de cambios de progesterona sérica durante el ciclo estral normal, preñez temprana y hembra repetidora en ovinos bajo condiciones de trópico alto colombiano

Sequence of changes in serum progesterone during the normal estrous cycle, early pregnancy and female repeater in sheep under high altitude and tropics conditions in Colombia

Paola Alexandra Alvarado García¹, Mónica Zaine Torrez Cruz¹, Henry Alberto Grajales Lombana^{1*}

¹Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Producción Animal

* Correspondencia: hagrajalesl@unal.edu.co

RESUMEN

Se compararon los niveles de progesterona (P_4) en un ciclo estral normal (CN), con los de preñez temprana (CPñ) y hembra repetidora (CR), en ovejas adultas ($n=32$) Criollas, Corriedale, Hampshire y Romney Marsh, 8 hembras por cada raza. Se monitorizaron durante el ciclo estral, el apareamiento y la preñez temprana, con una frecuencia de sangrado de tres veces por semana, adicionalmente fue registrando el día de la monta como indicador de comportamiento sexual. La cuantificación de P_4 se realizó por inmunoensayo (ELISA- Competitivo) y los perfiles obtenidos de P_4 se analizaron con modelo estadístico de medidas repetidas en el tiempo (GLM, SAS 2011). No se encontraron diferencias significativas ($p>0.05$) en los niveles de P_4 entre CPñ y CN durante los días 12-14 post-ovulación. El perfil de CR presentó variaciones en la función lútea con bajos niveles de P_4 , indicando una posible luteólisis funcional anticipada, que se adelanta a la señal embrionaria necesaria para que se dé el reconocimiento materno de la preñez, que conduciría a mortalidad embrionaria temprana. Se observó que los perfiles de P_4 son más bajos en el diestro para la raza Corriedale y Romney Marsh, con respecto a lo observado en las hembras Criollas, factor que puede estar asociado a las diferencias en eficiencia reproductiva (fertilidad) entre estos grupos. Es necesario profundizar más en el reconocimiento de los mecanismos que determinan la actividad del cuerpo lúteo, sus variaciones en la secreción de P_4 durante el metaestro y diestro y, en cómo utiliza un complejo sistema uterino y hormonal para controlar el tiempo de vida (luteólisis funcional – estructural), ya que es un fenómeno modulador determinante durante el reconocimiento materno de la preñez, que conlleva a la supervivencia embrionaria.

Palabras clave: Progesterona; preñez temprana; supervivencia embrionaria; ciclo estral; luteolisis; ovinos trópicos.

Dinoprost estimula el comportamiento sexual, pero Cloprostenol mejora la calidad seminal en corderos de pelo

Dinoprost stimulates sexual behaviour, but D-Cloprostenol improves seminal quality in young hair lambs

Víctor Adrián Hernández Melo¹, Fernando Sánchez Dávila², Keyla Mauleón Tolentino³, Valeria Nathaly Obregón Obregón⁴

^{1,3} Universidad Autónoma de Nuevo León, Posgrado Conjunto Facultad de Agronomía-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, México.

² Universidad Autónoma de Nuevo León, Cuerpo académico de Nutrición, Reproducción y Mejoramiento Animal, México.

⁴ Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía, México.

* Correspondencia: adrian.hernandezml@uanl.edu.mx

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el comportamiento sexual y la calidad seminal de corderos jóvenes de pelo tratados con dos análogos de prostaglandina.

Materiales y métodos. Para la investigación se utilizaron 24 corderos de pelo (33.5 kg ± 6.0 kg) divididos en tres grupos (n=8). El experimento duró 10 semanas desde mayo hasta julio de 2021. Se aplicaron 2 ml de solución salina al grupo I (control), 10 mg de DT al grupo II y 0.150 mg de CD al grupo III. Todos los tratamientos se aplicaron vía intramuscular. Los análogos se aplicaron 5 minutos antes de la prueba de comportamiento sexual y 20 antes de la recolección del semen. El comportamiento sexual se evaluó dos veces por semana, mientras que la calidad seminal se evaluó semanalmente. Controles de peso y circunferencia escrotal se realizaron semanalmente. Se utilizó un modelo lineal mixto para el análisis de datos; el efecto aleatorio fue cada cordero mientras que los efectos fijos fueron los análogos de PgF_{2α}, semana de prueba y sus interacciones. Los datos se analizaron con SAS. Se utilizó el método de Tukey cuando se presentaron diferencias estadísticas (p<0.05). **Resultados.** Se encontraron efectos significativos de los Tratamientos en todas las variables de comportamiento sexual (p<0.05) a excepción de los Intentos de monta y las Montas con eyaculación, el tratamiento que mostró mejores resultados fue DT. Por otro lado, el número de pruebas mostró efectos significativos en el Inicio del cortejo (<0.004), Olfateo anogenital (<0.0001), Flehmen (<0.0009) e Intento de monta (<0.03). En cuanto al desarrollo corporal y la calidad seminal el Cloprostenol mostró resultados consistentes, ya que presentó efectos sobre el peso vivo (<0.01) y la circunferencia escrotal (<0.006); Asimismo, afectó positivamente el volumen (p<0.005) y la motilidad masal (p<0.04). La semana de prueba presentó efectos significativos en todas las variables estudiadas (p<0.05), a excepción de la Motilidad progresiva.

Conclusiones. Según los resultados de la investigación, el Dinoprost estimula la libido de los corderos jóvenes fuera de la época reproductiva. Asimismo, el D-Cloprostenol mejora la calidad del semen en corderos jóvenes de pelo.

FALTAN PALABRAS CLAVE:

Comportamiento espermático y respuesta a la melatonina en condiciones de capacitación en tres razas ovinas sujetas al fotoperíodo ecuatorial

Sperm Behavior and Response to Melatonin under Capacitating Conditions in Three Sheep Breeds Subject to the Equatorial Photoperiod

Melissa Carvajal^{1*}; Jaime Cardozo²; Henry Grajales³; Adriana Casao¹; Rosaura Perez¹

¹Grupo BIOFITER (Biología, Fisiología y Tecnologías de la Reproducción), Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Instituto Universitario de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón. Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Bogotá, Colombia.

³Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D.C, Colombia.

*Correspondencia: mcarvajals@unal.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el efecto de la adición exógena de melatonina al medio de capacitación espermática *in vitro* para ovinos de la raza Criolla de lana, Romney Marsh y Hampshire, criadas en Colombia, país de fotoperíodo ecuatorial. **Materiales y métodos.** Los machos utilizados en este estudio estaban alojados en el Centro Agropecuario Marengo (4°40'43"N 74°12'55"W), de la Universidad Nacional de Colombia. Se colectó el eyaculado de 4 machos para cada una de las razas evaluadas, una vez a la semana, durante dos meses por cada época climática. Las épocas climáticas se delimitaron basados en el promedio de precipitación mensual como época de lluvias y época de sequías (menos precipitación). Se indujo la capacitación *in vitro* para los espermatozoides de cada raza en un medio TALP-CK (medio con agentes elevadores del AMPc) sin melatonina, a otras dos alícuotas se les adiciona melatonina a dos concentraciones (100 pM o 1 μM). Tras tres horas de incubación en las condiciones de capacitación, se evaluó los parámetros de calidad espermática (Motilidad y viabilidad) en un sistema computarizado IVOS II, marcador de apoptosis celular y el estado de capacitación con tinción de clortetraciclina (CTC). Los valores obtenidos en los parámetros de calidad espermática fueron evaluados por Chi-cuadrado de Pearson. **Resultados.** El efecto de la adición exógena de melatonina sobre los parámetros de calidad espermática fueron significativamente positivos ($p < 0.05$) en las muestras capacitadas con 1 μM de melatonina para la raza Romney Marsh. Sin embargo, en las razas Criolla de lana y Hampshire los efectos positivos ($p < 0.05$) fueron evidentes únicamente en la acción anti-apoptótica con la concentración de 100 pM de melatonina. En general, los efectos de la melatonina exógena en los parámetros de calidad espermática fueron mayores en la época de lluvias en comparación con la época de sequía. En relación con el efecto de la melatonina sobre el estado de capacitación espermática evaluado con la tinción de CTC, se evidenció una acción descapacitante con las dos concentraciones de melatonina evaluadas en las tres razas. **Conclusiones.** El uso de melatonina exógena en los medios de capacitación espermática *in vitro*, provoca cambios en los parámetros de calidad espermática entre épocas climáticas y entre razas, en machos ovinos bajo condiciones de fotoperíodo constante. La melatonina, independientemente de la concentración utilizada, ejerció una acción descapacitante en los espermatozoides de las tres razas evaluadas. El efecto de la melatonina exógena en los parámetros de calidad espermática tras la capacitación espermática *in vitro* se vio reducido durante la época de sequía, probablemente por el efecto endógeno de la exposición previa a la melatonina durante la eyaculación.

Palabras clave: Capacitación espermática; fotoperíodo constante; ovinos; melatonina

Bienestar y salud animal

Factores de riesgo asociados a prevalencia de mastitis subclínica en cabras lecheras en Boyacá- Colombia

Risk factors associated with the prevalence of subclinal mastitis in goats in Boyacá- Colombia

Luis Edgar Tarazona Manrique¹, Edwin Esteban Salamanca Acuña¹, Juana Valentina Cárdenas Estévez¹, Roy José Andrade Becerra¹, Julio César Vargas Abella¹

¹ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de ciencias agropecuarias. Escuela de medicina veterinaria y zootecnia. Laboratorio de calidad de leche y control de mastitis. Grupo de investigación GIPATRACOL. Boyacá, Colombia. Correspondencia:

RESUMEN

Objetivo. Determinar la prevalencia de mastitis subclínica y los principales factores de riesgo asociados a su presentación en los sistemas productivos caprinos del municipio de Boavita. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio de tipo transversal entre los meses de marzo a julio de 2021 en 15 granjas del municipio, los muestreos fueron realizados en este periodo de tiempo en diferentes granjas una sola vez en cada visita. Los productores que manifestaron su interés en participar en el estudio fueron incluidos, no se tuvieron en cuenta factores excluyentes para las granjas. Las granjas fueron divididas en dos tamaños, granjas pequeñas (menos de 13 animales en ordeño) y granjas grandes (más de 14 animales en ordeño). El tamaño máximo de las granjas fue de 25 animales en producción. Se incluyeron 256 cabras lactantes, de diferente número de partos y estado de lactancia, las cuales estaban distribuidas en los diferentes sistemas productivos. Se excluyeron cabras que mostraron manifestaciones de mastitis clínica (hinchazón, dolor, enrojecimiento y calor en caso de mastitis aguda y endurecimiento de la ubre, taponamiento del pezón, atrofia o fibrosis en caso de mastitis crónica) (17). Así mismo, solo se tomaban muestras de cabras con días en leche (DEL) superior a tres y hasta 120 días en producción. No se encontró ningún animal puro dentro de las granjas, sin embargo, se encontraban cruces entre las razas Saanen, Anglonubiana y Toggenburg. Previo a la toma de la muestra se siguieron los lineamientos de la National Mastitis Council para asegurar la limpieza y sequedad de los pezones. Posteriormente, se tomó una muestra de leche de aproximadamente 20 mL en total (10 mL por cada mitad glandular) en el momento previo al ordeño y fue transportada en refrigeración hasta su arribo al laboratorio para la evaluación a través de CMT, buscando un CMT 2. Se analizaron 10 factores de riesgo a través de un análisis estadístico univariado y, posteriormente, seis de estos (aquellos que mostraron asociación estadística por el método univariado con un valor $p < 0.05$) fueron sometidos a un análisis estadístico multivariado, ambos realizados con el programa estadístico Statgraphics Centurion X. **Resultados.** La prevalencia general de mastitis subclínica fue de 26.56% y los principales factores de riesgo asociados, determinados por el análisis multivariado, fueron: hembras mayores a tres años, número de partos superior a cinco, días en producción de leche superior a 90, ausencia de procesos de desinfección previo al ordeño, pobre condición corporal y presencia de lesiones en los pezones. **Conclusiones.** Se determinó, por primera vez en el país, la prevalencia y los principales factores de riesgo asociados con esta en rebaños lecheros caprinos de Boavita, Boyacá.

Palabras clave: cabra; mastitis; subclínica (*Fuentes: DeCS, CAB*)

A UTILIZAÇÃO DO TRATAMENTO SELETIVO DIRECIONADO (TSD) MINIMIZA A RESISTÊNCIA PARASITÁRIA?

Does the use of targeted selective treatment (TST) minimize parasite resistance?

Maria Cintra^{1,3} Eliton de Rezende²; Irionei Filho²; Cristina Sotomaio³

¹Docente do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Curitiba, Paraná, Brasil.

²Discente do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Curitiba, Paraná, Brasil.

³Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

*Correspondência: maria.cintra@unicesumar.edu.br

RESUMO

Objetivo. O tratamento seletivo direcionado (TSD) é uma ferramenta utilizada para auxiliar no controle da verminose. Um dos principais objetivos do TSD é minimizar a resistência aos anti-helmínticos (AH), diminuindo o uso dos fármacos e tornando a produção mais sustentável. O objetivo do presente trabalho foi comparar duas fazendas comerciais de ovinos quanto à eficácia (%) dos AH ao longo de cinco anos, sendo uma fazenda que utiliza o TSD e outra que não utiliza essa ferramenta. **Material e métodos.** Foram selecionadas duas fazendas de ovinos de corte da região de Castro, Paraná, Brasil. A Fazenda 1 possui em torno de 950 animais da raça Texel, em sistema de semi-confinamento e faz o uso do TSD desde o ano de 2014, tratando os animais que apresentam sinais de verminose através dos seguintes critérios: baixo escore de condição corporal, anemia (método FAMACHA®), diarreia e edema submandibular. A Fazenda 2 possui em torno de 1.200 matrizes mestiças da raça Texel e Ile de France em sistema de semi-confinamento e não faz uso do TSD, realizando tratamentos com AH em diferentes intervalos (média de 45 dias). Ambas as fazendas já haviam sido estudadas quanto à eficácia de AH no ano de 2016. Para a determinação da eficácia dos princípios ativos foi realizado o Teste de Redução da Contagem de Ovos nas Fezes (TRCOF) nos anos de 2016 e 2021. Os princípios ativos testados foram de escolha do produtor, baseado na utilização das fazendas. Para a realização do TRCOF foram colhidas fezes dos animais de cada propriedade no dia 0 (D0). Os animais positivos para no mínimo 550 ovos de *strongylídeos* por grama de fezes (OPG) foram alocados em dois grupos experimentais (n=15): grupo controle (GC) e grupo tratado com AH de escolha da propriedade (GAH). Após 14 dias, os animais foram coletados novamente e a eficácia dos AH foi determinada pela seguinte fórmula: Eficácia (%) = média do GC - média do GAH / média do GC x 100. Na Fazenda 1 foi testado no ano de 2016 e 2021 o AH levamisole (Ripercol 150F®) na dose de 1mL/20kg/subcutâneo; na Fazenda 2 o princípio ativo escolhido foi a Ivermectina (Ivomec Gold®) na dose de 1mL/50kg/subcutâneo. **Resultados.** No ano de 2016, na Fazenda 1, a eficácia do levamisole foi de 88.7% e, no ano de 2021, foi de 91.31%; em contrapartida, na Fazenda 2 a ivermectina no ano de 2016 teve uma eficácia de -33% e, no ano de 2021, 39.9%. Apesar do aumento na redução do OPG, a ivermectina continuou ineficiente para o controle da verminose, não sendo recomendado o uso desta desde 2016. A fazenda 2, segundo relato do produtor, tem uma rotatividade de animais, em torno de 400/ano, procedentes de diferentes fazendas para engorda e abate, o que poderia explicar o aumento da porcentagem de redução de OPG. **Conclusões.** Pode-se concluir que o uso correto e prolongado do TSD pode contribuir para a manutenção da eficácia dos AH, tornando a produção de ovinos sustentável e favorecendo o controle parasitário.

Palavras-chave: resistência; ovinos, teste de eficácia

Aspectos sanitarios de la producción ovino-caprina en el departamento del Tolima

Health aspects of sheep-goat production in the department of Tolima.

Mayda Fernanda Lozano¹, Jairo Mora Delgado¹, Roberto Piñeros Varón¹, Jorge Serrano¹, Anyelo Gonzales¹, Alexander Correa Díaz¹.

¹Universidad del Tolima. Grupo de investigación en Sistemas Agroforestales Pecuarios, facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

*Correspondencia: mflozanoh@ut.edu.co

RESUMEN

Objetivo. evaluar el aspecto sanitario en algunas producciones ovinas caprinas en diferentes municipios del departamento del Tolima en el marco de la ejecución del proyecto GENNOVIS. **Materiales y métodos.** se realizó una ficha de diagnóstico, la cual evaluó diferentes aspectos productivos como: el sistema de producción, uso del suelo, características de la tierra, características del agua, nutrición, conocimiento de especies, prácticas de manejo en potreros, sistema de pastoreo, suplementación, inventario ganadero, razas ovinas y/o caprinas, reproducción, producción (láctea, carne, lana), sanidad, gestión de la información, instalaciones y equipos, bienestar social, asociatividad, bioseguridad y comercialización. Dentro de estos aspectos productivos, uno de los objetivos fue evaluar la sanidad de cada una de las producciones visitadas, teniendo en cuenta: vacunaciones (anticlostridiales, tétano, rayo, rabia, brucelosis), control de parásitos internos y externos, desinfección de ombligo, desinfección de instalaciones y presentación de casos clínicos. Una vez realizada la ficha de diagnóstico, esta se aplicó en campo con 88 productores ovino caprinos de diferentes municipios del departamento del Tolima, seleccionados en un proceso de inscripción, preselección y selección previa, mediante una convocatoria pública. **Resultados.** Luego de recolectada la información esta fue tabulada en Excel y posteriormente analizada mediante una covarianza, obteniéndose los siguientes resultados solo el 34,48 % de los productores aplican alguna vacuna; el 66,7 % de los productores si desparasitan a sus animales; el 19,54 % de los productores reportan no haber presentado ningún caso clínico. **Conclusiones.** se espera que, con la información recolectada de las fichas de diagnóstico y el análisis de resultados, poder abordar a los productores con información más precisa, para iniciar los planes sanitarios, correspondientes en cada uno de los predios de los productores beneficiarios del proyecto GENNOVIS y lograr avanzar en la tecnificación y buenas prácticas de manejo en las diferentes producciones ovino caprinas en el departamento del Tolima.

Palabras clave: Vermifugación; plan sanitario; vacunación; caracterización.

Temperatura timpánica y del morro como métodos no invasivos para determinar el estrés por calor en ovejas de pelaje blanco y oscuro a dos horas del día

Tympanic and muzzle temperature as non-invasive methods to determine heat stress in sheep with white and dark hair at two hours a day

Paola Hernández Ramos¹, Abner A. Rodríguez Carías¹

¹Departamento de Ciencia Animal, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez
Correspondencia: Abner.rodriguez3@upr.edu

RESUMEN

Objetivo. evaluar la temperatura timpánica (TT) y del morro (TM) como MNI para determinar la TC en ovinos de pelaje blanco y oscuro durante dos horas del día. **Materiales y métodos.** Se utilizó para el experimento 10 ovejas criollas (cruces de animales de lana y pelo sin distinción de raza) clasificadas según el color del pelo/lana en blancas (OB; 75% de pelo/lana color blanco en su cobertura corporal, N = 5) y oscuras (OO, 75 % de pelo/lana de color oscuro en su cobertura corporal, N = 5). Semanalmente durante 6 semanas, se tomó en cada oveja la TR, TT y la TM a las 8:00 am y 12:00 pm. Para validar las condiciones de EC en el periodo experimental se monitoreo la temperatura ambiental y la humedad relativa para calcular el IHT. **Resultados.** Los datos se analizaron según un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial 3 (tipos de temperatura) * 2 (color del pelo/lana) * 2 (horas del día) * 6 (semanas). Se utilizó la prueba de Bonferroni para la separación de medias significativas. Las ovejas estuvieron bajo condiciones ambientales de estrés por calor ($IHT \times \square = 79$) durante el estudio. Durante todo el periodo experimental la TR (38.96°C) fue mayor ($p < 0.05$) que la TT (37.53°C) y la TM (36.48°C). La TR fue menor ($p < 0.05$) en OB (38.83°C) que OO (39.89 °C), pero la TT (OB = 37.39 °C y OO = 37.68°C) y la TM (OB = 36.39° y OO = 36.47°C) fue similar para ovinos con ambos tipos de color de pelo/lana. La lectura (°C) de los tres tipos de temperatura en las ovejas fue menor ($p < 0.05$) a las 8:00 am (TR = 38.23 vs 39.39, TT = 36.47 vs 38.58 y TM = 36.28 vs 36.69) que a las 12:00 pm. A través de las 6 semanas del periodo experimental las lecturas de la TC en ovejas utilizando la TR y los MNI fueron contantes para ambos tipos de color del pelo/lana y la hora del día. **Conclusiones.** En ovejas expuestas a EC la TT da lecturas más cercanas a la TR que la TM. El color del pelo/lana y la hora del día tienen un efecto sobre los valores de la TR y los MNI evaluados en este estudio como criterio para determinar el EC en ovejas detectándose valores mayores en ovejas de pelo/lana oscura y durante las horas del mediodía.

Palabras clave: Ovinos; calor; confort térmico

Identificación de hemoparásitos en ovinos de pelo en condiciones del caribe seco colombiano

Identification of hemoparasites in haired sheep under conditions of the dry colombian Caribbean

Cristian Camilo Hernandez Martinez^{1*}, Clara Viviana Rua Bustamante ¹, Diego Ortiz Ortega ², Ambrosio Maximiliano³, Carlos Yaguna⁴.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Motilonia Agustín Codazzi, Cesar, Colombia.

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Tibaitatá. Mosquera - Cundinamarca, Colombia.

³Asociación de Ovinocultores de Colombia. ASOOVINOS. ⁴Laboratorio de Diagnóstico animal – Zoo análisis.

Correspondencia: *cchernandez@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Determinar la infección por hemoparásitos en machos ovinos BlackBelly en el Caribe Seco Colombiano. **Materiales y métodos.** El estudio se realizó en el Centro de investigación Motilonia ubicado a 10° 0' 7" de latitud norte y 73° 14' 51" de longitud oeste en en la microrregión Valle del Cesar- Colombia, temperatura promedio anual 28,7 °C, humedad relativa 70% y precipitación anual promedio de 1600 mm con distribución bimodal de los meses de mayo a junio y de septiembre a diciembre. (Datos estación meteorológica del CI Motilonia). Se usaron 15 ejemplares de la raza BlackBelly en etapa de levante los cuales se enmarcaron en las edades entre 9 a 10,5 meses. Los animales fueron mantenidos en potreros destinados exclusivamente a esta prueba bajo un sistema de pastoreo rotacional y suplementación con ensilaje de sorgo. Se tomaron 90 muestras de sangre de la vena yugular, en seis (6) momentos diferentes. Para la identificación realizada de hemoparásitos las muestras fueron enviadas al laboratorio en viales para evaluación hematológica mediante la técnica de extendido de sangre total. **Resultados.** Se determinó la presencia de Ehrlichiosis y Trypanosomosis por laboratorio. La prevalencia encontrada para Ehrlichiosis fue de 33.3%, con 30 registros positivos, tres (3) se mantuvieron fueron negativos. Se calculó la incidencia acumulada al final del periodo estudiado encontrando 0,4167 individuos-día y la incidencia promedio 0.35471 individuos-día. Además, la morbilidad media durante el periodo estudiado fue de 68,33%, con una mortalidad y letalidades promedio de 0,0%. La prevalencia global de punto Trypanosoma spp demostrada en este estudio fue de 17.78% correspondiendo a 16 registros de positividad, de los cuales 11 registros se calificaron con una cruz (menos de 5 Trypanosomas) y 6 registros con dos cruces (entre 5 y 10 Trypanosomas) en la prueba de Woo. **Conclusiones.** Se considera que las patologías estudiadas son enzoóticas en las zonas intervenidas y que su distribución geográfica se distribuye en la región agroecológica estudiada por lo cual es necesario determinar la epidemiología de estos agentes realizando estudios epidemiológicos de seguimiento que permitan explicar las épocas de mayor incidencia y riesgo para establecer estrategias de prevención y control.

Palabras clave: *ovis aries*; parásitos; trópico; *Ehrlichia spp.*

Evaluación del patrón de comportamiento ingestivo en ovinos de pelo en el caribe seco colombiano

Evaluation of the diurnal ingestive behavior pattern in hair sheep in the Colombian dry Caribbean

Sandra Perdomo-Ayola^{1*}, Cristian Camilo Hernandez-Martínez¹, Juan Ricardo Zambrano¹, Rúa Bustamante Clara¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Motilonia. Agustín Codazzi – Cesar, Colombia.

*Correspondencia: sperdomo@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el patrón comportamental diurno de ovinos de pelo en un sistema de pastoreo bajo condiciones del caribe seco colombiano. **Materiales y métodos.** Se evaluó el comportamiento ingestivo de 15 machos ovinos de raza Blackbelly durante seis días (no consecutivos) registrando los eventos comportamentales más comunes tales como: pastoreo (con y sin sombra), ramoneo, descanso, caminar, rumia, beber, entre otros. Los animales fueron identificados y observados de manera individual a distancia. Las observaciones fueron realizadas por tres observadores previamente entrenados (un muestreo de barrido) durante siete horas diurnas con un intervalo de 5 minutos. La temperatura promedio durante el período de evaluación fue de 31.99 ± 2.71 °C y humedad relativa de 68.39 %. Los animales se encontraban en pastoreo diurno restringido (entre las 8 y 16 horas) en un potrero con pastura de *Megathyrus maximus* principalmente y árboles nativos dispersos. Los comportamientos se describieron mediante medidas de frecuencia utilizando el software para análisis estadístico SAS 9.4. **Resultados.** La actividad predominante fue el pastoreo (77.42 %), seguido de la rumia (18.15 %), descanso (2.14%), ramoneo (1.74 %) u otras actividades (0.55 %). El comportamiento de pastoreo fue mayor en la mañana (81.40 %) versus la tarde (73.67 %). La rumia se presentó con mayor frecuencia a las 11 horas (32.84 %) y 13 horas (34.09 %). Los descansos, la rumia y el pastoreo bajo sombra se incrementaron considerablemente en la tarde (58.78, 58.87 y 77.10 %, respectivamente) al igual que el ramoneo (77.10 %). **Conclusiones.** El patrón de comportamiento ingestivo en los ovinos de pelo evaluados está basado principalmente en la actividad de pastoreo diurno, acompañado de momentos específicos del día para la rumia y para el descanso principalmente en la tarde y en áreas donde se cuenta con presencia de árboles. Se sugiere continuar evaluando el confort y bienestar animal de los pequeños rumiantes en pastoreo bajo las condiciones de caribe seco.

Palabras clave: Comportamiento animal; ovejas; pastoreo (Fuente: FAO)

Seguimiento epidemiológico parasitario de ovinos y caprinos en la comunidad indígena Wayuu Jalein, Alta Guajira.

Parasitic epidemiological monitoring of sheep and goats in the Wayuu Jalein indigenous community, Alta Guajira.

Sandra Perdomo-Ayola ^{1*}, Cristian Camilo Hernandez Martínez ^{1*}, Clara Viviana Rúa Bustamante¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Motilonia. Agustín Codazzi – Cesar, Colombia.

*Correspondencia: sperdomo@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Generar información epidemiológica sobre la infección por parásitos gastrointestinales (PGI) en el rebaño ovino y caprino de la comunidad indígena wayuu Jalein. **Materiales y métodos.** El estudio se realizó en la zona de influencia del Parque Nacional Natural de Macuira, Alta Guajira, Colombia. Se determinó puntuación FAMACHA® en escala de 1 a 5 y se tomaron muestras de sangre y heces a 112 caprinos y 32 ovinos criollos de diferentes etapas fisiológicas (cría, crecimiento, ceba, vientre y adultos) alimentados bajo pastoreo extensivo con encierro nocturno, naturalmente infectados. Se evaluaron dos periodos (meses de febrero y septiembre de 2021). Para el recuento de huevos de nematodos gastrointestinales (HPG) y coccidias (*Eimerias sp*) (OPG), se empleó la técnica de McMaster, además, se estimó el porcentaje del hematocrito (hto). No existe plan de desparasitación. Los resultados se describieron mediante medidas de frecuencia. Se implementó un análisis de varianza no paramétrica Kruskal wallis para algunas variables y t student para la comparación entre los muestreos (1 y 2). Para los análisis se usó el software Epiinfo 7.0. **Resultados.** Se encontró para ambos períodos una carga de infección de HPG leve, con un promedio de 110 ± 52.93 de HPG en el 45.54% de las cabras y 93 ± 52 de HPG en el 62.5% de las ovejas. Con respecto a las coccidias, el 95,54 % de las cabras y el 75% de las ovejas presentaron una carga baja, con un promedio de 1965 ± 2366 y 1167 ± 1331 OPG, respectivamente. No hubo diferencia significativa ($p > 0.05$) en la carga de infección por muestreo. Para la etapa fisiológica, se reflejó mayor recuento de HPG y recuento de OPG en la etapa adulta de los caprinos (64.54 y 62.04%) y ovinos (75 y 66.67%). Sin embargo, no se halló diferencia significativa entre el conteo de huevos y la etapa fisiológica ($p > 0.05$). La puntuación FAMACHA, en caprinos el 42.86% estaban en la escala 2 (rojo pálido) y los ovinos el 71.88% en escala 1 (rojo). Se observó que no hubo diferencias ($p > 0.05$) con el recuento de huevos de nematodos y FAMACHA. Por otra parte, el hto del 71.17% de los caprinos (rango 22 - 36% hto) y el 96.77% de los ovinos (rango 27 - 45% hto) se mantuvieron dentro del rango normal. Hubo una asociación entre el hto y FAMACHA ($p < 0.05$) en ambas especies, al igual que el conteo de HPG y hto ($p < 0.05$) para la especie caprina; sin embargo, para la especie ovina, no se observó una asociación entre conteo de HPG y hematocrito ($p > 0.05$). **Conclusiones.** La infección por parásitos gastrointestinales (PGI) en el rebaño ovino y caprino de la comunidad indígena wayuu Jalein fue leve. Los animales adultos presentaron las mayores cargas. Se sugiere continuar con este tipo de estudios en otras comunidades e incrementar el periodo del muestreo para generar un conjunto completo de datos sobre los factores parasitarios, hospedadores y ambientales que determinan la epidemiología de parasitosis en ovinos y caprinos en la alta Guajira.

Palabras clave: Parásitos; pastoreo; pequeños rumiantes (*Fuente: FAO*).

Impacto de la sequía y sars-cov-2 en el bienestar humano y de rumiantes en la región de Coquimbo, Chile.

Impact of drought and SARS-CoV-2 on human and ruminant welfare in the Coquimbo region, Chile.

Carolina Radic Cáceres ^{*1}, Luis de la Cruz-Cruz ^{2,3}, Cristian Larrondo Cornejo¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana, Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía, Universidad de Las Américas, Chile

²Universidad del Valle de México, Escuela de Ciencias de la Salud Medicina Veterinaria y Zootecnia, México.

³Preservación del Bienestar Animal/Manejo de la Fauna Silvestre, Departamento de Producción Agrícola, México

*Correspondencia: ccaceresradic@gmail.com

RESUMEN

Objetivo. Describir el impacto de la sequía y de la pandemia en el bienestar humano y de rumiantes en la Región de Coquimbo. **Materiales y Métodos.** Se realizó una encuesta telefónica entre los meses de mayo y diciembre del año 2021 a 130 productores de rumiantes de la Región de Coquimbo, inscritos en el Programa Agropecuario para el Desarrollo Integral de los Pequeños Campesinos del Secano de la Región de Coquimbo (PADIS). La encuesta consistió en tres secciones: 1) referente a información general del productor; 2) relacionada a la percepción de bienestar animal que tiene el productor sobre su rebaño, y 3) asociada a la percepción de bienestar personal del productor. Los datos fueron almacenados en la plataforma de Google Forms para su posterior análisis. **Resultados.** Un 56% de los productores encuestados fueron hombres y un 44% mujeres, con una edad promedio de 54 años (± 12.76), (rango: 22-85 años). Un 71% de los encuestados indicó que el año 2021 le fue más difícil conseguir agua y/o alimento para sus animales en comparación con el año anterior. Del mismo modo, un 86% de ellos mencionó que la escasez de agua y/o alimento ha afectado la productividad de sus animales. Además, la gran mayoría de los productores percibió que la pandemia influyó negativamente en sus ingresos económicos, afectando así a su sistema productivo. Esto, debido a que un 74% de los encuestados mencionaron que realizaron cuarentena y permanecieron en sus hogares, lo que posiblemente perjudicó el trabajo con sus animales, al no poder desplazarse libremente como acostumbraban a hacerlo antes de la pandemia. Por lo tanto, todos los factores antes mencionados han desencadenado un deterioro en el bienestar humano, lo que se refleja en los resultados obtenidos en el presente estudio, donde un 60% de los entrevistados reportó sentirse desanimado al trabajar con sus animales en el año 2021. **Conclusiones.** En este estudio, se observó que el bienestar de los productores ha disminuido, debido a que la sequía en conjunto con la actual pandemia por SARS-CoV-2 están generando un escenario complejo para la subsistencia tanto de los animales como de los productores de pequeños rumiantes de la Región de Coquimbo. Esto a causa de los escasez de agua y alimento disponible para sus animales, sumado a los problemas logísticos y de movilidad para conseguir estos recursos.

Palabras clave: bienestar; sequía; SARS-CoV-2.

Condiciones de manejo sanitario en producciones ovinas y caprinas en el departamento del Cesar, Colombia.

Management of sanitary conditions in sheep and goat production in the department of Cesar, Colombia.

Sandra Perdomo-Ayola ^{1*}, Clara Rúa Bustamante¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Motilonia. Agustín Codazzi – Cesar, Colombia.

*Correspondencia: sperdomo@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Identificar las condiciones de manejo sanitario de los ovinos y/o caprinos del departamento del Cesar, Colombia. **Materiales y métodos.** Se aplicó una encuesta a 231 predios seleccionados de manera aleatoria distribuidos en los 25 municipios. La información se colectó a través de un aplicativo informático. Se realizó un análisis estadístico descriptivo, mediante medidas de frecuencia utilizando el software para análisis estadístico SAS 9.4. **Resultados.** Se encontró que el 70% de las producciones encuestadas no reciben asistencia técnica. Por otro lado, el 97% de los productores no llevan registros individuales de los animales, en concordancia con lo anterior, el 94 % no llevan registro de las principales enfermedades y de la mortalidad (97.25 %). Se pudo observar que el 86.8% de los productores realiza desparasitación a los animales y el 56.7% no cuentan con un programa de vacunación periódica. En cuanto al manejo de los neonatos, el 85.7 % realiza curación de ombligos poco después del nacimiento, y de estos 50% realiza la curación antes de las primeras seis horas de vida, como mínimo dos veces al día (42.3%) y durante mínimo cinco días (37%); la mayoría utilizan una solución yodada entre el 5 y 10% (99%). Sobre el consumo de calostro, el 85.4% se aseguran de que las crías consuman calostro durante sus primeras 72 horas de vida. Por otra parte, las patologías más reportadas en ovinos son los problemas podales. El 52% de los productores encuestados realiza prácticas de podología en sus rebaños y sólo el 6% posee pediluvios. **Conclusiones.** En la mayoría de las producciones de ovinos y caprinos de la región de estudio no se llevan registros productivos de ningún tipo, por lo cual no se conocen indicadores sanitarios que puedan dar idea del nivel de las condiciones de manejo. Sin embargo, los criadores implementan prácticas de manejo mínimas alrededor del parto y en el control de parásitos, para lo cual se debería indagar sobre la forma en que lo realizan.

Palabras claves: Enfermedad; Pequeños rumiantes; salud. (Fuente: FAO)

Frecuencia de Lentivirus de pequeños rumiantes en granjas ovinas de tres regiones de Antioquia, Colombia

Frequency of small ruminant Lenti-Virus in sheep flocks of three regions of Antioquia, Colombia

Miguel Hernández-Agudelo¹; Jeffer Leonardo Navarro-Ruiz^{2*}, Jorge A. Fernández-Silva¹

¹Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Medicina Veterinaria, Grupo Centauro, Medellín, Colombia.

²Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Agrarias, Escuela de Medicina Veterinaria, Grupo de Investigación CIBAV, Medellín, Colombia.

*Correspondencia: jeffer.navarro@udea.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar la frecuencia de infección por Lentivirus de Pequeños Rumiantes (LVPR) en 24 granjas ovinas ubicadas en tres regiones del departamento de Antioquia, Colombia. **Materiales y métodos.** Se evaluaron 276 muestras de un banco de sueros previamente recolectado para determinar la presencia de anticuerpos contra *Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis*. Las muestras fueron tomadas de 24 rebaños de las regiones Norte, Oriente y Área Metropolitana del departamento de Antioquia, Colombia. Entre agosto y septiembre de 2017, recolectando 456 muestras de forma aleatoria del 20% de animales mayores de un año por granja (cinco animales en rebaños con menos de 20 animales). Las muestras evaluadas para determinar la infección por LVPR fueron seleccionadas aleatoriamente según insumos disponibles, y en proporción al porcentaje de muestras aportadas por cada una de las 24 granjas del banco de sueros. La presencia de anticuerpos contra LVPR se determinó mediante la prueba de ELISA, utilizando el kit de diagnóstico comercial ID Screen MVV/CAEV Indirect (IDVet, Grabels, Francia) con sensibilidad del 91.7% y especificidad del 98.9%. **Resultados.** La frecuencia real individual de LVPR fue del 13.9% y la frecuencia real a nivel de rebaño fue del 40.1%. La región Área Metropolitana fue la de mayor frecuencia aparente de infección con un 40% de predios infectados (4/10), seguida por la región Norte con 33.3% (1/3) y la región Oriente con 27.2% (3/11). **Conclusiones.** Este es el primer reporte de la presencia de anticuerpos para LVPR en ovinos en el departamento de Antioquia.

Palabras clave: Lentivirus; Ovinos; Colombia (*Fuentes: DeCS, CAB*).

Efecto del número y mes de producción en el recuento de células somáticas en leche de cabras Murciano-Granadino en México

Effect of parturition number and month of production on the somatic cell count in milk of goats from Murciano-Granadinas.

Héctor Mario Andrade-Montemayor ^{1-3*}, Rosa Isabel Higuera-Piedrahita²; Juan Carlos Silva-Jarquim ³.

¹ ALEPRyCS, Granja La Negrita. Privada Palazuelos 123. AltaVista Juriquilla. Querétaro. México .

² Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlán, UNAM. Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km 2.5, San Sebastián Xhala , Cuautitlán. México.

³ Facultad de Ciencias Naturales, Campus Amazcala, Lic. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro México.

*Correspondencia: [*andrademontemayor@gmail.com](mailto:andrademontemayor@gmail.com)

RESUMEN

Objetivo. Conocer el comportamiento del recuento de células somáticas (RCS/ml) durante la lactancia y el número de parto, como un indicador de procesos inflamatorios o mastitis. **Material y métodos.** El trabajo se realizó en la Granja caprina la Negrita, ubicada Querétaro, México, se utilizaron 16 cabras de raza Murciano-Granadino (6 de primer parto, 5 de segundo parto y 5 de tercer parto), las cabras fueron ordeñadas una vez al día, con una ordeñadora con 4 puntos de marca Flaco (J-Delgado®), la producción de leche y el muestreo para el análisis de células somáticas, se realizó por medio medidores de flujo (Waikato®), tomando una muestra por mes, por animal, siendo leche de la ordeña completa, y teniendo 11 muestras por cabra, el primer mes fue considerado como el ordeño posterior al parto, y el último el de la fecha de secado. La rutina de ordeña se inició con el pre-sellado del pezón, por medio de un detergente orgánico a base de cítricos, secado con toallitas desechables por cada pezón, despunte en tazón, aplicación de pezoneras previamente desinfectadas y al finalizar el ordeño cierre de línea de vacío, retiro de pezoneras, desinfección y sellado de pezón. Se tomaron 50ml de leche de toda la ordeña de cada animal (Waikato®). El análisis de la leche se realizó con un equipo de campo SOMATICELL®, utilizando reactivo de California (CMT)®, el sistema consiste en tubos graduados , con el número de células correspondientes, se combina con el CMT y la presencia de células y su combinación con el ADN producen un gel, a mayor gelificación mayor número de células. **Resultados.** No se presentaron diferencias ($P>0.05$) en el RCSx103/ml entre partos, durante toda la lactancia, teniendo como promedio 481.8 ± 53.2 ; 400.3 ± 75.7 y 422.23 ± 58.4 RCSx103/ml de leche, para el 1er, 2do y 3er parto respectivamente, En cuanto al RCS en la evolución de la lactación, no se presentaron diferencias ($P>0.05$) entre meses, teniendo un promedio anual de 434.8 ± 62.45 , iniciando con 539.43 ± 28.6 ; 476.86 ± 37.6 , 377.36 ± 69.3 ; 377.66 ± 69 ; 378 ± 70 ; 435.6 ± 56.7 ; 454.26 ± 40.6 ; 425.7 ± 48 ; 476.2 ± 206.3 y 381.73 ± 32 , RCSx103/ml, del 1er al 11 mes de lactancia respectivamente, solo en el 10 mes y en los animales de primer parto se presentaron RCS superiores a los 700,000 CS. **Conclusiones.** Los resultados indicaron un reducido y constante número de RCS como indicador de un manejo de ordeño adecuado.

Palabras Clave: Mastitis; células somáticas; leche de cabra.

Comportamiento de corderos según el manejo al destete

Behaviour of weaned lambs according to management

Gloria María Lynch^{1*}, Laura Simonetti¹, Florencia Zsorobura¹, Ghibaudi, Mercedes¹, Mercedes Mc Cormick¹.

¹Universidad Nacional de Lomas de Zamora, Facultad de Ciencias Agrarias. Provincia de Buenos Aires – Argentina.

*Correspondencia: lynchgloria@yahoo.com.ar

RESUMEN

Objetivo. Los estudios de comportamiento se consideran apropiados para evaluar el estrés en los animales. Siendo el destete artificial uno de los eventos más estresantes en los animales de producción, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto del tipo de destete sobre el comportamiento de los corderos. **Materiales y métodos.** Se destetaron 22 corderos biotipo lechero destetados con una edad promedio de 58.7 ± 7.5 días y peso promedio de 17.7 ± 3.3 Kg, para conformar dos grupos (aleatorizados según sexo y tipo de nacimiento): SO (destetados sin presencia de hembras adultas) y CO (destetados con presencia de una hembra adulta, sin relación filial con ellos). Los corderos fueron alojados a 700 m de sus madres, en corrales que poseían un área libre de 18 m^2 y un área techada de 9 m^2 , comederos con un frente de 30 cm lineales por cordero y bebedero con disponibilidad de agua permanente. Los corderos fueron alimentados con ración (pellet de alfalfa y maíz), entregándose un 20% más del consumo estimado según las tablas del NRC para pequeños rumiantes (2007). Se filmó durante 1 hora, en los días 1, 3, 5 y 7 pos-destete. Luego se realizó la desgrabación de los vídeos a intervalos de 5 minutos por filmación, logrando 12 secuencias temporales por día, por animal, computando el porcentaje promedio de corderos que realizaron las siguientes pautas: *Echado*: % de corderos en posición de descanso, sentados o recostados; *Atento*: % corderos que observaban con atención el entorno y/o las personas presentes; *Balando*: % corderos balando; *Comiendo*: % corderos comiendo la ración. Las variables fueron analizadas, según tratamiento, día y su interacción, contemplando la correlación entre medidas repetidas de un mismo individuo, mediante PROC MIXED, (SAS, 2021). **Resultados.** Las variables *Echado* y *Atento* presentaron interacción entre tratamiento y día ($p < 0,05$). En *Echado*, el día 1 y 7 hubo diferencias significativas ($p < 0,05$) según el tratamiento (día 1: $13.9 \pm 3.3\%$ en CO vs. $3.8 \pm 2.9\%$ en SO; día 7: $5.5 \pm 2.4\%$ en CO vs. 0% en SO). En los días 3 y 5, las diferencias en los porcentajes promedio sólo mostraron una tendencia estadística ($p < 0,10$). La variable *Atento* también presentó diferencias en el día 1: CO $10.2 \pm 3.3\%$ y SO $36.4 \pm 3.0\%$, ($p < 0,05$). En el día 5 el porcentaje fue mayor en CO ($7.4 \pm 1.9\%$) que en SO ($1.5 \pm 1.7\%$) ($p < 0,05$). Los días 3 y 7 no mostraron diferencias. El porcentaje de corderos *Comiendo* sólo fue afectado por el día: día 1: $35.5 \pm 2.4\%$; día 3: $63.3 \pm 3.7\%$; día 5: $69.3 \pm 4.5\%$ y día 7: $76.2 \pm 2.7\%$. El día 1 presentó diferencias con todos los demás y los días 2 y 4 presentaron diferencias significativas entre ellos. el resto de las comparaciones entre días no fueron significativas. En este estudio sólo se logró observar el efecto del tratamiento en la variable *Balando*, siendo el porcentaje del grupo SO mayor que CO: $4.9 \pm 1.4\%$ y $0.9 \pm 0.5\%$, respectivamente ($p < 0,05$). **Conclusiones.** Los resultados preliminares indican que la incorporación de una hembra adulta al destete podría tener algunas modificaciones en el comportamiento de los corderos, contribuyendo a disminuir el estrés.

Palabras Clave: Corderos; Destete; Comportamiento.

Interacción humano animal y su relación con las prácticas de manejo ovino en fincas en el departamento de Cundinamarca

Human animal interaction and its relationship with sheep handling practices on farm in the department of Cundinamarca

Luisa Fernanda Arango Ríos¹, Yessenia Hernández Castro², Marbel Yulieth Monroy González¹, Jaime Andrés Cubides-Cardenas^{2*}

¹. Semillero de investigación en salud reproductiva y fertilidad animal (SISARF), grupo de investigación en Zootecnia (GIZU). Programa de Zootecnia, Universidad de Cundinamarca, seccional Ubaté.

². Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Centro de investigación Tibaitatá, Laboratorio de salud animal y microbiología pecuaria, Grupo GIISBA, Cundinamarca, Colombia

*Correspondencia: jcubides@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Caracterizar la relación humano animal en ovinos de trópico alto y su dependencia de las prácticas de manejo (descole, chapeteo y tipo de sistema). **Materiales y métodos.** La investigación se llevó a cabo en cinco sistemas de producción semi intensiva ovina en el departamento de Cundinamarca, se utilizaron en total 112 ovinos adultos (mayores a 1 año) de diferentes razas. Se evaluó la interacción humano – animal utilizando al entrar el pastor o administrador un score de interacción 0 a 3 (0-indiferentes, 1-tranquilos pero observa al evaluador, 2-se esconden unas con otras, 3-intenta fugarse rápidamente) y tiempo en que se demora el primer animal en acercarse al evaluador (segundos) clasificándose como mayor o menor a 120 s, adicionalmente se realizaron encuestas preguntando a los productores sobre las prácticas de manejo como descole, descorne, castración, y chapeteo. Se realizó análisis descriptivo exploratorio y para los análisis de dependencia se usó el test de chi cuadrado con corrección de Mantel-Haenszel o el test exacto de Fisher cuando las observaciones en la tabla de contingencia eran menores a 5. Adicionalmente, se aplicó un análisis factorial de correspondencia múltiple con clasificación jerárquica indexada, para todos los análisis se estableció un nivel de confianza del 95%. **Resultados.** Los indicadores de relación humano-animal evaluados evidenciaron un score 0 en 33.93%, score 1 en el 57.14% y score 2 en el 8,93% de la muestra evaluada. En cuanto al tiempo de acercamiento al humano el 86% fue mayor a 120 s y en el 14% menor a 120 s. Con relación a las prácticas, teniendo en cuenta que a un solo animal se puede realizar más de una práctica dolorosa se encontró que el 55.6% (62) se les realizó la práctica de descole y al 76.7% (86) la práctica de chapeteo. Solo al 20.5% (23) se realizaba el descole utilizando anestesia/analgesia. Los test de chi cuadrado-exacto Fisher mostraron una relación de dependencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre el score 2 y el descole sin uso de anestesia y analgesia. Como también el tiempo de interacción mayor de 120 s mostró una relación de dependencia estadísticamente significativas ($p < 0.05$) con el descole sin uso de anestesia/analgesia y el chapeteo. El análisis de correspondencias múltiples mostró un factor explicado por el pastoreo rotacional con las dos respuestas negativas de la interacción humano-animal lo que se explica porque los animales en pastoreo semi intensivo tienen menos tiempo de interacción con los humanos que los manejan. **Conclusiones.** Se encontraron niveles positivos de la interacción humano animal donde el 90% de los animales se mostraban tranquilos e indiferentes ante la presencia de su cuidador, además la presencia de relaciones negativas entre los animales y los humanos se pueden relacionar con las prácticas dolorosas donde no se usa la analgesia/ anestesia.

Palabras clave: Bienestar animal; comportamiento; ovinos.

Determinación de la resistencia antihelmíntica al fenbendazol en dos sistemas caprinos en Cundinamarca

Determination of antihelmintic resistance to albendazole in two goat systems in Cundinamarca

Jaime Andrés Cubides-Cardenas^{1*}, Luz Alejandra Araque Marin, Luisa Fernanda Triana- Arevalo.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Centro de investigación Tibaitatá, Laboratorio de salud animal y microbiología pecuaria, Grupo GIISBA, Cundinamarca, Colombia.

²Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Grupo de Investigación en Ciencias Animales UNIAGRARIA, Colombia.

*Correspondencia: jcubides@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Determinar el estado de susceptibilidad o de resistencia antihelmíntica al Febendazol de los nematodos gastrointestinales en dos sistemas productivos caprinos por medio del test de reducción de conteo de huevos. **Materiales y métodos.** Se realizó una prueba *in vivo* en dos sistemas caprinos de lechería, denominada el test de reducción de conteo de huevos según los lineamientos de la WAAVP, que consiste en comparar los recuentos de huevos por gramo de heces (hpg) antes y postratamiento antihelmíntico (Febendazol a dosis de 10 mg/kg PO), para lo cual no desparasitaron 60 días antes del primer muestreo (muestreo pre) con la intención que los animales tuvieran un recuento igual o superior a 200 hpg. Se establecieron dos grupos en cada finca (control y tratamiento) cada uno de 12 cabras adultas y a las del grupo control no se les realizó ningún tratamiento antihelmíntico durante 14 días. A los 14 días postratamiento se hizo la segunda colecta de heces para evaluar el porcentaje de reducción del hpg postratamiento. La técnica para determinar el hpg fue la técnica cuantitativa de Mc master modificada con una sensibilidad de 50 hpg. El cálculo de la resistencia se realizó empleando el programa RESO 2.0 y se declaró resistencia antihelmíntica cuando el porcentaje de reducción del hpg (RCH) fue igual o inferior al 95% y el límite inferior del intervalo de confianza IC95% es igual o inferior a 90%. Además, se realizaron coprocultivos larvarios para la identificación de los géneros de nematodos involucrados en los resultados. **Resultados.** La finca 1 mostró un porcentaje de reducción %RCH del 15,1 con límite inferior del intervalo de confianza del 95% de -172. La finca 2 presentó un % RCH del 60 y un límite inferior del intervalo de confianza del 95% de 23, lo que indica que ambos sistemas productivos se tenía evidencia de resistencia antihelmíntica. La distribución porcentual de los géneros de nematodos gastrointestinales encontrados en los animales experimentales de la finca 1 fueron 41% *Haemonchus*, 20% *Teladorsagia*, 18% *Trichostrongylus*, 10% *Cooperia* y 9% otros. Y para la segunda finca fue de 72% *Haemonchus*, 13% *Teladorsagia*, 13 % *Trichostrongylus* y 2% *Cooperia*. **Conclusiones.** Se encontró altos niveles de resistencia al Febendazol en los dos sistemas caprinos evaluados, se sugiere implementar el control integrado de los nematodos gastrointestinales en estos sistemas caprinos.

Palabras clave: parásitos; sostenibilidad; antihelmínticos.

Estudio preliminar del efecto antihelmíntico del propóleo en la dieta de ovinos lanares infectados naturalmente

Preliminary study of the antihelmintic effect of the propolis in the diet of naturally infected wool sheep

Shirley Andrea Florez-Rodriguez¹, Daniel Eduardo Perilla Toloza¹, Jessica Michell Moreno Diaz¹, Erwin Giovanni Torres Sánchez¹, Henry Alberto Grajales-Lombana², Jaime Andrés Cubides-Cardenas^{3*}

1. Semillero de investigación en salud reproductiva y fertilidad animal (SISARF), grupo de investigación en Zootecnia (GIZU). Programa de Zootecnia, Universidad de Cundinamarca, seccional Ubaté.

2. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

3. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Centro de investigación Tibaitatá, Laboratorio de salud animal y microbiología pecuaria, Grupo GIISBA, Cundinamarca, Colombia

*Correspondencia: jcubides@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Determinar el efecto antihelmíntico de la inclusión de propóleo en dos niveles (1 y 2 gr) en la dieta de ovinos lanares en el trópico alto colombiano. **Materiales y métodos.** Se utilizaron 15 ovinos machos con biotipo Hampshire con edad promedio de 11 meses, se aleatorizaron conforme a su peso en tres grupos experimentales (n=5), G0: animales control sin inclusión de propóleo, G1: animales con inclusión de 1 gr y G2: animales con inclusión de 2 gr de extracto concentrado diario de propóleo en la dieta, respectivamente. La dieta consistió en pastoreo rotacional en pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), suplementación con 200 gr concentrado comercial con proteína del 18% en el cual se agregaba por aspersión el extracto concentrado de propóleo. Los animales tratados (G1 y G2) a partir del día -14 se mantuvieron en un período de adaptación antes de la inclusión completa de la dosis de propóleo. A partir del día 0, día 14 y día 30 se mantuvo el consumo de la dosis completa del propóleo junto con el concentrado comercial. En todos los días de colecta se tomaron muestras de materia fecal, sangre completa con tubo con anticoagulante y se valoraron indicadores clínicos como FAMACHA y la condición corporal de los animales. En laboratorio se establecieron los conteos de huevos por gramo de materia fecal (HPG) por medio de la técnica coproparasitológica cuantitativa de McMaster, determinación de microhematocrito-proteínas plasmáticas totales por técnicas convencionales y se realizaron coprocultivos para identificación larvaria. Se analizaron los datos usando la estadística no paramétrica debido a que las variables HPG, hematocrito y proteínas plasmáticas totales no cumplían el supuesto de normalidad (test de Kolmogorov-Smirnov), para el caso de las comparaciones de los grupos experimentales en cada muestreo se realizó el análisis de Kruskal Wallis- test post hoc de Conover y para establecer correlaciones entre los indicadores clínicos y paraclínicos se usó el coeficiente de correlación de Spearman, para todos los análisis se estableció un nivel de confianza del 95%. **Resultados.** No existieron diferencias significativas ($p > 0.05$) en las medianas entre el grupo control y los grupos tratamientos (G1 y G2) en los muestreos de 0 y 14 días, pero en el último muestreo (día 30) existieron diferencias ($p < 0.05$) entre la mediana del grupo G0 (700 ± 206) y el grupo G2 (200 ± 71), respectivamente. Además, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$) en relación con el hematocrito o proteínas plasmáticas entre los grupos experimentales. Se encontraron correlaciones inversas estadísticamente significativas ($p < 0.05$) del HPG con el hematocrito (-0.30) y el FAMACHA (-0.28) aunque estas fueron débiles. La distribución porcentual de los géneros de nematodos gastrointestinales encontrados en los animales experimentales fueron 62% *Haemonchus*, 18% *Teladorsagia*, 11% *Trichostrongylus*, 7% *Cooperia* y 2% otros. **Conclusiones.** Con la administración continua de la dosis 2 gr de extracto concentrado de propóleo se logró una reducción significativa en relación con el grupo control a los 30 días de administración, es necesario estudios complementarios con dosis más altas de inclusión y valorar indicadores inmunológicos.

Palabras clave: Propóleos; parásitos; sostenibilidad.

Efecto antiparasitario del extracto *n*-hexánico de *Artemisia cina* sobre la eliminación de huevos en cabras

Antiparasitic effect of *n*-hexane extract of *Artemisia cina* against eggs per gram in goats

Rosa Isabel Higuera-Piedrahita^{1*}, Mariana Dolores-Hernández¹, Héctor Alejandro de la-Cruz-Cruz¹, Héctor Mario Andrade-Montemayor², Alejandro Zamilpa³, Raquel López-Arellano¹, Roberto González-Garduño⁴, Jorge Alfredo Cuéllar-Ordaz¹, Pedro Mendoza-de-Gives⁵, Maria Eugenia López-Arellano⁵

¹Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Carretera. Cuautitlán-Teoloyucan Km 2.5, San Sebastián Xhala. Cuautitlán, México rhiguera05@comunidad.unam.mx

²Universidad Autónoma de Querétaro, Granja La Negrita y Facultad de Ciencias Naturales, Querétaro, México

³Centro de Investigación Biomédica del Sur, Instituto Mexicano del Seguro Social, Morelos, México

⁴Universidad Autónoma Chapingo, Unidad Regional Sur-Sureste (URUSSE), Tabasco, México

⁵Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e Inocuidad, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas Y Pecuarias. Morelos, México

Correspondencia:

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el extracto *n*-hexánico de *Artemisia cina* como tratamiento antihelmíntico para cabras en el periodo del parto infectadas de forma natural con nematodos gastroentéricos.

Materiales y métodos. Se utilizaron 200 cabras de raza Anglonubiana y Alpina, los criterios de inclusión fueron huevos por gramo (mínimo 500hpg), color de la mucosa ocular (FAMACHA grado 3, 4 y 5) y condición corporal (2.5 a 1). Los componentes del extracto fueron identificados a través de cromatografía líquida (HPLC) y su masa fue identificada a través de espectrometría de masas. El extracto se administró por única vez quince días antes del parto y se realizaron muestreos a los 7 y 23 días post-tratamiento. Los resultados fueron analizados mediante un diseño completamente al azar con la prueba de Duncan para comparación de medias y análisis de varianza. **Resultados.** Los compuestos isoguaiacina y norisoguaiacina fueron identificados como responsables de la actividad antiparasitaria. Se observó reducción de huevos por gramo en el grupo de cabras tratadas con extracto *n*-hexánico de 20.1% y de 38.2% a los días 7 y 23 respectivamente. Se determinaron diferencias entre el color de la mucosa ocular y la condición corporal respecto al grupo control. Se considera que el extracto *n*-hexánico de *Artemisia cina* puede ser una alternativa para el control de parasitosis, sin embargo, es necesario realizar más estudios para determinar los tiempos de administración y la periodicidad.

Palabras clave: *Artemisia cina*; antiparasitario; cabras.

Condiciones productivas y de manejo sanitario en sistemas caprinos de leche en el oriente antioqueño

Productive and sanitary management conditions in goat milk systems in eastern antioqueño

Catalina Roldán Urrea^{1*}; Clara Viviana Rúa Bustamante ²

¹Médico veterinario

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Motilonia, Km 5 vía Becerril, Agustín Codazzi, Cesar, Colombia.

*Correspondencia: cataovinocaprino@gmail.com

RESUMEN

Objetivo. Identificar las condiciones productivas y de manejo sanitario de los sistemas de producción de leche de cabra en el oriente de Antioquia, Colombia. **Materiales y Métodos.** Se realizó una encuesta en línea a 12 productores de caprinos lecheros ubicados en la subregión Oriente Antioqueño, con un promedio de 1900 msnm, 18 °C de temperatura y un 74% de humedad. **Resultados.** Se encontró que el 75% de los productores son hombres y 25% mujeres, de los cuales el 83.3% son profesionales. El 91.7% cuenta con asistencia técnica. El 33.3% cuentan con un área para la producción de cabras menor de 0.64 hectáreas, y el 41.6% cuentan con áreas entre 1 y 5 hectáreas, de las cuales el 41.6% dedica entre 0 y 0.03 ha a la siembra de cultivos, el 50% no cuentan con bosque, mientras que el 33.3% poseen conejos, gallinas, pollos, bovinos y ovinos. El 58.3% posee un sistema semi intensivo y el 41.7% intensivo, donde siembran forrajes para corte y acarreo. El 50% de los encuestados, comenzaron la producción caprina hace 2 – 4 años, y el 25% llevan entre 15 – 25 años en la crianza de cabras. La raza caprina Saanen predomina (83.3%), seguido de la raza Alpina y los cruces (0.75%), sólo un productor posee raza de caprinos para carne (Boer). El 66.7% cuentan con 1 a 10 hembras en producción láctea al momento de la encuesta, y el 16.7% con más de 50 hembras en total. Todos los productores usan monta natural y tienen su propio macho, 25% realizan inseminación artificial y uno transferencia de embriones. El parasitismo, es el problema sanitario de mayor frecuencia (66.7%), sin embargo, el 100% tiene plan de desparasitación usando FAMACHA y coprocultivo (58.3 % y 50%, respectivamente), en segundo lugar, la mastitis (50%) ocasionando descarte de hembras en el 83.3% de los productores. La presencia de linfadenitis caseosa, abortos (menor al 5%), problemas respiratorios y timpanismo se reporta con similar frecuencia (33.3%). El 58.3% tiene plan de vacunación. En el 33.3% el asistente técnico ha diagnosticado Artritis Encefalitis Caprina (CAE), sin embargo, ninguno ha realizado diagnóstico de laboratorio. El 100% conoce las Buenas Prácticas Ganaderas (BPG) y el 75% en algún momento se quiere certificar. El 91.7% realiza dos ordeños al día y los días en lactancia de las hembras actuales en el 41.7% están entre 151-200 días y en el 16.7% de las granjas es mayor de 300 días. El promedio de producción láctea está entre 1200-1700 ml (41.7%), la leche es transformada en quesos frescos y madurados (91.7 y 75%, respectivamente), dulces (33.3 %) y leches fermentadas (25%). El destino de la leche y derivados es principalmente venta a clientes referidos (83.3%), autoconsumo (75%), mercados saludables (50%) y 41.7% a través de redes sociales. El precio de venta del litro de leche de cabra cruda oscila entre 1.51 y 2.01 USD. **Conclusiones.** Los sistemas caprinos lecheros de la región oriente de Antioquia Colombia, corresponden a producciones en pocas áreas de tierra con un manejo principalmente intensivo, acompañamiento técnico y condiciones sanitarias que merecen atención. Implementan estrategias de comercialización y transformación de la leche que han permitido sostenerse en el negocio a través de los años. Se considera importante evaluar indicadores de desempeño de estos sistemas.

Palabras clave: caracterización; caprinos; sanidad.

Actividad antihelmíntica *in vitro* de *Lespedeza* spp. contra huevos de *Haemonchus contortus*

In vitro anthelmintic activity of *Lespedeza* spp. against *Haemonchus contortus* eggs

Mancilla Montelongo María Gabriela, Dra.,¹ Thomas H. Terrill, Dr.,² Pedro Geraldo González Pech, Dr.,¹ Vernita Smith, MSc.,² Breyanna Morning,² Erica Courson,² Andrés Alfredo Pech Cervantes, Dr.,² Juan Felipe de Jesús Torres Acosta, Dr.¹

¹CONACYT – Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Carretera Mérida-Xmatkuil Km 15.5, CP 97100, Mérida, Yucatán, México. ², Georgia, Estados Unidos de América. Correspondencia: *terrillt@fvsu.edu

RESUMEN

Objetivo. Evaluar la actividad antihelmíntica (AAH) *in vitro* de los extractos acetona:agua de 13 especies de *Lespedeza* spp. contra huevos de *Haemonchus contortus* (Hc). **Materiales y métodos.** Para la producción de huevos se infectaron monoespecíficamente dos cabritos, criados libres de parásitos, con una cepa de Hc resistente a polifenoles. Primeramente, se realizó un tamizaje para el cual se incubaron los huevos de Hc en: (i) respectivas soluciones de cada extracto de planta evaluado a una concentración única (2500 µg/mL) y (ii) fosfato búfer salino (PBS) como control negativo, ambos incubados por 48 h a 28 °C. Para determinar el papel de los polifenoles en la AAH de los extractos, se utilizaron soluciones de cada extracto y se hicieron reaccionar con polivinilpolipirrolidona (PVPP) por 2 h a 25 °C. En estos últimos se utilizó el respectivo sobrenadante tratado con PVPP para el tratamiento de los huevos. Solo los extractos con un porcentaje de eclosión (%E) < 50% fueron utilizados para la prueba *in vitro* de inhibición de eclosión de huevos (PIEH). Para ésta se incubaron los huevos de Hc en concentraciones crecientes de cada extracto (150, 300, 600, 1200, 2400, 3600 µg/mL) por 48 h a 28 °C. Para cada extracto activo se determinó su respectiva concentración eficaz al 50% (CE50) y sus intervalos de confianza al 95% (IC95%). **Resultados.** Al realizar el tamizaje inicial, varias especies de *Lespedeza* tuvieron un %E > 80% por lo que fueron consideradas inactivas contra huevos de Hc: *L. bicolor*, *L. capitata*, *L. cyrtobotrya*, *L. daurica*, *L. frutescens*, *L. japonica*, *L. tormentosa*, *L. thunbergii*, y *L. virginica*. Por otro lado, también existieron especies que sí fueron activas contra huevos de Hc (%E < 50%) incluyendo *L. cuneata* cv. Au Grazer, *L. cuneata*, *L. juncea* y *L. virgata*. Sin embargo, los polifenoles de esas especies tuvieron diferente nivel de participación en la AAH: alto en *L. cuneata* cv. Au Grazer, parcial en *L. cuneata* y *L. juncea*, y nulo en *L. virgata*. Los valores de CE50 para estas cuatro especies fueron 302 µg/mL (IC95% 285-319), 1018 µg/mL (IC95% 969-1067), 568 µg/mL (IC95% 545-591) y 1061 µg/mL (IC95% 1008-1113), respectivamente. Este trabajo coincide con estudios previos en los que se han demostrado dos tipos de efecto en los huevos expuestos a extractos de plantas ricas en polifenoles: el efecto ovicida y el efecto atrapador de larvas. Únicamente el extracto de *L. virgata* presentó actividad ovicida relevante (71% huevos morulados). Los otros extractos mostraron no solo el efecto atrapador de la larva, sino una aparente muerte de la larva dentro del huevo. **Conclusiones.** De las 13 especies de *Lespedeza* evaluadas, cuatro fueron activas contra huevos de Hc. Esta actividad puede estar mediada por los polifenoles (*L. cuneata* y *L. juncea*) o por otros compuestos secundarios (*L. virgata*).

Palabras clave: parasitología; ensayo; recurso vegetal (tesauros UNESCO)

Estado del bienestar de caprinos en la comunidad indígena Wayuu JAlein, Alta Guajira

Welfare status of goats in the Wayuu Jalein indigenous community, Alta Guajira.

Sandra C. Perdomo-Ayola, M.Sc^{1*}; Cristian Camilo Hernandez-Martínez, MVZ¹; Clara Viviana Rúa-Bustamante, M.Sc¹.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Motilonia. Km. 5, vía Becerril, Agustín Codazzi, Cesar, Colombia.

*Correspondencia: sperdomo@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el estado de Bienestar Animal (BA) del rebaño caprino en una comunidad indígena Wayuu en la Alta Guajira, Colombia. **Materiales y Métodos.** El estudio se realizó en el corregimiento de Tawaira, municipio de Uribia, Alta Guajira. Se evaluó el estado de BA en 73 caprinos criollos de diferentes etapas fisiológicas con encierro nocturno a través de indicadores directos e indirectos de los principios de buena salud, alojamiento y alimentación, basados en el protocolo de AWIN Goat. Se empleó una encuesta a la comunidad para conocer su percepción sobre el BA. Los indicadores se analizaron mediante medidas de frecuencia utilizando el software estadístico Epiinfo 7.0. **Resultados.** Se encontró que los animales se abastecen de diferentes fuentes de agua natural (arroyo y jagüey, principalmente). Cuentan con un corral, el cual es tradicionalmente construido en madera de "Trupillo" (árbol naturalizado), en forma circular, lo cual favorece la movilización de los animales, y por lo general debajo de un árbol para dar sombra natural. El sistema de alimentación del rebaño es pastoreo extensivo y en el territorio se evidenció la presencia de árboles y arbustos que favorece el confort térmico de los animales durante el pastoreo, rumia y descanso. Lo anterior contribuye con los indicadores indirectos de los principios de buena alimentación y alojamiento del BA. En cuanto a los indicadores directos del principio de buena alimentación y salud, se encontró una condición corporal normal (71.23%), muy gordo (21.92%) y muy delgado (6.85%) en los caprinos. Con referencia al indicador ausencia de lesiones/ enfermedades, se observó que el 5.48% presentó cojera. No se observaron lesiones en el 89.04% de las cabras evaluadas. En menor grado hubo presencia de abscesos, miasis, inflamación de nódulos linfáticos y lesión ubral (10.96%). Para el indicador FAMACHA®, según su escala predominó la coloración roja (63.01%) y rojo pálido (27.40%). Con base al nacimiento de las crías, los cuidadores del rebaño se aseguran de garantizar el contacto madre- cría y el consumo de calostro en las primeras 24 horas de vida. No cuentan con un programa de vacunación y desparasitación periódica y no manejan registros, por lo que se desconoce indicadores sanitarios y de mortalidad. La comunidad desconoce el concepto de BA, sin embargo, para ellos es importante brindar a los animales un buen trato y reconocen que son seres sintientes. Desde sus creencias ancestrales y conocimientos tradicionales se encargan de transmitir de generación en generación la importancia del buen cuidado y la interacción constante con las cabras y otros animales que poseen, ya que son un patrimonio muy importante debido a su arraigo cultural. **Conclusiones.** El concepto de BA no es conocido por la comunidad, sin embargo, se evidenció que poseen un parcial conocimiento desde su cosmovisión sobre los principios del bienestar y en cierto modo, desde sus prácticas ancestrales lo aplican en sus animales. Se considera la posibilidad de evaluar estrategias de manejo orientadas a fortalecer el estado de BA en los rebaños de las comunidades indígenas wayuu.

Palabras clave: Bienestar animal; cabras; indicadores (Fuente: FAO).

La alimentación modifica la cantidad de *Haemonchus contortus* y sus efectos sobre corderos de pelo

Feeding can affect the quantity of *Haemonchus contortus* and its effects on hair sheep lambs.

Alhely del Carmen Can Celis ¹, Juan Felipe de Jesús Torres Acosta ¹, María Gabriela Mancilla Montelongo ², Pedro Geraldo González Pech ¹, Bruno Eduardo Ramos ¹, Carlos Alfredo Sandoval Castro ¹, Juan José Vargas Magaña ³, Álar Cruz Tamayo ³, Francisco Alejandro Méndez Ortíz*³

¹ Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil. C.P. 97100. Mérida, Yucatán, México.

² CONACYT-Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Km 15.5 Carretera Mérida-Xmatkuil. C.P. 97100. Mérida, Yucatán, México.

³ Universidad Autónoma de Campeche. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Calle 53 S/N, Col. Unidad, Esfuerzo y Trabajo #2. C.P. 24350, Escárcega, Campeche, México. *famendez@uacam.mx

RESUMEN

Objetivo. Este estudio evaluó el efecto de diferentes niveles de alimentación sobre la cantidad de *Haemonchus contortus* que alcanzan la fase adulta en corderos de pelo y la cantidad de huevos *in utero* (HIU) de las hembras adultas, así como determinar el efecto de estos factores sobre la eliminación de huevos por gramo de heces (HPG) y sobre la patofisiología de la primo-infección medida como ganancia de peso diaria (GDP), hematocrito (Ht) y hemoglobina (Hb). **Materiales y métodos.** Se utilizaron 42 corderos de pelo (24 ± 4 kg) de 4-5 meses, criados libres de parásitos. Se formaron 3 grupos de diferente nivel de alimentación: Dieta 1 para 75 g/d; Dieta 2 para 150 g/d y Dieta 3 para 200 g/d. Después de 4 semanas consumiendo su dieta experimental en cada grupo se infectaron 10 corderos (350 L3/kg de PV) (I) dejando 4 ovinos sin infección (NI). Se estimó la GDP, Ht, Hb, eosinófilos periféricos (EOS) y huevos en heces (HPG) semanalmente (día -14 a día 42 PI). El día 42 PI se sacrificaron los corderos para determinar el total de parásitos adultos (TA) y los HIU de las hembras parásitas. **Resultados.** La GDP fue la esperada para cada nivel nutricional ($p < 0.05$) y no existió diferencia debida a la infección o la interacción dieta * infección. El Ht en corderos I fue menor que la de corderos NI, pero la Dieta 3 permitió una menor reducción de Ht que para los corderos de Dietas 1 y 2. Los corderos I tuvieron menor Hb en comparación de los NI desde día 14 PI, y también mayor cantidad de EOS desde el día 7 PI. Ambas variables no fueron afectadas por la Dieta. Los corderos consumiendo la Dieta 3 tuvieron menor HPG comparado con los corderos de la Dietas 1 y 2 ($p < 0.05$) en los días 28 y 35 PI. En el post-mortem, los corderos de la Dieta 3 tuvieron menor número de TA y de HIU en las hembras parásitas que los corderos de las Dietas 1 y 2 ($P < 0.05$). **Conclusiones.** Una mejoría del nivel de alimentación (Dieta 3) incrementó el número de EOS y redujo la cantidad de HPG de heces de los corderos. Esto debido al menor número de parásitos y de HIU en las hembras *H. contortus*. Los efectos patofisiológicos de la infección no fueron evidentes en la GDP de los corderos, pero sí en su Ht y Hb. Sin embargo, la Dieta 3 redujo los efectos patofisiológicos de la primoinfección sobre el Ht.

Palabras clave: Resiliencia; resistencia; primoinfección; parasitología.

Efeito da suplementação de probiótico no desempenho e na infecção parasitária de cordeiros

Effect of probiotic supplementation on growth performance and parasitic infection in lambs

Marcella Oliveira Machado¹, Diógenes Adriano Duarte Santana¹, Matheus Borges de Carvalho,^{1,2} Rüdiger Daniel Ollhoff¹, Cristina Santos Sotomaior.^{1*}

¹Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Curitiba, Brasil.

²Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), Graduação em Medicina Veterinária, Curitiba, Brasil.

*cristina.sotomaior@pucpr.br

RESUMO

Objetivo. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da suplementação de um probiótico comercial (DBR SACCH® - Imeve) sobre o peso corporal (PC), consumo de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura (GSC) e contagem de ovos por gramas de fezes (OPG) de cordeiros desmamados. **Materiais e métodos.** Quarenta e dois cordeiros mestiços Texel e Ile de France com idade de 60.0±5.2 dias e peso corporal de 22.8±3.2 kg foram distribuídos aleatoriamente em três grupos (n = 14 cordeiros). O grupo controle (GC) recebeu a dieta basal sem suplemento probiótico; o grupo 1g (GT1) recebeu a dieta basal, suplementada com probiótico comercial que foi misturado à ração na dose de 1 g/animal/dia; o grupo 5g (GT5) recebeu a dieta basal, suplementada com probiótico comercial na dose de 5 g/animal/dia. O período experimental foi de 84 dias. Os parâmetros AOL e GSC foram realizados no início e no final do período experimental, PC e CA foram avaliados semanalmente e OPG, quinzenalmente, enquanto o CMS foi calculado diariamente por meio da pesagem da quantidade de silagem, de concentrado e das sobras desses alimentos fornecidos. Os dados foram analisados utilizando ANOVA e teste de Tukey (p≤0.05). **Resultados.** Para o CMS, o grupo GT1 (1.097±0.240 kg) apresentou o maior valor (p=0.01), diferindo do GC (1.028±0.208 kg) e GT5 (1.048±0.228 kg). Os animais dos grupos GT1 (609±1000) e GT5 (813±1363) apresentaram o menor OPG (p=0.05) que o GC (958±1739). Os seguintes parâmetros não foram observadas diferenças (p>0.05) significativas entre os grupos: PC final (GC = 34.5±8.3 kg, GT1 = 34.5±8.6 kg, GT5 = 34.4± 8.8 kg), CA (GC = 6.4±1.8 Kg, GT1 = 6.8±1.0 kg, GT5 = 6.7±1.8 kg), AOL (GC = 6.3±1.2 cm², GT1 = 6.9±1.5 cm², GT5 = 6.5±1.5 cm²) e GSC (GC = 6.1±3.5 mm, GT1 = 6.0±3.5 mm, GT5 = 5.5±3.2 mm). **Conclusões:** O aditivo probiótico estimulou um maior consumo de matéria seca no grupo GT1 e diminuiu a infecção parasitária gastrointestinal nos dois grupos tratados. A suplementação probiótica não afetou o peso corporal, a conversão alimentar, a área de olho de lombo e a espessura de gordura de cordeiros desmamados.

Palavras-chave: Ovinos; Parasitose; Produção animal.

Avaliação do peso como critério de tratamento seletivo direcionado de parasitos gastrintestinais de cordeiros

Assessment of weight as a criterion for the targeted selective treatment of gastrointestinal parasites in lamb

Caroline Ramos dos Santos*¹; Tuanne de Oliveira Paiva¹; Matheus Borges de Carvalho^{1,2}; Diógenes Adriano Duarte Santana²; Saulo Henrique Weber, ²; Cristina Santos Sotomaio²

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Faculdade de Medicina Veterinária. Curitiba, Paraná, Brasil.

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Curitiba, Paraná, Brasil.

Correspondence: *Carolineramosdossantos@hotmail.com

RESUMO

Na busca por alternativas para a redução do uso excessivo de anti-helmíntico (AH) no controle de parasitos gastrintestinais em ovinos, recomenda-se o Tratamento Seletivo Direcionado (TSD). Em cordeiros, o ganho de peso é um critério estudado para identificar qual animal deve ser tratado. **Objetivo.** O objetivo desse trabalho foi validar um protocolo de TSD para cordeiros em crescimento, baseado no peso, com a utilização de uma curva de crescimento para definir o peso esperado para uma determinada idade. **Materiais e Métodos.** Durante 45 dias foram avaliados semanalmente 40 cordeiros, com idade inicial de 45 dias, distribuídos em três grupos: Grupo Controle Positivo (GCP), tratados com AH no dia 0 (D0) e no D30; Grupo Controle Negativo (GCN), sem tratamento com AH durante o experimento; e grupo Tratamento Seletivo Direcionado (TSD), com tratamento com AH de acordo com a curva de crescimento. Pesos observados inferiores aos pesos estimados pela curva padrão do rebanho indicavam necessidade de tratamento no grupo TSD. Para a validação do protocolo, foi realizada a contagem de ovos nas fezes (OPG) a cada 15 dias (D0 a D45) e a determinação do valor de hematócrito (D0 e D30). Os dados foram analisados utilizando ANOVA e teste de Tukey ($p \leq 0.05$). **Resultados.** Os grupos TSD, GCN e GCP iniciaram o experimento com a média de peso semelhante ($p > 0.05$), de aproximadamente 17 kg. Ao final do experimento a média foi de 29.3 kg ($p > 0.05$). O GCN iniciou o experimento com média de OPG de 292, menor ($p < 0.05$) que GCP (2754 OPG) e TSD (1534 OPG). No D45, o GCP apresentou a menor média entre os grupos e o único com redução do OPG em relação ao D0 ($p < 0.05$), sendo que TSD e GCN finalizaram com médias semelhantes (3957 e 2377 OPG), respectivamente. Os grupos GCN e TSD iniciaram o experimento com hematócrito médio de 35% e o GCP, de 36% ($p > 0.05$). No D45, o GCP apresentou hematócrito com média de 35%, valor superior à média do TSD (31%) e GCN (32%). **Conclusão.** Os cordeiros do TSD apresentaram maior média de OPG e menor média de hematócrito que os cordeiros do grupo com tratamento com anti-helmínticos nos dias 0 e 30. Apesar do peso semelhante ao final do experimento entre os grupos avaliados, o uso do peso estimado pela curva de crescimento com critério para o TSD não foi suficiente para identificar adequadamente os cordeiros que necessitavam de tratamento. Ajustes na estimativa do peso pela curva de crescimento

Palavras-chaves: Ovinos; *Haemonchus*, ganho de peso.

Seropositividad al virus de encefalitis artritis caprina (cae) y maedy visna (vm) en ovinos y caprinos de explotaciones semi-intensivas y extensivas del estado Lara, Venezuela

Seropositivity to caprine arthritis encephalitis (CAE) virus and visna maedi (VM) in sheep and goats from semi-intensive and extensive farms in Lara state, Venezuela

Raúl Rojas¹, Francisco Aldana¹, Luis Barroeta¹, Caribay Chirinos¹, Yvenioski Gamarra¹, Rafael Pérez¹, Francisco Vargas²

¹Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Ciencias Veterinarias, Barquisimeto Venezuela,

²Universidad Antonio Nariño (UAN), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Bogotá, Colombia

Correspondencia: vargasfrancisco@uan.edu.co

RESUMEN

El presente trabajo determinó la presencia de seropositividad al Lentivirus Artritis Encefalitis Caprina (CAE) y Maedi-Visna (MV) en ovinos. Se seleccionaron al azar 260 caprinos y 30 ovinos de ganadería extensiva provenientes de cinco sectores, y 205 caprinos y 81 ovinos de ganadería semi-intensiva provenientes de cinco sectores, en ambos casos del estado Lara, Venezuela. Se realizó una encuesta epidemiológica y evaluación clínica a cada animal y se tomaron muestras de sangre para el análisis serológico por la técnica de ELISA competitivo. La seropositividad general fue de 6.25%. En las ganaderías extensivas se encontraron tres caprinos (1.46%) y tres ovinos (3.70%) seropositivos y en las ganaderías semi-intensivas 30 caprinos resultaron positivos (11.54%) y ningún ovino. La mayoría de los animales positivos eran cabras adultas de 2-3 años, a excepción de cabritos de 1 mes de edad. De los animales seropositivos, 8 cabras (22.2%) presentaron signos clínicos y el resto fue asintomático. Los signos clínicos fueron artritis y mastitis crónica en cabras y sintomatología nerviosa en un cabrito. Se demuestra la circulación del virus CAE/MV en caprinos y ovinos, en especial en fincas de ganadería caprina intensiva tecnificada en Venezuela y la presencia de signos clínicos compatibles con la enfermedad.

Palabras clave: lentivirus; CAE y MV; ovinos; caprinos; ELISA; Venezuela.

Identificación de la proteína priónica de Scrapie (PRPSC) en un rebaño caprino de Venezuela

Identification of Scrapie's prion protein (PRPSC) in a Venezuelan goat herd

Femarlix González,¹ Victor Bermudez², Armando Reyna³ Francisco J. Vargas⁴.

¹ Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Decanato de Ciencias Veterinarias, Barquisimeto, Venezuela.

² Universidad Central de Venezuela (UCV), Facultad de Medicina Veterinaria.

³ Universidad de las Fuerzas Armadas de Ecuador (ESPE), Facultad de Ingeniería.

⁴ Universidad Antonio Nariño (UAN), Facultad de Medicina Veterinaria Bogotá, Colombia.

RESUMEN

El scrapie es una enfermedad neurodegenerativa infecciosa que afecta a ovejas y cabras, relacionada con un agente etiológico denominado prion. El objetivo del presente estudio era identificar la proteína priónica de scrapie PrP^{Sc} en un rebaño caprino de Venezuela con signos clínicos compatibles con la enfermedad. Se realizaron evaluaciones clínicas de tres casos con signos clínicos, con protocolos estandarizados para las Encefalopatías Espongiformes Transmisibles. El resto del rebaño no presentaba signos clínicos pero fueron igualmente sacrificados e incinerados como medida de erradicación y sus productos no fueron usados para consumo humano ni como materia prima en elaboración de alimentos para animales. Los 3 animales con signos clínicos compatibles con Scrapie presentaron edades comprendidas entre 2-3 años, manifestando en un curso muy largo, hiperexcitabilidad, déficit propioceptivo, temblores de cabeza, debilidad del tren posterior, ataxia, y prueba de rascado positivo. Se analizaron de encéfalo de animales con signos clínicos (n=3) y sin signos clínicos (n=30). Se evaluaron muestras obtenidas de encéfalos caprinos del rebaño en estudio (n=33), mediante pruebas rápidas como Western blot (WB), un ELISA de captura que detecta proteínas agregadas (BSE-Scrapie EIA®, Idexx) y pruebas confirmatorias como histopatología e inmunohistoquímica (IHQ). La histopatología de los animales con signos clínicos demostró que los mismos tenían lesiones características de scrapie, como vacuolización y degeneración neuronal principalmente en Tálamo. Las técnicas de WB, IHQ y de EIA identificaron la presencia de la proteína priónica de Scrapie (PrP^{Sc}) únicamente en los tres animales que mostraron signos clínicos. Se demostró así la presencia de Scrapie en el rebaño en estudio, siendo este el primer reporte de la enfermedad en el país. Los patrones de las bandas encontradas en WB, las bajas concentraciones de depósitos de PrP^{Sc} observadas por IHQ y el patrón lesional observado por histopatología, sugieren la presencia de Scrapie atípico. Estos casos atípicos pueden ocurrir por mutaciones espontáneas en el rebaño y no son transmisibles a humanos, pero representan un riesgo de ocurrencia en Encefalopatía Espongiforme Bovina, si sus productos (Harinas de carne y hueso) son usados como materia prima para alimentos de bovinos.

Palabras clave: Scrapie; cabras; prion; Venezuela.

Uso da mineração de processos para padronização da metodologia de tratamento seletivo direcionado (TSD) de parasitos gastrintestinais em ovelhas

Use of process mining to standardization of Targeted Selective Treatment (TST) methodologies against gastrointestinal parasites in sheep

Matheus Borges de Carvalho^{1,2}; Tuanne de Oliveira Paiva¹; Diógenes Adriano Duarte Santana²; Caroline Ramos dos Santos^{*1}; Deborah Ribeiro Carvalho³; Cristina Santos Sotomaior²

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Faculdade de Medicina Veterinária. Curitiba, Paraná, Brasil.

² Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Curitiba, Paraná, Brasil.

³ Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia da Saúde. Curitiba, Paraná, Brasil.

RESUMO

Objetivo. O objetivo deste projeto foi padronizar e validar um protocolo de TSD para o controle de parasitos gastrintestinais de ovelhas adultas. **Materiales y métodos.** Foi utilizada mineração de processos, por meio do programa UPFLUX, para descobrir padrões de tempo médio e de fatores que causam a diminuição e aumento dos parâmetros: Escore de Condição Corporal (ECC) e Famacha[®] (F), utilizando o banco de dados do Setor de Ovinocultura da FEGA PUCPR, que contém dados de avaliações de ovelhas desde 2006. Para a validação do protocolo de TSD, 90 ovelhas foram acompanhadas quinzenalmente, durante um período de 8 meses, e foram tratadas com AH caso $F \geq 3$ e/ou $ECC \leq 2.0$. Foi realizada a contagem de ovos nas fezes (OPG) e a determinação do Hematócrito (Ht) das ovelhas tratadas e não tratadas. A comparação das médias de OPG e Ht entre os grupos tratado e não tratado foi realizada por análise de variância (ANOVA), seguido do teste de Tukey ($p \leq 0.05$). **Resultados.** A mineração de processos revelou que as avaliações do F de todo rebanho geraram 21.101 dados, sendo que as classificações mais frequentes foram F1 (76.69%) e F2 (20.48%). Foi demonstrado que ovelhas atingiram o F considerado anêmico ($F \geq 3$) de 11.24 dias (partindo de F2, com 252 casos) a 25.25 dias (partindo de F1, com 118 casos), sendo que o F1 repetia em média a cada 21.16 dias e o F2 repetia a cada 13.77 dias. A recuperação de ovelhas com $F \geq 3$ para $F \leq 2$ ocorreu entre 12.38 dias e 29.52 dias. As avaliações de ECC demonstraram que o ECC3 teve maior frequência (41.66% de 20.975 casos), podendo reduzir para ECC2.5 em 22.73 dias e de ECC2.5 para $ECC \leq 2$ em 24.05 dias. Caso apresentassem $ECC \leq 2.5$, a recuperação para o ECC3 ocorria de 26.96 dias a 67.99 dias, sendo que o ECC3 se repetia a cada 19.00 dias e o ECC2.5 a cada 18.01 dias. O ECC diminuía a partir do $F \geq 3$, pois a proporção de ovelhas com $ECC \leq 2.5$ aumentava nesse F (54.87% das 574 avaliações). Ovelhas com $ECC \geq 3$ apresentaram maior proporção de F1 se comparado com o $ECC \leq 2.5$ (82.37% de 14.160 casos x 65.01% de 6.803 avaliações). Na validação do protocolo, as ovelhas não tratadas obtiveram média menor ($p < 0.05$) de OPG em comparação às ovelhas tratadas (951.5OPG x 5.292,5OPG). Em relação ao Ht, as ovelhas não tratadas apresentaram maior média ($p < 0.05$) em comparação às tratadas com AH (28% x 18%). Nas coproculturas, em média, 94% das larvas recuperadas foram de *Haemonchus* sp. **Conclusiones.** Ovelhas com $F \geq 3$, $ECC \leq 2.0$ e edema submandibular devem ser tratadas. Ovelhas com $F \geq 2$ e $ECC \leq 2.5$ devem ser avaliadas em menores intervalos de tempo. O maior valor de OPG e menor valor de Ht para o grupo de ovelhas tratadas indicam que os critérios utilizados para o TST foram eficazes em identificar as ovelhas com maior grau de infecção parasitária.

Palavras-chave: Famacha; Escore de Condição Corporal; *Haemonchus*.

Condrodysplasia hereditária em cordeiros: como diagnosticar?

Hereditary chondrodysplasia in lamb: how to diagnose?

Natalia T. da Cruz¹; Murilo H. B. de Freitas¹; Eliton A. de Rezende¹; Nicole P. de Camargo¹; Jéssica R. da Silva² M.Sc; Maria C. R. Cintra^{2,3*} M.Sc.

¹ Discente do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Curitiba, Paraná, Brasil.

² Docente do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Curitiba, Paraná, Brasil.

³ Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

*Correspondence: maria.cintra@unicesumar.edu.br

RESUMEN

Objetivo. Realizar o relato do acompanhamento clínico de um cordeiro que apresentava crescimento desproporcional de ossos, atrofia muscular, rigidez das articulações e sinais neurológicos congênitos, com intuito de realizar diagnóstico e tratamento deste. **Material e métodos.** Foi atendido na Clínica Escola Veterinária da UniCesumar, Curitiba, Paraná, Brasil, um cordeiro, macho, com um dia de vida, mestiço Texel com Ile-de-France, pesando 1 quilo (kg) e apresentando sinais clínicos de anorexia, secreção nasal sanguinolenta unilateral (narina esquerda), apatia, ataxia e meneio da cabeça. No exame físico observou-se desidratação, hipotermia e inanição e nos exames radiológicos notou-se irregularidade dos arcos costais, sinuosidade da coluna cervical e tamanho desproporcional de ossos longos dos membros. O fêmur do membro pélvico esquerdo era 1.9mm menor que o contralateral e a tíbia do membro pélvico esquerdo era 15.9mm menor que a contralateral. Na tentativa de reverter o quadro clínico, iniciou-se tratamento com dimetilsulfóxido, oxitetraciclina, dexametasona e propilenoglicol, além de suporte vitamínico, com vitaminas A, B1 e B12. Associado ao tratamento farmacológico realizou-se fisioterapia nos quatro membros para incentivar a propriocepção, com movimentos de pedalagem, massagem e estimulação neurosensitiva com escovação (técnica de liberação miofascial) por 20 minutos diariamente. Após dois dias o cordeiro mostrou melhora responsiva ao tratamento, com aumento da força muscular, melhora no equilíbrio, aumento das funções motoras e realizava movimentos independentes. Com um mês e nove dias de tratamento o proprietário optou pela eutanásia, visto que não tinha condições de prestar o suporte necessário, pois era preciso auxílio para o animal realizar tarefas básicas como locomoção e alimentação. Por meio do acompanhamento clínico, achados radiológicos e comparativos com artigos relacionados à Síndrome do Cordeiro Aranha, suspeita-se que poderia ser um caso esporádico da doença em cordeiro de cabeça branca, porém, não foi possível fechar o diagnóstico através do teste de DNA genômico por não encontrarmos laboratório que realizasse o exame durante o desenvolvimento do presente trabalho.

Palavras-chave: endogamia; ovinocultura; ovelhas *pet*

TRATAMENTO CIRÚRGICO DE COMPACTAÇÃO INTESTINAL EM OVELHA PÓS-PARTO – RELATO DE CASO

Surgical treatment of intestinal compaction in a postpartum sheep – case report

Isabela Berkembrock¹; Eliton A. de Rezende¹; Murilo H. B. de Freitas¹; José C. S. Junior¹; Maria C. R. Cintra²
MSc; Jéssica R. Silva^{3*} MSc.

¹Discentes do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Curitiba, Paraná, Brasil.

²Docente do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar e Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

³Docente do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Curitiba, Paraná, Brasil.

*Correspondence: jessica.rodrigues@unicesumar.edu.br

RESUMO

Foi atendida na Clínica Veterinária da UniCesumar (Curitiba, PR, Brasil) uma ovelha Dorper, de dois anos, que na noite anterior ao atendimento pariu um feto morto. Encontrava-se apática, prostrada, não levantava e apresentava intensa hemorragia vulvar. Realizou-se auscultação cardíaca, respiratória, ruminal e palpação vaginal onde se identificou presença de tecido de característica rígida, incompatível com a conformação anatômica local. Realizou-se ultrassonografia e radiografia abdominal, as quais demonstraram áreas hiperecoicas e radiopacas sugestivas de maceração fetal e/ou compactação intestinal. Optou-se pela realização de laparotomia exploratória para investigar de forma direta a origem da imagem observada nos exames. Realizou-se tricotomia do flanco esquerdo e tranquilização com aplicação de acepromazina. Após sedação, a paciente foi posicionada em decúbito lateral direito para realização de bloqueio local, com 20 mL de lidocaína 2% sem vasoconstritor, seguido de antisepsia. O acesso à cavidade ocorreu abaixo das apófises transversas das vértebras lombares. Após abertura da cavidade, foram observadas alterações em alças intestinais, as quais encontravam-se distendidas e repletas de conteúdo de característica seca e fibrosa, obstruindo o trânsito intestinal. Devido ao conteúdo compactado, realizou-se enterotomia, sendo fixados dois pontos de ancoragem, os quais atravessaram as membranas muscular e serosa da alça intestinal. Após elevação dos pontos de ancoragem foi realizada incisão longitudinal de 5 centímetros na porção anti-mesentérica de todas as camadas do intestino, havendo exposição da massa fecal compactada, a qual foi lentamente removida, sendo adicionados quatro litros de água intraluminal com sonda, de forma gradativa, para auxiliar. Iniciou-se também massagem nas alças intestinais para ordenhar a massa até o local da incisão e realizar a drenagem do conteúdo presente. Após remoção de todo o conteúdo foi realizada enterorrafia com fio absorvível em padrão de sutura invaginante. Após 15 minutos do fim da cirurgia a ovelha já apresentava apetite e se locomovia bem. Seus parâmetros foram avaliados (mucosas, frequências cardíaca e respiratória, movimentos ruminais e temperatura retal) e estavam dentro da normalidade, sendo então liberada para retornar à propriedade, onde, segundo o responsável, apresentou comportamento normal em meio ao rebanho. Complicações pós-operatórias não foram observadas nas consultas de rotina realizadas após o procedimento cirúrgico. Por se tratar de um animal de produção pouco se exploram as condutas clínicas e cirúrgicas dos ovinos. No presente relato, pode-se observar que o animal foi responsivo ao tratamento e não há na literatura nenhum relato de tratamento cirúrgico em ovinos com compactação intestinal.

Palavras-chave: ovelha; cirurgia; enterotomia.

Pequenos ruminantes podem ser tratados como animais de companhia – “pets” sem conhecimento prévio sobre a espécie?

Is it possible for small ruminants to be treated as pet animals without the species acknowledge?

Isabela Berkembrock¹; Eliton A. de Rezende¹; Murilo H. B. de Freitas¹; José C. S. Junior¹; Jéssica R. Silva^{2*} MSc; Maria C. R. Cintra³ MSc.

¹Discentes do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Curitiba, Paraná, Brasil.

²Docente do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Curitiba, Paraná, Brasil.

³Docente do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar e Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

Correspondence: jessica.rodriques@unicesumar.edu.br

RESUMO

Objetivo. O objetivo do presente trabalho é relatar a incidência de atendimentos aos pequenos ruminantes na região metropolitana de Curitiba-PR, Brasil, sendo estes considerados por seus tutores animais de estimação. **Material e métodos.** Foram realizados 24 atendimentos entre os meses de junho e novembro de 2021, na Clínica Veterinária Escola da UniCesumar. **Resultados.** Os atendimentos foram caracterizados como: clínicos, cirúrgicos e emergenciais, sendo oito casos clínicos (consulta de rotina, vacinação, casqueamento corretivo e procedimento odontológico), 11 casos cirúrgicos (laparotomia exploratória, rumenotomia, enterotomia, cesárea, amputação de dígito, amputação de membro torácico e membro pélvico e orquiectomia) e cinco casos emergenciais (cordeiros com complexo de hipotermia/inanição, tétano e predação por cães). Dos 24 atendimentos, apenas dois eram caprinos, podendo-se afirmar que os atendimentos a ovinos são mais frequentes. Os atendimentos clínicos representaram 33.3%, os procedimentos cirúrgicos representaram 45.8% e os atendimentos emergenciais representaram 20.9% dos casos atendidos. Pela observação da casuística encontrada pode-se afirmar que os pequenos ruminantes estão sendo inseridos no mercado de animais “pets”, porém, muitos tutores relatam não ter conhecimento sobre a criação e os cuidados básicos desses animais, informação essa comprovada no atendimento desses pacientes, uma vez que 87.5% dos diagnósticos encontrados na clínica revelaram patologias que poderiam ser evitadas com simples ações corretivas de manejo. Outro fator importante observado neste trabalho foi a falta de mão de obra especializada no atendimento clínico, cirúrgico e emergencial destes pacientes. Considerando que a medicina veterinária trabalha com ações corretivas de manejo apenas nos sistemas de produção e a clínica médica e cirúrgica de grandes animais está amplamente voltada aos equinos e bovinos, os médicos veterinários encontram-se despreparados para o atendimento de pequenos ruminantes “pets”. De acordo com a análise dos casos e da alta taxa de procedimentos cirúrgicos realizados, é possível afirmar a importância da inclusão dos pequenos ruminantes como animais de companhia, havendo a urgente necessidade de a medicina veterinária abranger cada vez mais esta área. **Conclusão.** A medicina de pequenos ruminantes é uma área em expansão no mercado, com necessidades reais e urgentes, como atendimento especializado, de qualidade e de livre acesso a população.

Palavras-chave: pequenos ruminantes; rotina; cirurgia.

Proyecto: Excelencia sanitaria en sistemas productivos de ovinos y caprinos en la Guajira, Colombia

Project: Sanitary excellence in sheep and goat production systems in La Guajira, Colombia.

Julio Cesar Tobón^{1*}; Said García¹; Clara V Rúa Bustamante ²; Diego Ortiz Ortega³

¹Empresa Colombiana de productos veterinarios VECOL S.A

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Motilonia. Km. 5, vía Agustín Codazzi – Becerril, Agustín Codazzi – Cesar, Colombia.

³Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Tibaitatá, Mosquera, Cundinamarca, Colombia.

*Correspondencia: jtobon@vecol.com.co

RESUMEN

Objetivo. Establecer un perfil de enfermedades infecciosas y parasitarias de control no oficial en sistemas de producción de ovinos y caprinos en algunos municipios de La Guajira, Colombia.

Materiales y métodos. El proyecto se ejecuta en 140 predios de cinco municipios del departamento de La Guajira, norte de Colombia (Albania, Riohacha, Manaure, Distracción y Fonseca), en los cuales se tomaron muestras de heces fecales y de sangre de 1300 ovinos y caprinos de ambos sexos y diferentes etapas productivas. El tamaño de la muestra fue determinado a partir de la población total de ovejas y cabras reportada por el censo nacional para el año 2019, usando software WinEpiscope®. Se seleccionarán algunas comunidades indígenas wayuu previamente intervenidas con pozos profundos para extracción de agua, corrales y área de cultivo para alimentación y manejo de los animales por la Agencia de Desarrollo Rural – ADR de Colombia, con lo cual se contribuye con la información sanitaria para fortalecer el proceso productivo y comercial en las mismas. Además de apoyar en el análisis de algunas zoonosis que afectan a las comunidades tales como Leptospira. Las enfermedades para evaluar fueron: parásitos gastrointestinales (técnicas McMaster y Baermen, especificidad 90%), Hemoparasitosis (técnica frotis sanguíneo, especificidad 90%), estado hematológico generalizado (especificidad 100%), virus LVB, DVB, IBR, Agalaxia contagiosa, Paratuberculosis, Toxoplasmosis, fasciolas (técnica ELISA, especificidad entre el 95-100%), pasteurelisis, dermatofitosis, ectima contagiosa, linfadenitis caseosa, rabia (histopatología) y leptospira (histopatología). Además, se aplicó una encuesta epidemiológica digital en la cual cada predio fue georreferenciado. Para el análisis de la información se utilizaron herramientas tecnológicas disponibles en la web, Epi-Info®, Diva-Gis® (para relacionar los casos de enfermedad con las variables bioclimáticas) y Google Earth®. El proyecto también incluyó capacitaciones a técnicos y estudiantes del sector en la región. El proyecto se desarrolla en 5 fases (gestión de aliados, planeación y capacitaciones, definición perfil sanitario -muestreo, análisis de información e implementación del plan sanitario y, evaluación y socialización global de resultados). **Resultados.** Se capacitaron 37 profesionales de la región en las primeras fases del proyecto, se encuentra en procesamiento las muestras tomadas con las cuales se espera determinar los indicadores epidemiológicos: prevalencia y factores de riesgo, plan sanitario acorde a las condiciones de la región, elaborar un manual con el perfil sanitario y mapas epidemiológicos para los sistemas de producción de ovinos caprinos de productores y comunidades indígenas de la región y la línea base para una política pública en salud animal en estas especies. **Conclusiones.** Gracias a las alianzas estratégicas establecidas entre instituciones públicas, gobiernos locales, universidades, gremios y asociaciones, se ha logrado ejecutar tres fases del proyecto, se espera continuar con éxito la culminación de las dos fases faltantes.

Palabras clave: Salud; Epidemiología; Prevalencia; Riesgo; ovino caprino

Valoración del bienestar animal en sistemas de producción de caprinos lecheros con indicadores awin.

Animal welfare assessment in dairy goat production systems using awin indicators.

Johann Fernando Hoyos-Patiño^{1*}; Daniel Antonio Hernández-Villamizar¹; Blanca Liliana Velázquez-Carrascal^{1,2}.

¹Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de ciencias Agrarias y del ambiente, Departamento de ciencias pecuarias, Grupo de investigación GI@DS y GIPAB, Ocaña, Colombia.

²Fundación de Estudios Superiores Comfanorte FESC, Escuela de ciencias administrativas, Grupo de investigación GTN, Ocaña, Colombia.

*Correspondencia: jfhoyosp@ufpso.edu.co

RESUMEN

Objetivo. El presente estudio tuvo como propósito valorar el bienestar animal en dos sistemas de producción (SP1 y SP2) caprinos lecheros de Ocaña Norte de Santander. **Materiales y métodos.** El enfoque investigativo fue mixto; el componente cualitativo se realizó recopilando datos por observación e interacción directa con los caprinos, y el componente cuantitativo midió los cuatro principios planteados por el protocolo AWIN (buena alimentación, buen alojamiento, buena salud y comportamiento adecuado), 11 criterios (ausencia de hambre, ausencia de sed, comodidad en el descanso, condición térmica, facilidad de movimiento, ausencia de lesiones, ausencia de enfermedades, ausencia de dolor inducido por manejo, expresión de comportamiento social, expresión de otros comportamientos y relación adecuada humano-animal) y 28 indicadores (17 basados en el animal y 11 sustentados en factores de manejo y medio ambientales) para valorar el bienestar animal. El tipo de investigación aplicada fue descriptiva caracterizando el proceso productivo de los apriscos. **Resultados.** El análisis de resultados demostró que los sistemas de producción obtuvieron calificación superior, ya que el puntaje en todos los principios evaluados fue mayor al 55% según lo recomendado por el protocolo aplicado, presentado valoración general para el SP1 de 95.22% y 91.71% SP2, discriminados de la siguiente forma: buena alimentación SP1 99.58% y SP2 97.35%; buen alojamiento SP1 96.82% y SP2 93.21%; buena sanidad SP1 95.68% y SP2 84.71% y comportamiento apropiado SP1 88.81% y SP2 91.55%. **Conclusiones.** Los apriscos calificados cumplen con los parámetros para brindar bienestar en el proceso productivo, comparando los resultados de los cuatro principios evaluados en los 2 SP, el SP1 supera en 3.51% la evaluación del SP2. Presentándose puntos a mejorar el SP1 en relación con el comportamiento apropiado y para SP2 en buena sanidad.

Comparación del efecto del ovino de pelo colombiano y de otras razas sobre la infección de nematodos gastrointestinales en el departamento de Córdoba, Colombia.

Comparison of the effect of Colombian creole hair sheep and other breeds in the infection of gastrointestinal nematodes in the department of Córdoba, Colombia.

Misael Enrique Oviedo Pastrana¹, MVZ, MSc, DSc; Teresa Oviedo Socarrás², MVZ, MSc. DSc.

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia, Centro de investigación Turipaná, Cereté, Córdoba - Colombia.

²Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical (GIPAT), Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba, Montería, Colombia.

Correspondencia: moviedo@agrosavia.com.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el efecto de la raza sobre la infección por nematodos gastrointestinales en ovinos del departamento de Córdoba – Colombia. **Materiales y métodos.** Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal. 595 muestras de materia fecal provenientes de 60 predios productores de ovinos en el departamento de Córdoba fueron recolectadas y posteriormente procesadas en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba, para el recuento de huevos por gramo (hpg) se aplicó la técnica McMaster. De cada animal evaluado se identificó el tipo racial y se realizó la valoración de la coloración de la conjuntiva ocular por método de FAMACHA® Para el análisis de los datos se aplicó estadística descriptiva, se compararon frecuencias, medias, medianas e intervalos de confianza; se determinó la prevalencia de animales parasitados y las cargas parasitarias fueron categorizadas en bajas (<250 HPG) y altas infecciones (≥250 HPG). Medidas de efecto (Riesgo Relativo) también fueron identificadas. El nivel de significancia fue <0.05. Se usó el software EpiInfo versión 7.2.2.2. **Resultados.** 292 animales fueron Ovinos de Pelo Colombiano – OPC (55.8% Criollo, 31.5 Chino Rojo, 7.9 Sudan y 4.8 Abisinio) y 303 pertenecieron a otras razas (NoOPC). Las prevalencias de animales parasitados en NoOPC fue 87.5% y en OPC fue 89.4%; sin embargo, en NoOPC la media de infección parasitaria fue de 1550 hpg y en OPC fue de 949 hpg (Kruskal-Wallis, P-valor = 0.0478). No se encontró, en los dos grupos, diferencias entre los animales con mayores y menores cargas de infección, sin embargo, en el orden Strongylida, animales NoOPC presentaron 1.146 veces más riesgo de infección alta en comparación con los OPC (P-valor: 0.041; IC95%, 1.004 - 1.307); para *Strongyloides spp*, *Trichuris spp* no se encontraron diferencias entre bajas y altas infecciones. 16.6% de los ovinos evaluados presentaron Famacha en grado 4 y 5; en OPC, en grado 4 fue 16.1% (47 animales) y en grado 5 fue 0.7% (2 animales), mientras que en NoOPC, en grado 4 fue 14.2% (43 animales) y en grado 5 fue 2.3% (7 animales). **Conclusión.** Los resultados demuestran alto parasitismo y altas cargas de nematodos gastrointestinales en los sistemas productores de ovinos del Departamento de Córdoba, adicionalmente, 16.6% de los ovinos presentaron estado de anemia. Animales OPC fueron menos susceptibles a la infección parasitaria, principalmente de los géneros parasitarios más patógenos. Se recomienda identificar y preservar en los rebaños animales resistentes o resilientes.

Palabras clave: parásitos; nematodos gastrointestinales: ovinos; *Ovinos de pelo colombiano*; epidemiología.

Genética y mejoramiento genético

Desarrollo comparativo de corderas puras de dos razas (Ile de France y Hampshire) en condiciones del trópico alto colombiano

Comparative development of pure lambs of two breeds (Ile de France and Hampshire) under conditions of the high colombian tropic

Luisa Fernanda Triana- Arevalo MVZ MSc¹., Jaime Andrés Cubides-Cardenas MV, Esp^{2*}

1. Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Grupo de Investigación en Ciencias Animales UNIAGRARIA, Colombia.
2. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia, Centro de investigación Tibaitatá, Laboratorio de salud animal y microbiología pecuaria, Grupo GIISBA, Cundinamarca, Colombia

Correspondencia: Triana.Luisa@uniagraria.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Establecer la comparación del desarrollo de corderos puras de dos razas (Ilé de France and Hampshire) desde el nacimiento al destete mantenidas en las mismas condiciones ambientales y de manejo. **Materiales y métodos.** Se realizó el seguimiento de un lote de ovejas en gestación de las razas Ilé de France y Hampshire en condiciones de trópico alto en el municipio de Suesca, Cundinamarca. Posteriormente al parto se seleccionaron corderas sanas, de partos simples y eutócicos para eliminar los efectos de traumas al parto o crianza de mellizos. Se realizó el pesaje al nacimiento (PN), al mes y tres meses para determinar ganancia diaria promedio al mes (GMES) y ganancia diaria promedio al destete o 3 meses (GDES) de dos grupos de corderas (n=15 cada raza). Las madres de las corderas se mantuvieron en pastoreo rotacional con pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), suplementación con sal ovina comercial a voluntad y 400 gr de ensilaje avena forrajera (*Avena sativa*). La raza Ilé de France cuenta con un periodo de adaptación de dos años en el trópico alto colombiano mientras que, la raza Hampshire Down cuenta con aproximadamente más de dos décadas de adaptación en el país. Se analizaron los datos usando la estadística paramétrica debido a que las variables PN, GMES y GDES cumplían el supuesto de normalidad (test de Shapiro-Wilk), para el caso de las comparaciones de las razas se usó la prueba de T student para muestras independientes con corrección de Levene, para todos los análisis se estableció un nivel de confianza del 95%. **Resultados.** Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) del PN donde la raza Hampshire tuvo 3.93 ± 0.49 Kg en comparación a la raza Ilé de France 4.47 ± 0.59 Kg, para el GMES no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) con promedios de la 165g y 163.9g, respectivamente, los pesos promedios al mes fueron de Hampshire 11.76 kg e Ilé de France 13.45 kg. En relación al GDES, existieron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) mostrando un promedio de 74 g la raza Hampshire en comparación a la raza Ilé de France con un promedio de 266.6 g, los pesos promedios fueron 15.72 kg para Hampshire en comparación con los 18.86 kg observados para la raza Ilé de France. **Conclusiones.** Los resultados de desarrollo del primer lote de corderas Ilé de France nacidas en Colombia demuestra la adecuada adaptación de esta raza a las condiciones del trópico alto donde el peso al nacimiento y al destete es superior que razas que se han crían hace varias décadas. Es necesario evaluar indicadores de desempeño productivo como rendimiento en canal de esta raza.

Palabras clave: Ovinos; crecimiento; adaptación.

Características de crecimiento en ovinos de pelo colombiano (OPC) en dos sistemas de amamantamiento

Growth characteristics in colombian hair sheep (OPC) in two suckling systems

Jorge Noriega-Marquez¹ M.Sc, Donicer Montes-Vergara ² Ph.D, Claudia Lenis-Valencia² M.Sc, Darwin Hernández-Herrera^{3*} Ph.D,

¹Centro de Investigación El Nus, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. San Roque, Antioquia, Colombia.

²Grupo de Investigación en Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

³Universidad Nacional de Colombia, Grupo de Investigación Recursos Zoogenéticos, Sede Palmira, Palmira, Colombia.

*Correspondencia: dyhernandezh@unal.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el efecto de dos sistemas de amamantamiento sobre parámetros de crecimiento durante la lactancia y pos-destete en corderos OPC. **Materiales y métodos.** 76 ovejas de pelo colombiano (OPC) con sus respectivas crías fueron asignadas a uno de dos tratamientos. Tratamiento 1, corderos con amamantamiento continuo (AC): los corderos pasaron las 24 horas con la madre (n= 38). Tratamiento 2, corderos con amamantamiento restringido (AR): los corderos no estuvieron con la madre desde las 7:00 hasta las 17:00 horas (n= 38). Las ovejas y las crías de ambos tratamientos tuvieron similares condiciones de pastoreo y de suplementación en potrero y corral. Se realizaron mediciones cada 30 días desde el nacimiento hasta los 210 días con destete a los 90 días. En cada medición se evaluó el peso ajustado (PA), la ganancia de peso diaria (GPD), la condición corporal (CC) y el puntaje de FAMACHA® (FA). Los datos fueron analizados bajo un modelo lineal de efectos fijos y medidas repetidas y prueba de Tukey–Kramer, con el paquete estadístico SAS University 2021®. **Resultados.** Los PA antes de los 60 días no variaron significativamente entre tratamientos. Luego del destete y hasta el final del experimento, los PA fueron significativamente ($p < 0.001$) mayores en los corderos bajo AR. Las ganancias de peso por día promedio pre-destete no variaron entre tratamientos ($p = 0.053$). La GPD pos-destete varió significativamente ($p < 0.001$) entre los tratamientos (82.38 ± 17.4 y 123.95 ± 20.6 gr/día para AC y AR, respectivamente). Antes del destete la CC no varió entre tratamientos ($p > 0.05$). Luego del destete la condición corporal promedio fue más alta ($p < 0.001$) en los corderos en AR (3.42 ± 0.22) que los corderos en AC (3.88 ± 0.08). No se encontraron diferencias en el puntaje de FA en las mediciones realizadas durante la lactancia. Pero luego del destete y el tratamiento AR (1.9 ± 0.11) presentó mejor calificación de FA ($p < 0.001$) que el tratamiento AC (2.24 ± 0.25). **Conclusiones.** Los corderos sometidos a 10 horas de restricción de amamantamiento tienen el mismo desempeño al destete que los corderos bajo manejo tradicional (AC). Sin embargo, el mejor desempeño se observó en corderos con AR después del destete.

Palabras clave: Condición corporal; crecimiento pre-destete; crecimiento post-destete; ganancia de peso; peso al nacimiento; peso al destete (Fuente: CAB).

Análisis de algunos factores de variación que afectan el crecimiento predestete en ovinos de pelo criollo colombiano

Analysis of some variation factors that control pre-weaning growth in Colombian Creole hair sheep

Donicer Montes-Vergara ^{1*} Ph.D, Darwin Hernández-Herrera² Ph.D, Diego Carrillo-González ¹ Ph.D

¹Grupo de Investigación en Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

²Universidad Nacional de Colombia, Grupo de Investigación Recursos Zoogenéticos, Sede Palmira, Palmira, Colombia.

*Correspondencia: donicer.montes@unisucra.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Determinar el efecto de algunos factores de variación que afectan las características peso al nacimiento (PN), peso al destete ajustado (PDA) a los 90 días y la ganancia de peso predestete (GPP) en ovinos de pelo colombiano. **Materiales y métodos.** Se utilizaron 525 datos de crías de ovinos de pelo colombiano (OPC), criados en un sistema extensivo de producción en condiciones del trópico bajo colombiano. Se utilizó un modelo lineal de efectos fijos (GLM), que incluyó, el sexo de la cría, el tipo de parto (sencillo o múltiple), el número de parto de la oveja (primípara o múltipara), la época climática de nacimiento (seca o lluviosa) y el año de nacimiento (2017 al 2020) y sus interacciones. Los análisis se realizaron con el paquete estadístico SAS University, 2021[®]. **Resultados.** Los valores de PN, PDA y GPP fueron 2.9 ± 0.1 Kg, 13.2 ± 1.6 Kg y 0.15 ± 0.064 Kg, respectivamente. El PN se afectó significativamente ($p < 0.05$) por todos los factores estudiados. Así entonces, los machos, las crías de parto simple, de partos de ovejas primerizas, en época climática lluviosa y en el año 2019 tuvieron mejor desempeño. El PDA solo varió significativamente por los efectos número de parto, de la época climática y año. Finalmente, la GPP solo se afectó por la época climática lluviosa y por el año. **Conclusiones.** El PN resultó ser la variable más sensible a los factores analizados. En los efectos maternos, el tipo de parto no afectó el PDA y la GPP, mientras que el número de parto afectó al PDA pero no al GPP. Las fuentes de variación época climática y año causaron variación significativa sobre las variables de estudio.

Palabras clave: Crecimiento predestete; ganancia de peso predestete; peso al nacimiento; peso ajustado al destete (Fuente: CAB).

Características de los cambios conductuales antes del parto en cabras primíparas y multíparas

Characteristics of behavioral changes before parturition in primiparous and multiparous goats.

Paolo César Cano Suárez ^{1, 2, 4*}, Rosalba Soto González ¹, Joob Zaragoza Esparza ³, Rocío Ibarra Trujillo ¹, Karen Ayala Pereiro ¹, Laura Castillo Hernández ¹, Jonathan Ramírez Espinosa ¹, y Angélica Terrazas García ¹

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, ¹Departamento de Ciencias Pecuarias; ²Centro de Enseñanza Agropecuaria y ³Departamento de Ciencias Agrícolas, Carretera Cuautitlán Teoloyucan km 2.5, Estado de México, México.

⁴Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Doctorado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal. México.

*Correspondencia: cesar_mvz19@comunidad.unam.mx

RESUMEN

Objetivo. Caracterizar el comportamiento de las cabras al final de la gestación y en el día del parto, así como el papel de la experiencia materna. **Materiales y Métodos.** Se utilizaron 20 cabras multíparas y 10 primíparas con aptitud lechera, del Centro de Enseñanza Agropecuaria, de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. La alimentación fue de acuerdo con lo establecido por el NRC (2007). Tres días antes del parto y el día del parto se realizaron observaciones directas con el método de escaneo cada 15 minutos en dos periodos (08:00 a 11:00 y 16:00 a 19:00 horas), se registró el número de cabras que realizaron las siguientes conductas: Vocalizando, Caminando, Comiendo, Bebiendo, Aislarse, Atracción al líquido amniótico, Inquieta, Agresión, Rumia e Inactiva. **Resultados.** Setenta y dos horas antes del parto en el grupo de multíparas se encontró mayor cantidad de animales que caminaban ($P=0.007$), que comían ($P=0.017$) o que permanecían inactivas ($P=0.004$), en comparación con el grupo de primíparas. Cuarenta y ocho horas antes del parto en el grupo de multíparas se encontró mayor cantidad de animales que comían ($P=0.036$), o que permanecían inactivas ($P=0.001$) en comparación con el grupo de primíparas. Veinticuatro horas antes del parto en el grupo de multíparas se encontró mayor cantidad de animales que comían ($P=0.001$), o que permanecían inactivas ($P=0.001$) en comparación con el grupo de primíparas. El día del parto se encontró en el grupo de multíparas mayor cantidad de animales que vocalizaban ($P=0.001$), que comían ($P=0.003$) o que permanecían inactivas ($P=0.001$) en comparación con el grupo de primíparas. **Conclusión.** Las diferencias conductuales entre multíparas y primíparas, sustentado por haber mayor número de cabras multíparas inactivas y vocalizando, que son conductas que favorecen el despliegue de conducta materna genera evidencia de que la paridad es determinante en la expresión de la conducta materna.

Palabras clave: Comportamiento; multíparas; primíparas.

Descripción del crecimiento en ovinos de pelo colombiano mediante la utilización del modelo Richards

Description of growth in Colombian hair sheep using the Richards model

Claudia Lenis-Valencia¹ M.Sc., Darwin Hernández-Herrera^{2*} Ph.D, Jorge Noriega-Marquez³ M.Sc.

¹Universidad de Sucre, Grupo de Investigación en Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Sincelejo, Colombia.

²Universidad Nacional de Colombia, Grupo de Investigación Recursos Zoogenéticos, Sede Palmira, Palmira, Colombia.

³Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia, Centro de Investigación El Nus, San Roque, Antioquia, Colombia.

*Correspondencia: dyhernandezh@unal.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Describir el crecimiento en Ovinos de Pelo Colombiano (OPC) mediante la utilización del modelo Richards. **Materiales y métodos.** Se obtuvieron 2.086 registros procedente de pesajes realizados cada 30 días en ovinos OPC desde el nacimiento hasta el sacrificio, con destete a los 90 días, adicional se tuvo en cuenta el sexo (S), tipo de parto (TP) y la época de nacimiento (Epona) de los animales. Los datos fueron analizados con el modelo Richards utilizando el procedimiento NLIN del SAS. **Resultados.** El coeficiente de determinación promedio ajustado (R^2_{aj}) fue de 0.83, mientras que el porcentaje de curva convergente (PCC) de un 100%. La estimación del peso asintótico o peso medio a la madurez indicado por el parámetro A para los machos fue 7.8 kg superior al de las hembras; en el TP este mismo parámetro indico un 22% de superioridad entre los nacimientos simples y múltiples, por último, en la variable Epona los pesajes de mejor valor correspondieron a la época de lluvia con 5 Kg más que los animales nacidos en época seca. Para el parámetro K que hace referencia a la velocidad de crecimiento de los animales, los valores de referencia oscilan entre 0.001 y 0.004 en las variables S, TP y Epona; al igual que la correlación entre los parámetros A y K los valores se encuentran entre -0.98 y -0.99 en todas las variables estudiadas. **Conclusiones.** El modelo Richards explico el desarrollo de los animales y permitió observar el efecto de las variables S, TP y Epona evidenciando en cada una de estas un crecimiento lento ($K=0.003$), pero con pesos altos a la madurez ($A= 44.7$).

Palabras clave: Curvas de crecimiento; ovinos criollos; variables; parámetro; época. (Fuente: CAB).

Polimorfismos en dos genes candidatos a la resistencia contra parásitos gastrointestinales en ovinos de pelo colombiano

Polymorphisms in two candidate genes for resistance against gastrointestinal parasites in Colombian Hair Sheep

Darwin Hernández-Herrera^{1,2*} Ph.D, Claudia Lenis-Valencia¹ M.Sc, Donicer Montes-Vergara ¹ Ph.D.

¹Universidad de Sucre, Grupo de Investigación en Reproducción y Mejoramiento Genético Animal, Sincelejo, Colombia.

²Universidad Nacional de Colombia, Grupo de Investigación Recursos Zoogenéticos, Sede Palmira, Palmira, Colombia.

*Correspondencia: darwin.hernandez@unisucra.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Caracterizar dos polimorfismos genéticos tipo SNP en los genes GLI1 (rs411868094) y IL20RA (rs419463995) candidatos a la resistencia contra parásitos gastrointestinales en dos biotipos de ovinos de pelo colombiano. **Materiales y métodos.** Del banco de ADN del laboratorio de Genética Animal de la Universidad de Sucre, se analizaron 167 muestras, pertenecientes a los biotipos Etíope (n=94) y Sudán (n=73), mediante PCR y posterior secuenciamiento bidireccional dos SNPs en los genes GLI1 (T>G) y IL20RA (G>A). Se calcularon las frecuencias alélicas y genotípicas, la heterocigocidad observada (H_o) y esperada (H_e), el índice F y las desviaciones del equilibrio de Hardy-Weinberg (EHW) con el programa GENALEX versión 6.5. **Resultados.** Para el *locus* GLI1 las frecuencias genotípicas promedio fueron 0.155 ± 0.07 , 0.370 ± 0.07 y 0.475 ± 0.07 para GG, GT y TT, respectivamente. En el biotipo Etíope, se encontraron las frecuencias más altas del genotipo de interés (GG). Para el *locus* IL20RA, los genotipos AA y AG tuvieron similar y la más alta frecuencia (0.465 ± 0.03) respecto al genotipo GG (0.110 ± 0.01). El genotipo de interés en este *locus* (AA) fue el más frecuente en ambos biotipos de OPC. **Conclusiones.** Los alelos de interés asociados con bajos FEC, tuvieron baja frecuencia para el gen GLI1, pero alta frecuencia en el IL20RA. El biotipo Etíope de OPC, mostró las frecuencias más altas de los genotipos de interés.

Palabras clave: Diversidad genética; resistencia genética; recursos genéticos animales (Fuente: CAB).

Densidad de fibras de alpacas determinada mediante tecnología de inteligencia artificial: ¿nuevo criterio de selección?

Alpaca fiber density through artificial intelligence technology: New selection criteria?

Edgar Quispe P^{1,2*} Ph.D; Christian Quispe B³ Bach; Bruno Ballón B¹ Bach.; Max Quispe B⁴ M.Sc.

¹Universidad Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia. Departamento de Producción Animal, Lima, Perú.

²Centro de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico Natural Fiber's Tech SAC. Laboratorio de Fibras Textiles. Jr. Málaga 207., La Molina, Lima, Perú.

³Neural X; Grupo de investigación, La Molina, Lima, Perú.

⁴Maxcorp Technologies SAC. Área de Innovaciones Tecnológicas. Av. Ruiseñores Of. 402, Santa Anita, Lima, Perú.

*Correspondencia: edgarquispe62@gmail.com

RESUMEN

Objetivo. Determinar la densidad de fibras (DenFib), conductos (DenCond) y relación fibras/conductos (Fib/Cond) de alpacas en forma objetiva, no invasiva, práctica y automática. **Materiales y Métodos.** Se tomaron 289 fotografías de piel rasurada de diferentes zonas corporales de tres alpacas de color blanco, considerando áreas de 1mm², mediante un mini microscopio modificado y un software propietario denominado FIBER DEN. Luego aleatoriamente se tomaron al azar 50 fotografías, en las que se etiquetaron 1087 conductos y 3042 fibras mediante el software VGG Image Annotator. Luego se realizó el entrenamiento de un modelo de inteligencia artificial basado en Detectron2, utilizando fibras y conductos etiquetados. Para la validación del modelo, 70 fotografías fueron analizadas mediante el modelo desarrollado (Modelo IA) lográndose obtener la DenFib, DenCond y Fib/Cond, con el procesamiento de las 70 fotografías en lapso de 60 segundos. Paralelamente se determinó la DenFib, DenCon y Fib/Cond mediante contaje manual (CM) de cada una de las 70 fotografías. Luego se realizaron las comparaciones y relaciones mediante prueba de "t" de Welch y estimación de correlaciones lineales de Pearson. **Resultados y Conclusiones.** Cuando se evaluaron las determinaciones obtenidas mediante el Modelo IA y el CM, a la prueba de comparación no se encontraron diferencia significativa para DenFib y DenCond, pero si entre Fib/Cond. Adicionalmente al evaluar la relación entre los dos métodos con respecto a DenFib, DenCond y Fib/Cond, se encontraron correlaciones altas, positivas y significativas. Se concluye que la tecnología de IA tiene el potencial para obtener la DenFib, DenCon y Fib/Cond en forma objetiva y automática, dentro de un procedimiento no invasivo, convirtiéndose en un método práctico debido que la evaluación lo realiza en un lapso de tiempo reducido, mediante un reconocimiento automático de cada una de las fibras dentro de un área definida. Por tanto, estas variables se pueden convertir en nuevos criterios de selección para la mejora genética de fibras en calidad y cantidad, en especies animales que producen fibras o lanas, pues se tiene conocimiento que la DenFib, tiene relación directa con el peso de vellón e inversa con el diámetro medio de las fibras, de tal modo que una posible selección por mayor DenFib, también conllevaría a obtener animales con mayor peso de vellón y de fibras finas.

Palabras clave: Densidad; ganado lanar; piel (*Fuente: Tesauro ICYT de Biología Animal*).

Indicadores productivos y reproductivos de un rebaño de ovinos criollos ubicado en la subregión de los Montes de María, departamento de Bolívar

Productive and reproductive indicators of a herd of creole sheep located in the subregion of Montes de María, department of Bolívar

Emiro A Suárez Paternina¹, Zoot, MSc; Hugo R Cuadrado Capella, MVZ, MSc; Lorena I Mestra Vargas, MVZ, MSc; Yacerney Paternina Paternina Zoot, Esp; Yesid J Abuabara Perez, MVZ.

¹Agrosavia, Centro de investigación Turipaná, Grupo de Investigación Pastos y Forrajes. Km. 13, vía Montería - Cereté, Córdoba, Colombia.
Correspondencia: esuarez@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Caracterizar los indicadores productivos y reproductivos de un rebaño de ovinos criollos en la subregión de los Montes de María. **Materiales y métodos.** El trabajo se llevó a cabo en las instalaciones de la Sede de El Carmen de Bolívar, adscrita al centro de investigación Turipaná de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -Agrosavia. Los datos fueron obtenidos a través de los registros de producción de la granja comprendidos entre el año 2018 y 2020; en dicho período se registraron indicadores productivos y reproductivo del rebaño como: tipo de parto, peso al nacimiento (PN), peso al destete (PD), ganancia diaria de peso (GDP), intervalo entre partos (IEP) y días abierto (DA). El rebaño permaneció bajo pastoreo rotacional en praderas de *Bothriochloa pertusa* y suplementado con ensilaje de sorgo y yuca forrajera durante las épocas críticas. La información se registró en hojas de cálculo de Microsoft Excel® y luego se analizó mediante estadística descriptiva utilizando el software estadístico InfoStat®. **Resultados.** El tipo de parto con mayor frecuencia registrado en el rebaño fue el simple (61.1%) seguido del parto doble (35.4%) y en menor proporción partos triples y cuádruples cada uno con una frecuencia de (1.75%). El PN para las crías machos y hembras fue de 2.66 ±0.64 kg, y 2.62 ±0.58 kg, respectivamente. El PD ajustado a los 90 días fue de 13.84± 3.47 y 13.69 ± 3.47 kg, para los ovinos machos y hembras, respectivamente. La GDP al destete para machos y hembras fue en promedio de 0.119 ±0.035 kg. El IEP y los DA registrados en el rebaño fueron de 230.40±40.55 días y 79.09±39.47 días, respectivamente. **Conclusiones.** Los indicadores productivos y reproductivos están dentro de los valores reportados para ovinos criollos en la región caribe.

Palabra clave: sistema; crías; ganancia de peso.

Incidencia de fibras meduladas de alpacas determinada mediante novedoso dispositivo: ¿nuevo criterio de selección?

Incidence of alpacas medulated fibers determined using a novel device: New selection criteria?

Max Quispe B^{1*} M.Sc.; Christian Quispe B² Bach; Edgar Quispe P^{3,4} Ph.D.

¹Maxcorp Technologies SAC. Área de Innovaciones Tecnológicas. Av. Ruiseñores Of. 402, Santa Anita, Lima, Perú.

²Neural X; Grupo de investigación, La Molina, Lima, Perú.

³Centro de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico Natural Fiber´s Tech SAC. Laboratorio de Fibras Textiles. Jr. Málaga 207., La Molina, Lima, Perú.

⁴Universidad Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia. Departamento de Producción Animal, Lima, Perú.

*Correspondencia: maxdavid22@gmail.com

RESUMEN

Objetivo. Determinar en forma objetiva, práctica y automática el porcentaje de fibras no meduladas (%FNoMed), con medulación fragmentada (%FMedFrag), discontinua (%FMedDisc), continua (%FMedCont), y fuertemente meduladas (%FFuerMed) en vellones de alpacas de color blanco, con fines de utilización como nuevo criterio de selección. **Materiales y métodos.** Las muestras de fibras fueron preparadas en un portaobjetos siguiendo el procedimiento IWTO-8-04 y luego se obtuvieron 4000 imágenes mediante una cámara industrial adaptada a un microscopio óptico. Cada imagen contenía entre 5 a 20 fibras. Se seleccionaron sólo 661 imágenes representativas con diferentes porcentajes de medulación, y en cada una de ellas se etiquetó cada fibra enmarcando en un rectángulo de acuerdo a su tipo de medulación. Con esta base de datos de fibras etiquetadas se realizó un entrenamiento en una computadora virtual, para lo cual se construyó un modelo basado en inteligencia artificial (IA) mediante redes neuronales con varios millones de parámetros asignados y con un tamaño que bordeaba los 90 Megabytes. Posteriormente se construyó el hardware teniendo en cuenta tres componentes: Mecánico, óptico y electrónico, a lo cual se sumó posteriormente el informático derivado del modelo entrenado. La validación del nuevo dispositivo se realizó con tres muestras de 1361, 1341 y 2108 fibras cada una, los cuales fueron evaluadas mediante el método de conteo manual objetivo (ConMan) y el nuevo dispositivo, obteniendo los %FNoMed, %FMedFrag, %FMedDisc, %FMedCont, y %FFuerMed con cada método, los cuales fueron sometidos a la Prueba Z de comparación de proporciones y de correlación de Spearman. **Resultados y Conclusiones.** Se obtuvo un dispositivo bastante robusto basado en inteligencia artificial, al que denominamos FIBER MED, cuyos componentes interactúan para capturar miles de imágenes de fibras a través de un escaneo de las muestras preparadas. Estas imágenes son luego procesadas con el modelo basado en IA. El componente óptico captura las imágenes, el mecánico sirve de soporte y cubre todas las partes del sistema, el electrónico automatiza y controla el proceso de escaneo y el sistema informático, guarda los resultados, permite el ingreso de la identificación de las muestras, e identificada cada tipo de fibra de acuerdo a su medulación. A la validación, se encontró que no existe diferencias entre los porcentajes de los diferentes tipos de fibra cuando se evalúan mediante el método ConMan y el FIBER MED, y a la prueba de correlación, se encontraron que existe una alta relación entre los dos métodos evaluados, con correlaciones de Spearman por encima de 97%. Estos resultados indican que el FIBER MED puede ser utilizado como una buena herramienta para obtener el %FNoMed, %FMedFrag, %FMedDisc, %FMedCont, y %FFuerMed, de una forma rápida y práctica. Estas variables medidas podrían servir como nuevos criterios de selección, pues se sabe que es necesaria la disminución en menos del 0.3% del %FFuerMed y también del %FMedCont, los cuales serían el causante del picazón, que es un fuerte defecto de las fibras de alpacas, a pesar que tienen un diámetro reducido.

Palabras clave: Ganado lanar; médula; pelos (*Fuente: Tesauro ICYT de Biología Animal*).

Prueba de comportamiento en machos ovinos de registro en el caribe colombiano

Behavioural testing on male sheep in the Colombian Caribbean

Clara Viviana Rúa Bustamante¹; Maximiliano Ambrosio²; Jhon Jacobo Cañas-Alvarez¹, Juan Ricardo Zambrano¹, Cristian Camilo Hernández Martínez^{1**}

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Red de Ganadería y Especies Menores. Centro de Investigación Motilonia, Km 5 vía Becerril, Agustín Codazzi, Cesar, Colombia.

²Asociación de Criadores de Ganado Ovino de Colombia – ASOOVINOS.

*Correspondencia: cchernandez@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Realizar una prueba de comportamiento de machos ovinos élite de la raza Black Belly en condiciones de pastoreo en el Caribe seco colombiano. **Materiales y métodos.** Se evaluaron 15 ejemplares de raza BlackBelly en etapa de levante propiedad de productores asociados a ASOOVINOS, los cuales se enmarcaron en las edades entre nueve a 10.5 meses. Para estimar la Ganancia Diaria de Peso – GDP, se realizaron seis pesajes entre los meses de septiembre a noviembre de 2020, con una duración de 84 días (14 días de acostumbramiento y de evaluación). Para evaluar el peso vivo se usó báscula digital colgante (dinamómetro). Los animales fueron mantenidos en potreros con pastura *Megathyrus maximus* cv Tanzania (67%) y *Bothriochloa pertusa* (22%), principalmente y árboles nativos dispersos, bajo un sistema de pastoreo rotacional. El pastoreo fue diurno y en la noche los animales permanecieron en estabulación con suplementación mineral y ensilaje de Sorgo JTT18, se evaluó el consumo mediante la metodología de oferta y rechazo. En cada pesaje se evaluó la condición corporal (escala de 1 a 5), se usó la técnica FAMACHA y coprología por la técnica de McMaster en la unidad de salud animal del CI Motilonia. Se realizó análisis estadístico descriptivo. **Resultados y conclusiones.** El peso vivo promedio al ingreso de los animales fue de 32.9 kg ± posterior al período de acostumbramiento, el peso vivo promedio del primer pesaje fue de 35 kg, al final de la prueba el mayor peso fue de 44.4 kg y el menor peso fue de 32.9 kg para el ejemplar que registró también el menor peso de ingreso (27.7 kg). El promedio de peso total fue de 36.4 kg ± de 4.33 Kg. La condición corporal de los animales se calificó entre 3 (65%) y 3.5 (33%). La mayor GDP acumulada fue de 92.9 g/día y la menor de -7.1 g/día lo cual se atribuye a la alta carga parasitaria que se presentó en el ejemplar, sin embargo, logró llegar al peso final similar al resto de los animales lo que evidencia el grado de adaptación del genotipo racial a las condiciones del medio. Los valores de FAMACHA fueron de 1 (44%) y 2 (45%), indicando la no desparasitación de los animales. Las ganancias de peso en todos los pesajes registraron valores negativos desde -38.5 gramos a -107.1 gramos, mientras que los valores positivos mayores fueron de 192.9 y 184.6 gramos. El consumo de sal en promedio fue de 24.6 g/animal/día ± 12.6 gramos, la mayor frecuencia fue de 40 gramos por día, al inicio de la prueba de comportamiento no se registraron consumos. El promedio del consumo de ensilaje de Sorgo JTT18 fue de 1167 g/animal/día ± 368.3 g. La mitad de los corderos presentaron un consumo diario de ensilaje menor a 1333 gr. El consumo más frecuente fue de 1433 g y el consumo mínimo fue de 218.67 g, el cual se presentó al inicio de la prueba, ya que de acuerdo con la aceptación de los animales se incrementó la oferta.

Palabras clave: Black Belly; ganancia de peso; pastoreo.

Parámetros genéticos para peso al nacimiento y tipo de parto en ovinos

Genetic parameters for birth weight and type of parturition in sheep

Jhon Jacobo Cañas-Alvarez¹; Maximiliano Ambrosio²; Clara Viviana Rúa Bustamante^{1**}

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Red de Ganadería y Especies Menores. Centro de Investigación Motilonia. Agustín Codazzi, Cesar, Colombia.

²Asociación de Criadores de Ganado Ovino de Colombia – ASOOVINOS.

*Correspondencia: crua@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Estimar los parámetros genéticos para las características peso al nacimiento y tipo de parto de ovinos en Colombia. **Materiales y métodos.** Se empleó la información productiva y genealógica de la base de datos histórica de la Asociación de Criadores de Ganado Ovino de Colombia (ASOOVINOS) que incluía un total de 5.799 registros genealógicos de un total de 13 razas. Las características analizadas de forma individual fueron peso al nacimiento y tipo de parto. En el peso al nacimiento se emplearon 2.299 registros productivos de 62 ganaderías del país en un total de 13 años (2008-2020). En la característica tipo de parto se emplearon 5.096 registros productivos de 112 ganaderías del país en un total de 15 años (2006-2020). Para obtener las estimativas de componentes de (co)varianzas y parámetros genéticos se empleó la metodología REML utilizando un modelo animal unicaracterístico. Para peso al nacimiento se consideraron los efectos fijos de raza, tipo de monta, sexo, tipo de parto y grupo contemporáneo que fue conformado por finca y año de nacimiento. Se empleó la edad al parto de la madre como covariable cuadrática. Los efectos aleatorios considerados fueron: efecto genético aditivo y efecto residual. Para tipo de parto se consideraron los efectos fijos de raza, tipo de monta, sexo y grupo contemporáneo que fue conformado por finca y año de nacimiento. Se empleó la edad al parto de la madre como covariable cuadrática. Los efectos aleatorios considerados fueron: efecto genético aditivo, efecto de ambiente permanente del animal y efecto residual. **Resultados y Conclusiones.** El porcentaje promedio de endogamia total fue de 0.42%. Se encontraron un total de 720 animales endogámicos con un porcentaje promedio de endogamia del 11.08%. Se observó un peso promedio al nacimiento de 3.9 ± 0.99 Kg y la edad promedio de la madre al nacimiento de 38.3 ± 17.08 meses. La raza con el promedio de peso más alto fue Hampshire y la raza con el promedio más bajo fue OPC (Ovino de Pelo Colombiano). Por su parte, los machos fueron 0.16 Kg más pesados que las hembras. Las frecuencias para el tipo de parto fueron del 5547% para parto sencillo, 39.95% para partos dobles y del 4.24% para partos triples. Las razas en las cuales la frecuencia de partos dobles superó a la frecuencia de los partos sencillos fueron Blackbelly, Boer y Pelibuey. En el tipo de monta, la frecuencia de partos dobles y simples fue superior en la monta natural en comparación con la inseminación artificial y la transferencia de embriones. Para peso al nacimiento se encontró una heredabilidad de 0.39 ± 0.064 , el cual se considera de medio a alto e indica que el 40% de la variabilidad encontrada se debe a factores genéticos. En el tipo de parto la heredabilidad fue de 0.14 ± 0.037 , indicando que un alto porcentaje de la variabilidad se debe a factores ambientales, mientras que la repetibilidad encontrada de 0.19 ± 0.037 indica que con una probabilidad cercana al 20% una hembra puede repetir su tipo de parto (sencillo, doble, triple, cuádruple) en cada uno de los partos que tenga en su vida productiva.

Palabras clave: Colombia; heredabilidad; ovinos.

Estructura genética y niveles de mestizaje entre razas ovinas

Genetic structure and levels of crossbreeding between sheep breeds

Jhon Jacobo Cañas-Alvarez¹; Maximiliano Ambrosio²; Yolanda Gómez Vargas³; William Burgos-Paz³; Cristian Camilo Hernandez¹; Clara Viviana Rúa Bustamante^{1**}

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Red de Ganadería y Especies Menores. Centro de Investigación Motilonia. Agustín Codazzi, Cesar, Colombia.

²Asociación de Criadores de Ganado Ovino de Colombia – ASOOVINOS.

³Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Red de Ganadería y Especies Menores. Centro de Investigación Tibaitatá. Mosquera, Cundinamarca, Colombia.

*Correspondencia: crua@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Estimar la relación genética y los niveles de mestizaje entre individuos de diferentes razas ovinas en Colombia. **Materiales y métodos.** Fueron tomadas un total de 213 muestras de sangre y enviadas al laboratorio de genética molecular del centro de investigación Tibaitatá. Se realizó la extracción de ADN utilizando un kit comercial UltraClean® Blood DNA Isolation (MoBIO® Laboratories, Inc. USA). Las muestras empleadas correspondieron a las razas Black Belly (BLB, n=16), Charollais (CHA, n=3), Dorper (DOR, n=2), Hampshire (HAM, n=29), Katahdin (KAT, n=65), Ovino de Pelo Colombiano (OPC, n=27), Pelibuey (PEL, n=4), Santa Inés (SAI, n=54), Suffolk (SUF, n=3), Texel (TEX, n=3) y White Dorper (WHD, n=7). Adicionalmente, fueron empleadas un total de 47 muestras de la raza Santa Inés (BSI), la cual se empleó como un outgroup comparativo externo. El genotipado se realizó empleando un chip ovino comercial de baja densidad (15K SNP Chip). Se realizó un Análisis de Componentes Principales (PCA) a la matriz de relaciones construida a partir de la identidad por estado (IBS) entre todos los individuos para determinar la relación entre razas y dentro de razas. Se realizó un análisis de ancestría con el software ADMIXTURE para identificar la conformación de grupos genéticos en todas las razas. El programa implementa un método de máxima probabilidad para inferir la ascendencia genética de cada individuo a partir de una mezcla de K grupos ancestrales predefinidos. Un valor preferible de K exhibirá un bajo error de validación cruzada en comparación con otros valores de K. **Resultados y Conclusiones.** La raza KAT y SAI se distanciaron levemente de las demás razas, sin embargo, hay una alta dispersión dentro de cada raza, indicando alta variabilidad al interior de estas razas. Se observó un alto grado de mezcla o cercanía entre individuos de las razas OPC, PEL y BLB que no permite una clara diferenciación entre las razas e indicando un alto porcentaje de genes que se están compartiendo entre esas razas. En el análisis de ancestría se observó un alto grado de mestizaje al interior de cada una de las razas, especialmente en KAT, SAI, OPC. La raza BSI compartió los mismos colores que los animales evaluados de SAI, sin embargo, se observó mayor homogeneidad entre los animales BSI. El análisis de estructura genética permitió determinar el porcentaje de similitud de cada individuo analizado respecto a cada grupo genético. El alto grado de mestizaje al interior de algunos animales dificultó la estimación de la similitud de cada muestra con respecto a la población de interés. Debido a esta alta diversidad, se recomienda unificar los criterios fenotípicos para definir un estándar racial basado en los resultados genómicos obtenidos.

Palabras clave: Relación genética; mestizaje; ovinos.

Identificación genética de ovinos criollos de pelo en el departamento del Tolima, Colombia

Genetic identification of hair creole sheep in the department of Tolima, Colombia.

William Burgos-Paz Ph.D¹; Yolanda Gómez Vargas M.Sc^{1*}; Julio Gómez Mesa M.Sc².

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA, Colombia. Centro de Investigación Tibaitatá. Km 14 vía Mosquera, Cundinamarca.

²Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-AGROSAVIA, Colombia. Centro de Investigación Nataima, Km 9 vía Espinal, Ibagué Tolima.

*Correspondencia: ygomez@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Realizar la caracterización genética de los ovinos de la raza criollos de pelo en el departamento del Tolima en Colombia. **Materiales y métodos.** Se recolectaron 366 muestras de sangre completa en tubos vacutainer con EDTA de individuos sin relación genealógica presentes en 5 municipios. Las muestras se enviaron al laboratorio de genética molecular del centro de investigación Tibaitatá Agrosavia, para la extracción de ADN y el posterior genotipado con los chips Ovine SNP 50K SNP (n=48) y Ovine 15K SNP Chip (n=318) Illumina. En este estudio se consideraron los SNPs presentes en los dos chips, SNP call rate >0.9 y MAF>0.01, de manera que se emplearon 11073 SNPs. Se estimó la heterocigosidad observada y esperada con el programa PLINK (Purcell et al 2007). La estructura genética de la población se determinó mediante la comparación de las frecuencias alélicas observadas a través de un análisis de componentes principales implementado en el programa R (R Core Team 2015). Adicionalmente se utilizó el programa ADMIXTURE (Alexander et al., 2009), para determinar la asignación probabilística de los individuos a $K=1$ a $K=12$ grupos genéticos. **Resultados y conclusiones.** Los dos primeros componentes principales (PC) explicaron el 8.92% de la varianza observada. El PC1 obtuvo 5.77% de la varianza estimada y diferenció los individuos de Tolima frente a otros grupos de razas criollas. Por su parte, el PC2 explicó 3.15% de la varianza y mostró la diferenciación entre poblaciones comerciales como Santa Inés respecto a la población de ovino criollo. Un análisis específico entre ovinos criollos (Pelo y lana) mostró a los animales de Tolima como un grupo genético definido dentro de las poblaciones criollas posiblemente influenciado por aspectos geográficos e históricos, y con mayor heterocigosidad frente a otras poblaciones de ovinos criollos de pelo y cercano al de poblaciones de razas comerciales. Esto demuestra la importancia que tienen las razas criollas en la diversidad genética de los ovinos en el país.

Palabras clave: Consanguinidad; demografía; diversidad genética; núcleos de selección.

Evaluación productiva predestete de corderos Romanov y Romanov x East Friesian

Pre-weaning productive evaluation of Romanov and Romanov x East Friesian lambs.

Leticia Juárez Núñez, Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz*, Said Cadena Villegas, Jorge Luis Tórtora Pérez.

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. San Sebastián Xhala. Cuautitlán Izcalli, Estado de México. México

RESUMEN

Objetivo. Conocer cómo influye al tipo racial, de parto y sexo en el desempeño productivo y mortandad del nacimiento al destete en corderos Romanov (R) y resultado de la cruce de un carnero East Friesian con ovejas Romanov (EFxR). **Materiales y métodos.** Se evaluaron datos de 40 corderos R y 89 EFxR de una unidad de producción ovina comercial en sistema estabulado. La alimentación del rebaño consistió en forraje molido (20%) combinado con alimento balanceado (80%). Al nacimiento, los corderos se sexaron, pesaron y se les colocó un arete metálico, a la semana se les aplicó selenato de potasio (1 mg/10 kg de peso vivo). La lactancia tuvo una duración promedio de 84 días. El manejo sanitario se enfocó a medidas preventivas para evitar problemas clínicos. Los resultados se procesaron estadísticamente por medio de análisis de varianza utilizando el programa SAS con la finalidad de conocer las diferencias entre los grupos y variables estudiadas. **Resultados.** Los corderos R provinieron de 20 partos, seis sencillos, ocho con mellizos y seis con trillizos. Los 89 EFxR fueron resultado de 44 partos, la mayoría mellizos (24), nueve sencillos, ocho con triates y dos cuádruples. La prolificidad fue de 2.0 para ambos grupos genéticos ($p > 0.05$). El peso promedio al nacimiento de los corderos R y EFxR fue de 2.5 y 2.1 kg, respectivamente ($p < 0.5$). Hubo más machos R (24) en relación con las hembras (16), la proporción en EFxR fue similar, 47 (51.7%) y 43 (48.3%). Al destete, los R fueron más pesados (20.0 kg) que los EFxR (18.7 kg). Los corderos sencillos pesaron más y a medida que se incrementaba el tamaño de la camada, disminuyó el peso promedio individual al destete. Hubo diferencias aritméticas notorias en los porcentajes de mortandad, no significativas estadísticamente ($p > 0.05$), en las crías EFxR de 89 animales nacidos, murieron 11 (24.7%). Para los R, sólo hubo tres decesos de 40 nacidos (7.5%). La mortandad en EFxR se incrementó en función del tamaño de la camada, 14.6% en los dobles y 45.8% en los trillizos, y 50% en los cuádruples. **Conclusiones.** Fue notoria la predominancia de los partos múltiples sobre los partos sencillos, se confirma el carácter prolífico de la raza R, ese atributo se mantuvo al ser cruzada con EF. El peso al nacimiento fue similar en R y EFxR, independientemente del tamaño de la camada y sexo. Al nacimiento hubo más corderos que corderas en las ovejas R, en EFxR la proporción fue similar. El peso al destete fue superior en los corderos R que los EFxR. La mortandad al destete fue muy baja en R y elevada en EFxR.

Palabras clave: Romanov; East Friesian; corderos.

Características de la canal en ovinos F1 Dorper x Criollo

Carcass characteristics in F1 Dorper x Criollo sheep

Moris Bustamante Yáñez¹, M.Sc; Jesús Barros González A¹ MVZ; Laura V Jiménez Hernández¹ MVZ; Juan P Gómez López¹ MVZ; Oscar D Vergara Garay^{1*} Dr Sc.

¹Universidad de Córdoba, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Grupo de Investigación en Producción Animal Tropical, Montería, Colombia.

*Correspondencia: overgara@coreo.unicordoba.edu.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar características de la canal de ovinos F1 Dorper x Criollo del aprisco de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Córdoba. **Materiales y métodos.** 15 ovinos F1 Dorper x Criollo de $10 \pm 0,41$ meses de edad, provenientes de partos sencillos fueron evaluados a través de medición en cm de la longitud externa (Lec) e interna (Lic) de la canal, externa (Lep) e interna (Lip) de la pierna, de la cadera (Lc), ancho de lomo (Al), amplitud de la grupa (Ag), perímetro de la grupa (Pg), pierna (Pp), y profundidad del lomo (Pl); en cm² el área del ojo del lomo (Aol), en mm el espesor de grasa dorsal (Egd); peso del brazo (Pb), del pernil (Pp) y peso al sacrificio (Pv) expresados en Kg, y rendimiento de canal caliente (Rcc) y fría (Rcf). Los datos se analizaron a través del software InfoStat, mediante estadística descriptiva. Además, se evaluó el efecto sexo a través de una prueba de Student. **Resultados.** Las medias y desviaciones estándar para las variables evaluadas fueron: Lec 56.53 ± 2 , Lic $52.4 \pm 2,23$, Lep 39.07 ± 1.22 , Lip 35.53 ± 1.88 , Lc 14.67 ± 1.59 , Al 5.49 ± 0.45 , Ag 17 ± 1.25 , Pg 56.93 ± 3.51 , Pp 36.87 ± 6.52 , Pl 2.67 ± 0.26 ; Aol 11.74 ± 1.67 , Egd 1.67 ± 0.77 ; Pb 1.22 ± 0.08 , Pp 1.68 ± 0.21 , Pv 30.67 ± 2.55 , Rcc 42.53 ± 4.46 % y Rcf 40.39 ± 1.54 %. No hubo diferencias significativas ($p > 0.05$) en las medias de todas las variables evaluadas entre sexos. **Conclusiones.** Las medias y diferencias obtenidas en el presente trabajo pueden servir como apoyo en la evaluación del desempeño productivo y calidad de canal en cruzamiento terminal entre razas especializadas para la producción de carne con ovinos de pelo criollos, bajo nuestras condiciones ambientales y de mercado.

Palabras clave: canal fría; área del ojo del lomo; espesor de grasa dorsal.

Evaluación de características de conformación por ultrasonido y medidas morfométricas en machos BlackBerry en el caribe colombiano

Evaluation of conformation characteristics by ultrasound and morphometric measurements in Blackbelly at the colombian caribbean

Enoc Paternina Diaz ^{1*}; Clara Viviana Rua Bustamante ¹; Jhon Jacobo Cañas Álvarez ¹; Cristian Camilo Hernandez Martinez ¹; Alcides Montiel Vargas ¹; Juan Ricardo Zambrano Ortiz ¹; Maximiliano Ambrosio;

¹Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Agrosavia. Centro de Investigación Motilonia. Km. 5, vía Becerril, Agustín Codazzi, Cesar, Colombia.

²Asociación de criadores de ganado ovino de Colombia – ASOOVINOS.

*Correspondencia: epaternina@agrosavia.co

RESUMEN

Objetivo. Evaluar las medidas morfométricas y calidad de carne a través de ultrasonido en machos ovinos Blackbelly en el caribe seco colombiano. **Materiales y métodos.** Se evaluaron 15 ejemplares de la raza BlackBelly participantes de la primera prueba de comportamiento de machos ovinos, nacidos en buenas condiciones de salud, se les controló sexo, peso al nacimiento y al destete, tipo de nacimiento y crecimiento de los corderos durante la lactación, los ejemplares evaluados se encontraban en etapa de levante y eran propiedad de productores asociados a ASOOVINOS, en edades entre 11 y 12 meses. Las mediciones se realizaron con un ecógrafo conectado a transductor lineal de 3.5 MHz, con el cual se midió el Área del ojo del lomo (AOL) y grosor del lomo en el musculo largo dorsal y grasa subcutánea en el espacio intercostal derecho entre la 12^a y 13^a costilla de cada animal. Se registraron las medidas corporales con regla ovino-métrica y cinta métrica en cabeza (ancho y largo), alzada a la cruz y a la grupa, amplitud de cadera y de isquion, longitud del cuerpo y de la grupa, perímetro torácico y de la caña y testículos (perímetro y largo). Se realizó un análisis estadístico descriptivo. **Resultados.** El promedio de AOL fue de 6 cm² con una variación de 1.36 cm², donde el 50% de los corderos participantes de la prueba de comportamiento, presentaron un grosor de la grasa comprendido entre 3.14 y 4.88 mm y un promedio de grosor del lomo de 1.81 cm con una variación de 0.3 cm. En cuanto a medidas morfométricas, el promedio del ancho de la cabeza presentada por los corderos fue de 12.3 cm con una variación de 0.6. La mitad de los corderos presentaron un ancho de cabeza menor a 12.2 cm. El promedio del largo de la cabeza presentada por los corderos fue de 20.9 cm con una variación de 2.3. En cuanto a la longitud del cuerpo, 61 cm fue la medida más frecuente, el 50% de los corderos presentaron un largo de cuerpo comprendido entre 56 y 63 cm. La mitad de los corderos presentaron una longitud de grupa menor a 19 cm. La medida más frecuente para la amplitud de cadera fue de 18.2 cm y para la amplitud de isquion 12.5 cm. El 50% de los corderos presentaron un perímetro torácico entre 78 y 84 cm y un perímetro de caña entre 9.5 y 10 cm. El promedio de la alzada a la cruz presentada por los corderos fue de 62.1 cm con una variación de 3.7 cm, mientras que el promedio de la alzada a la grupa fue un poco mayor, 64.6 cm con una variación de 3.6 cm. En el sistema reproductivo de los machos, los testículos representan en gran medida la capacidad de producir espermatozoides y de fertilizar la hembra. El promedio de largo de testículo presentado por los corderos fue de 15.5 cm con una variación de 2.1 cm. El 50% de los corderos presentaron un perímetro testicular comprendido entre 15 y 17 cm. **Conclusiones.** Los resultados obtenidos permiten contar con una información de base con respecto a parámetros de calidad de carne en ovinos BlackBelly en la región.

Palabras clave: Ultrasonido; morfometría; Calidad de carne

Factores que afectan el peso al destete en ovinos destinados a la producción de carne

Factors affecting weaning weight in lambs for meat production

Castillo HG*; De Lucas TJ, Salvador FO.

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

*Correspondencia: gabich@cuautitlan.unam.mx

RESUMEN

Objetivo. El objetivo de este trabajo fue aportar información sobre factores ambientales que inciden en el crecimiento de corderos predestete de la raza Katahdin en condiciones de estabulación. **Materiales y métodos.** Se utilizó una base de datos correspondiente a una unidad ovina en estabulación productora de corderos para abasto, ubicada en el Altiplano Central Mexicano, en el municipio de Nicolás Romero del Estado de México (latitud 190 norte, longitud 990 oeste), el clima es templado semi-húmedo con una temperatura promedio de 16°C (García, 1980). La unidad cuenta con 280 vientres promedio, Se recopiló información de 147 registros de vientres de pelo, para el análisis se consideraron como variables respuestas el peso ajustado a los 30 días y peso al destete ajustado a los 75 días, el peso al nacimiento fue considerado como una covariable y como factores ambientales se consideraron el tipo de parto, edad de la madre, cruce de la madre, sexo del cordero además se consideraron características de la ubre como consistencia del parénquima a la palpación (suave, firme, duro), ángulo del pezón (bajo, medio, alto), tipo de ubre (bajo, medio, alto) (Caja, et al., 2002) y presencia o no de abscesos. Para el análisis las variables se incluyeron en un modelo lineal generalizado las cuáles se procesaron con el programa R-4.1.2 de Software libre. **Resultados.** Se encontró que el PN fue de 3.95 ± 0.046 , el peso ajustado a los 30 días fue de 9.17 ± 0.61 y el peso ajustado a 75 días de 17.95 ± 0.29 (220 corderos). Se encontró una correlación positiva entre el peso al nacimiento y el peso al destete ajustado a 75 días por el método de Spearman (49.5%). Se observó que los factores que influyeron sobre el peso a los 30 días y el peso al destete ajustado a los 75 días fueron el tipo de parto, sexo de la cría y el peso al nacimiento ($P < 0.05$) y contrario a lo que se pensaba las características de la morfología de la ubre no mostraron ninguna influencia significativa sobre este parámetro ($P \geq 0.05$). **Conclusión.** Los factores que tuvieron mayor influencia sobre el peso al destete fueron el tipo de parto, el sexo de la cría y el peso al nacimiento y que las características de morfología de la ubre no tienen ninguna influencia sobre este parámetro.

Palabras clave: Peso al destete; Katahdin; Morfología de la ubre.

Comunicaciones breves

Administración y mercadeo agroindustria

Leche de cabra: efecto sobre las características fisicoquímicas y dispersión de la suciedad del champú

Goat milk: effects on physicochemical characteristics and dirt dispersion of shampoo

Davinia Sánchez Macías*; María José Castelo; Daniela Damián Sinchiguano

Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación Producción Animal e Industrialización, Riobamba, Ecuador.

* Correspondencia: dsanchez@unach.edu.ec

RESUMEN

Objetivo. Comparar las características fisicoquímicas y de dispersión de la suciedad del champú elaborado con leche de cabra. **Materiales y métodos.** Se realizó cuatro fórmulas de champú a distintas concentraciones de leche de cabra (0, 10, 20 y 30%) y se evaluaron sus características fisicoquímicas, formación de espuma y dispersión de la suciedad. Se llevó a cabo una ANOVA de Medidas Repetidas para evaluar el efecto porcentaje de leche de cabra. **Resultados.** Los champús presentaron valores de pH entre 5 y 7, y al añadir leche de cabra disminuyó la tensión superficial. Se observó también que el uso de leche de cabra presenta en el champú buena capacidad de limpieza, estabilidad de la espuma y tiempo de humedecimiento. **Conclusiones.** Se concluye que las mejores formulaciones fueron aquellas que utilizaron 10 y 20% de leche de cabra, debido a que los champús mantienen sus características y no presentan floculación de proteínas lácteas ni acidificación. La estabilidad del producto con leche de cabra se estableció en un mes. A pesar de ello, se requiere más investigación para mejorar la calidad del champú y aumentar la vida útil del mismo.

Palabras clave: Champú; leche de cabra; características fisicoquímicas; estabilidad; capacidad espumante; humedecimiento.

INTRODUCCIÓN

Según datos actuales de la FAO, a través de la FAOSTAT, La producción de leche de cabra ocupa el tercer lugar en el mundo con más de 20 millones de toneladas, luego de la leche de vaca y búfala, representando el 2.32% de la producción mundial de leche.

La leche de cabra es una mezcla equilibrada de proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas, sales y otros componentes bioactivos (Bidot-

Fernández, 2017), propiedades muy diferentes a la leche de vaca u oveja, como mejor digestibilidad, alcalinidad, capacidad amortiguadora y valores terapéuticos en medicina y nutrición.

Por este motivo, ha sido extensamente conocida por sus beneficios nutricionales, de salud y terapéuticos, los cuales tienen la posibilidad de ser utilizados potencialmente para transformar productos no alimenticios, obteniendo de esta manera un reconocimiento en la industria cosmética (Jaya et al., 2019; Verruck et al., 2019).

Existe muy poca literatura científica acerca del uso de la leche de cabra en la formulación del champú. Por esta razón, se propuso como objetivo de este trabajo evaluar el uso de la leche de cabra en un champú y su efecto sobre las características físico químicas, tecnológicas y de dispersión de la suciedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de materias primas y diseño experimental. Se elaboró champú con 0, 10, 20 y 30% de leche de cabra. El experimento se realizó por triplicado, en diferentes días. Tanto la elaboración como los análisis del champú se realizaron en los laboratorios del grupo de Investigación Producción Animal e Industrialización (Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador).

Leche de cabra y preparación del champú. La leche se obtuvo de una granja lechera de cabras de raza Saanen de la provincia de Chimborazo (Ecuador). Se obtuvo cada día en condiciones higiénicas y se pasteuriza a 83°C durante 10 minutos previo a su utilización.

Se elaboraron 2 litros de champú, que incluyó como base los siguientes ingredientes: 240 g de sodio lauril sulfato, 100 g de cocodietanolamida, 20 g de NaCl, 20 g de glicerina, 20 g de etil hexil estereato, 10 g de benzoato de sodio y 6 g de ácido cítrico. Adicionalmente se añadió la cantidad de leche: agua de 0:2000, 200:1800, 400:1600 o 600:1400 ml, para los champús con 0, 10, 20 o 30% de leche de cabra, respectivamente.

Una vez mezclados todos los ingredientes, se dejó reposar por un día bajo condiciones ambientales y los champús se envasaron en recipientes estériles, y etiquetados según tratamiento. Todos los análisis se realizaron por triplicado.

Análisis de pH y tensión superficial. Se analizó el pH en muestras de 50 ml champú puro utilizando un potenciómetro digital (Milwaukee, modelo MI 150, Estados Unidos) de acuerdo con el método propuesto por Abu-Jdayil et al. (2004). Para medir la tensión superficial se siguió el protocolo propuesto por Kumar & Mali

(2010) donde se obtuvo resultados en dynes/cm, utilizando una solución de 10% de champú.

Formación y estabilidad de la espuma.

Se utilizó el método de sacudida del cilindro, propuesto por Kumar et al. (2010). Se preparó una dilución de 1% de champú en 50 ml de agua destilada en un cilindro graduado de 250 ml. Se cubrió con la mano y agitó 10 veces. El volumen de espuma formado se registró transcurrido el minuto 1. Para evaluar la estabilidad de la espuma se esperó 20 min y se registró el volumen final.

Tiempo de humedecimiento. Se realizó el test de terciopelo, propuesto por Krunali et al. (2013) en una solución de champú al 1%, y se contabilizó el tiempo que demoró el terciopelo en hundirse.

Porcentaje de sólidos. Para el porcentaje de sólidos se llevó a cabo el procedimiento descrito por Fazlolahzadeh et al. (2015) en el cual se mide la cantidad evaporada de la parte líquida del champú. Se utilizaron 4 g de champú en el plato de evaporación a 150°C. Una vez evaporada la parte líquida, se pesó nuevamente la muestra y se calculó el porcentaje de sólidos.

Test de dispersión de la suciedad. Se utilizó el método de la tinta china, propuesto por Kumar et al. (2010), en una solución de champú al 1%, y se observó la cantidad de tinta en la espuma y se calificó con los parámetros de nada, ligero, moderado y pesado, comparándolo con una escala de grises.

Análisis estadístico. Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SAS versión 9.2 (SAS Institute, 2008). Se realizó un ANOVA de Medidas Repetidas para evaluar el efecto de la concentración de leche de cabra (4 niveles: 0, 10, 20 y 30%) sobre las características fisicoquímicas y sensoriales del producto.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presentan los valores medios obtenidos de los análisis fisicoquímicos y de dispersión de la suciedad del champú elaborado con distintos porcentajes de leche de cabra.

Tabla 1. Valores medios de los parámetros fisicoquímicos y valoración cualitativa de capacidad de dispersión de la suciedad del champú con 0, 10, 20 y 30% de leche de cabra en su fórmula.

Parámetro	Porcentaje de leche de cabra en champú				EEM
	0%	10%	20%	30%	
pH	5.59 ^c	5.66 ^{bc}	5.81 ^b	6.27 ^a	0.08
Formación de espuma 1min (ml)	103.33 ^{ab}	107.22 ^a	105.56 ^a	91.11 ^b	2.52
Estabilidad de la espuma 20min (ml)	97.78 ^{ab}	102.22 ^a	95.56 ^{ab}	86.11 ^b	2.44
Tiempo de Humedecimiento (sg)	13.20 ^b	13.06 ^b	14.00 ^a	11.26 ^c	0.30
Sólidos (%)	20.83 ^d	22.44 ^c	23.88 ^b	27.11 ^a	0.70
Tensión superficial (dyn/cm)	51.53 ^d	55.50 ^c	57.43 ^b	60.75 ^a	1.03
Presencia de tinta (escala)	Nada	Nada	Nada	Nada	

a-d: Medias en la misma fila con diferente letra difieren estadísticamente ($P < 0.05$).

EEM: Error estándar de la media.

El pH del champú aumentó significativamente a medida que aumentó la concentración de leche de cabra en la fórmula (5.59 versus 6.27 en el champú C0 y C30, respectivamente). La acidez leve previene la hinchazón y promueve ajuste de las escamas, lo que induce brillo en el cabello y minimiza el daño al mismo (Bushra et al., 2018). Bushra et al. (2018), analizando diferentes marcas de champú del mercado de Arabia Saudí, reportaron variaciones de pH de 4.99 a 6.55. En el estudio realizado por Seema et al., (2017) el pH de un champú polihierbal fue de 5.5 el cual fue considerado ligeramente ácido. Se considera que el champú con leche de cabra se encuentra dentro de lo esperado como adecuado. Una acidez demasiado alta en un champú con leche podría provocar la desnaturalización de las proteínas, floculación y, por tanto, rechazo del consumidor.

Los champús C0, C10 y C20 tienen prácticamente la misma capacidad de formar espuma (entre 91.11 y 107.22 ml de volumen en tubo). Al añadir un 30% de leche de cabra a la formulación, esta capacidad se vio disminuida considerablemente. La espuma formada, después de 20 minutos, disminuyó entre 5 y 10 ml, sin diferencias o patrón relacionado a la cantidad de leche de cabra presente en el champú. Aunque la generación de espuma no tiene correlación con la capacidad de limpieza de los champús, es de suma importancia para el consumidor. Para considerar que el champú tiene una buena capacidad de formación de espuma este debe ser de 100 ml o más y debe mantenerse lo más estable posible durante el tiempo de evaluación (Sarath et al., 2013), 20 minutos en este caso. En el caso del champú con

un 10 y 20% de leche de cabra tanto al tiempo 0 como a los 20 minutos, formaron más de 100 ml de espuma. En el caso del C30 se formó menos espuma, lo que puede indicar que la presencia de los componentes de leche a esa proporción puede tener un impacto negativo en cuanto a la formación de espuma.

Los champús C0 y C10 tuvieron un tiempo de humedecimiento similar (aprox. 13 segundos), el cual aumentó ligeramente en C20, pero disminuyó en el champú C30. La capacidad de humedecimiento depende de la cantidad de detergente aplicado en el champú. Los fenómenos de humectación son complejos y dependen de varios procesos y factores como la difusión, la tensión superficial, la concentración y la naturaleza de la superficie que se humedece (Manikar & Jolly, 2001). El mayor tiempo de humedecimiento fue en el champú de C30, muy probablemente debido a que contiene más cantidad de glóbulos grasos que, al ser pequeños, permiten un fácil ingreso y absorción en la piel propiciando mayor humectación.

Los valores de sólidos en los champús están dentro del rango establecido para ser considerado como de fácil limpieza (20-30%, según Bushra et al., 2018). A medida que aumentó la concentración de leche de cabra en la fórmula, la concentración de sólidos también aumentó en los productos, lo que indican que son menos acuosos y no se pierden tan fácilmente durante su utilización en el cabello.

Cuanto menor es la tensión superficial, mayor es la capacidad de limpieza del champú. Se considera que un champú es de buena calidad

si disminuye la tensión superficial del agua pura de 72.28 dyn/cm a aproximadamente 40 dyn/cm. En los champús a base de leche de cabra se obtuvieron valores entre 55 y 60 dyn/cm.

Al realizar la prueba visual de dispersión de la suciedad, se obtuvo que tanto en el champú control como con diferentes concentraciones de leche de cabra, se obtuvo una espuma completamente blanca, lo que indica una buena dispersión de la suciedad. La dispersión de la suciedad es un criterio importante para evaluar la acción limpiadora de los champús. Los champús que hacen que la tinta se concentre en la espuma se consideran de baja calidad porque la tinta o la suciedad que queda en la espuma es difícil de enjuagar y se vuelve a depositar en el cabello.

En conclusión, las características fisicoquímicas del champú mejoran ligeramente con la adición de entre un 10 y 20% de leche de cabra. Adicionar un 30% de leche de cabra produce una acidificación y disminución de la capacidad espumante, así como en la floculación de las proteínas de la leche durante el tiempo analizado, lo cual no es aceptable en el producto. Así mismo, la capacidad de dispersión de la suciedad se mantiene con buenos resultados en todos los champús. Se recomienda realizar pruebas microbiológicas y de irritación en piel y ojos del champú a base de leche de cabra. Así mismo, se recomienda realizar estudios para evaluar champú con leche de cabra añadiendo conservantes permitidos en la industria cosmética, con el fin de mejorar la vida útil y conservación del producto.

REFERENCIAS

- Abu-Jdayil, B., y Mohameed, H. 2004. Rheology of Dead Sea shampoo containing the antidandruff climbazole. *Int. J. Cosmet. Sci.* 26(6):281-289.
- Bidot, A., Sosa, D., y Artilles, E. 2014. Importancia de la leche de cabra en la alimentación humana. *Ciencia y Tecnología Ganadera.* 8(3):175-178.
- Bushra, T., Eram, K., Rana, A., y Lama, A. 2018. Pharmaceutical evaluation of different shampoo brands in local Saudi market. *Saudi. Pharm. J.* 26:98-106.
- Fazlolahzadeh, O., y Masoudi, A. 2015. Cosmetic evaluation of some Iranian commercial normal hair shampoo and comparison with new developed formulation. *Int. J. Pharmacogn.* 2(5):259-265.
- Jaya, F., Thohari, I., Susilorini, T., y Asmara, D. 2019. Microbiological properties of preparing facial mask cream from goat milk kefir. *Earth and Environmental Sci.* 230:1-7.
- Krunali, T., Dhara, P., Meshram, D.B., y Mitesh, P. 2013. Evaluation of standards of some selected shampoo preparation. *World J. Pharm. Pharm. Sci.* 2:3622-3630.
- Kumar, A., y Mali, R. 2010. Evaluation of prepared shampoo formulations and to compare formulated shampoo with marketed shampoos. *Evaluation.* 3(1): 120-126.
- Manikar, A., y Jolly, C. 2001. Formulation of natural shampoos. *Int J Cosmet Sci.* 23(1):59-62.
- Sarath, C., Vipin, K., Ann, R., Lindumol, K., y Arun, S. 2013. Development and evaluation of antidandruff shampoo based on natural sources. *J Pharm Phytother.* 1(4):10-14.
- Seema, Y., Arti, S., Pratiksha, B., Jadhay, S., y Gaikward, D. 2017. Formulation and evaluation of polyherbal shampoo and compare with marketed shampoos. *World J. Pharm. Pharm. Sci.* 6(12):1388-1397.
- Verruck, S., Dantas, A., y Schwinden, E. 2019. Functionality of the components from goat's milk, recent advances for functional dairy products development and a its implications on human health. *Journal of Funtional Foods.* 58:243-257.

Modificaciones de los parámetros reológicos, de color y acondicionamiento de champú con leche de cabra

Modification of rheological, color and conditioning parameters of shampoo with goat milk

Davinia Sánchez Macías*; María José Castelo.

Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación Producción Animal e Industrialización, Riobamba, Ecuador.

*Correspondencia: dsanchez@unach.edu.ec

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el efecto de la presencia de leche de cabra en las características reológicas, color y acondicionamiento del champú. **Materiales y métodos.** Se realizó cuatro fórmulas de champú con 4 concentraciones de leche de cabra (0, 10, 20 y 30%) y se evaluó su viscosidad a 3 velocidades (12, 30 y 60 rpm) y color instrumental. El rendimiento acondicionador se midió mediante análisis sensorial en el champú durante 60 días. Se llevó a cabo una ANOVA de Medidas Repetidas para evaluar el efecto porcentaje de leche de cabra. **Resultados.** La viscosidad del champú, de naturaleza pseudoplástica en todos los casos, disminuye al aumentar la presencia de leche de cabra. En cuanto al color, mientras aumenta la concentración de leche de cabra en el champú aumenta la luminosidad, además de que toma un tono más verdoso y azulado. La presencia de leche de cabra en la formulación resulta en una mayor suavidad del cabello respecto al control, obteniendo un mejor rendimiento acondicionador con el champú con un 10% de leche de cabra. **Conclusiones.** El champú con un 10% de cabra mantiene una buena viscosidad del champú y mejora el rendimiento acondicionador del producto, mientras que una concentración superior sólo mejora su luminosidad.

Palabras clave: Champú; leche de cabra; viscosidad; color; luminosidad; acondicionamiento.

INTRODUCCIÓN

Un champú es básicamente una solución de un detergente que contiene aditivos adecuados para otros beneficios, como la mejora del acondicionamiento del cabello, la lubricación, la medicación, etc. (Khaloud, 2014). Son varias las presentaciones en las que se encuentra el champú en el mercado, es así que pueden ser transparentes u opacos y están disponibles como líquidos, geles, lociones, pastas, cremas o incluso se está innovando con aerosoles de polvo seco. Sin embargo, todos los champús coinciden en una característica: están elaborados a base de una mezcla de surfactantes que pueden

ser de origen sintético o natural, los cuales funcionan como agentes de limpieza y espuma. Por otro lado, las formulaciones de champú deben presentar ingredientes activos, los cuales determinarán el uso del mismo, es decir se le puede dar un uso medicinal, hidratante, sellador de puntas, entre otros.

Existen un sin número de aditivos que se añaden a la formulación del champú, lo que las empresas buscan con ellos es satisfacer las necesidades de los consumidores, ofreciendo características que ayudarán a mejorar el aspecto del cabello, además que con la utilización de aditivos se busca alargar la vida útil del producto.

En la industria del champú son varios los aditivos utilizados para mejorar el aspecto del producto y darle ciertas características que lo diferencien de otros elaborados por la competencia. La leche de cabra es uno de esos ingredientes que se han considerado por mucho tiempo en la industria cosmética y productos de la belleza y cuidado personal, como el champú (Ribeiro y Ribeiro). Sin embargo, se precisa conocer si la formulación utilizada es la correcta y observar si incrementando la concentración de leche de cabra en la fórmula reacciona de forma favorable con los componentes químicos del champú y no modifica sus características físicas, como la viscosidad o el color, así como su capacidad acondicionadora. El por ello que se propuso como objetivo evaluar el efecto de diferentes concentraciones de leche de cabra sobre la viscosidad, color y rendimiento acondicionador de una base de champú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Obtención de materias primas y diseño experimental. Se elaboró champú con 0, 10, 20 y 30% de leche de cabra. El experimento se realizó por triplicado, en diferentes días. Tanto la elaboración como los análisis del champú se realizaron en los laboratorios del grupo de Investigación Producción Animal e Industrialización (Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador).

Leche de cabra y preparación del champú. La leche se obtuvo de una granja lechera de cabras de raza Saanen de la provincia de Chimborazo (Ecuador). Se obtuvo cada día en condiciones higiénicas se pasteurizó a 83°C durante 10 minutos previo a su utilización.

Se elaboraron 2 litros de champú, que incluyó como base los siguientes ingredientes: 240 g de sodio lauril sulfato, 100 g de cocodietanolamida, 20 g de NaCl, 20 g de glicerina, 20 g de etil hexil estereato, 10 g de benzoato de sodio y 6 g de ácido cítrico. Adicionalmente se añadió la cantidad de leche: agua de 0:2000, 200:1800, 400:1600 o 600:1400 ml, para los champús con 0, 10, 20 o 30% de leche de cabra, respectivamente.

Una vez mezclados todos los ingredientes, se dejó reposar por un día bajo condiciones ambientales y los champús se envasaron en recipientes estériles, y etiquetados según tratamiento. Todos los análisis se realizaron por triplicado.

Evaluación reológica. Se siguió el protocolo propuesto por Sharma et al. (2011) utilizando el viscosímetro (SHP NDJ 8S Viscosimeter, China) con el rotor de tamaño 3# para medir la viscosidad de los champús, por triplicado, a 3 velocidades diferentes: 12, 30 y 60 rpm.

Color. El color de las muestras de champú se analizó con un colorímetro portátil (CR-400, Konika Minolta) y se basó en el espacio de color CIE Lab* y CIE LCh*, donde L* indica la luminosidad, a* el índice rojo-verde, b* el índice amarillo-azul, C* indica croma o saturación y h* indica el ángulo de matiz. El análisis se lo realizó por triplicado.

Prueba de acondicionamiento. La prueba sensorial o de acondicionamiento se llevó a cabo según lo descrito por Boonme et al. (2011), en mechones de cabello lacio sin tinturar de 9 mujeres mestizas. Los mechones se subdividieron en muestras que fueron lavados dos veces con los diferentes champús. Posteriormente fueron evaluados por 270 personas voluntarias que calificaron los mechones, en comparación con el champú control, en una escala de 1 a -1, en donde 1) muy suave, 0,5) suave, 0) igual al control, -0,5) áspero -1) muy áspero.

Análisis estadístico. Para el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SAS versión 9.2 (SAS Institute, 2008). Se realizó un ANOVA de Medidas Repetidas para evaluar el efecto de la concentración de leche de cabra (4 niveles: 0, 10, 20 y 30%) sobre la viscosidad, parámetros de color y rendimiento acondicionador de los champús.

RESULTADOS

Viscosidad. En la tabla 1 se presentan los valores medios obtenidos en el análisis de viscosidad del champú elaborado con distintos porcentajes de leche de cabra.

Tabla 1. Valores medios de viscosidad (mPA/s) del champú con 0, 10, 20 y 30% de leche de cabra en su fórmula.

Velocidad	Concentración de leche de cabra en champú								
	0%		10%		20%		30%		EEM
12 rpm	11633.00	a	1590.00	b	810.00	c	663.33	d	1389.62
30 rpm	11420.00	a	1580.44	b	772.00	c	611.56	c	1367.70
60 rpm	7673.33	a	1515.33	b	732.22	c	627.11	d	882.80

^{a-d}: Medias en la misma fila con diferente letra difieren estadísticamente (Prueba de Tukey, $P < 0,05$).

EEM: Error estándar de la media

Los resultados obtenidos de viscosidad ya sean medidos con el rotor a 12, 30 o 60 rpm, tuvieron una misma tendencia: a medida que se incrementó la concentración de leche de cabra, la viscosidad disminuyó.

La viscosidad de un champú está relacionada, al menos en parte, con la cantidad de sólidos que están presentes. La viscosidad del producto juega un papel importante en la definición y el control de muchos atributos, como la estabilidad de la vida útil (Bushra et al., 2018). Varios autores (Bushra et al., 2018; Kumar y Mali, 2010; Rihan et al., 2014) han observado que, al aumentar la velocidad de análisis del rotor, el viscosímetro ofrece valores de viscosidad más bajos. Estos autores han reportado que la naturaleza de sus champús es pseudoplástica. En el caso del champú con leche de cabra, al comparar con el control, se observó que el control es mucho más viscoso que los tratamientos con leche de cabra y que, al aumentar la velocidad de medición, disminuye la viscosidad en los tratamientos. En el caso del champú con 30% de leche de cabra se observó una disminución mayor debido a la separación de fases que presentó el champú. Al comparar con los otros autores, se observa la misma tendencia en los valores de viscosidad por lo que se considera al champú de naturaleza pseudoplástica, ya que la viscosidad varía dependiendo de la velocidad aplicada y de la concentración de leche de cabra. Además, la viscosidad de un champú no es constante y si se le aplica la presión adecuada tiende a comportarse como un sólido.

Color. En la tabla 2 se presentan los valores medios obtenidos en el análisis de colorimetría del champú elaborado con distintos porcentajes de leche de cabra, durante 60 días de almacenamiento.

En cuanto a la luminosidad (L^*), la inclusión de un 10% de leche en el champú produjo una ligera disminución de la luminosidad (28.66). Sin embargo, al incluir un 20 y 30% de leche de cabra en el producto, la luminosidad se incrementó sustancialmente respecto al control y (hasta los 45.58 puntos). En cuanto al parámetro de color a^* , se observó que el champú tiende a tener un tono más verdoso a medida que se incrementó la concentración de leche de cabra, encontrándose diferencias con el champú control al incluir 20 y 30% de leche de cabra (-1.73 vs -2.29, respectivamente). Respecto al parámetro de color b^* , se obtuvo un control de tonalidad amarillenta. Al incluir leche de cabra en la fórmula, el color viró a tener cierta tonalidad azulina (índice azul). Al día 0, los valores son similares con cualquiera de las concentraciones de leche de cabra utilizadas en este estudio, pero diferentes al control. Con relación al parámetro de saturación C^* , a medida que aumenta la concentración de leche de cabra en la fórmula, la saturación de color de los productos también aumentó. Al analizar los valores de ángulo Hue, en el champú control se situó en el segundo cuadrante ($93-96^\circ$), pero al incluir leche de cabra en la fórmula, los valores del ángulo se situaron drásticamente entre el tercer y cuarto cuadrante.

Generalmente el color del champú es evaluado en el análisis de apariencia física, y lo realizan mediante un examen visual, para el cual utilizan personas voluntarias las cuales indican el color del champú. Es así que diferentes autores Bushra et al. (2018); Khaloud y Shah (2014); Kumar y Mali (2010); Seema et al. (2017) han realizado evaluaciones visuales obteniendo resultados diversos en cuanto al color del champú, siendo uno café, café claro, blancos, amarillos, entre otros. Así mismo, el color del champú va a depender de los colorantes o ingredientes incluidos en su formulación.

Tabla 2. Valores medios del parámetro de color del champú con 0, 10, 20 y 30% de leche de cabra en su fórmula.

Parámetro	Concentración de leche de cabra en champú					EEM
	0%	10%	20%	30%		
L*	31.45	b 28.66	b 43.34	a 45.58	a 2.23	
a*	-0.50	a -0.52	a -1.73	b -2.29	c 0.24	
b*	3.76	a -4.94	b -4.44	b -4.10	b 1.09	
C*	3.80	b 4.96	a 4.75	a 4.73	a 0.16	
H	96.92	d 265.18	a 251.96	b 240.68	c 20.53	

a - c: Medias en la misma fila con diferente letra difieren estadísticamente (Prueba de Tukey, P <0,05).

EEM: Error estándar de la media

El colorímetro permite observar los colores que el ojo humano no puede ver, además que nos da resultados más precisos acerca del color real del champú, obteniendo que a medida que aumenta la concentración de leche en el champú aumenta la luminosidad. El champú toma un tono más verdoso y azulado. Estos cambios pueden deberse al color característico de la leche de cabra y al color obtenido en la base del champú. Además, se aprecia que estas tonalidades diferentes obtenidas al incluir la leche de cabra en la formulación, pueda deberse a algún tipo de reacción entre los compuestos de la base del champú y los de la leche de cabra.

Análisis sensorial o prueba de acondicionamiento de champú. En la tabla 3 se presentan los valores medios obtenidos en el análisis sensorial respecto al acondicionamiento del champú control y elaborados con distintos porcentajes de leche de cabra.

Recién elaborados, en la prueba de acondicionamiento los jueces no entrenados reportaron que los 4 champús, independientemente de la cantidad de leche de cabra en su formulación, tenían el mismo nivel de suavidad. Tras 30 y 60 días de almacenamiento, los champús con 10 y 20% de leche resultaron en un pelo más suave y acondicionado que el control, mientras que la inclusión de 30% de leche de cabra en la fórmula no difirió del control.

El rendimiento de acondicionamiento de los champús, es decir, su suavidad, es uno de los requisitos más cotizados por el consumidor, ya que se busca que el champú proporcione suavidad al cabello después del lavado. Evaluar el acondicionamiento permite dejar saber al consumidor la calidad del champú a utilizar (Boonme et al., 2011).

Tabla 3. Valores medios de los resultados de análisis sensorial o prueba de acondicionamiento del champú con 0, 10, 20 y 30% de leche de cabra en su fórmula, durante 60 días de almacenamiento.

Parámetro	Tiempo (días)	Porcentaje de leche de cabra en champú				EEM
		0%	10%	20%	30%	
Suavidad (-1/1)	0	0.00	-0.02	y -0.01	y 0.06	0.03
	30	0.00	b 0.31	az 0.29	az 0.08	b 0.03
	60	0.00	b 0.32	az 0.23	az 0.14	b 0.03
	EEM	0.00	0.04	0.04	0.04	

a-c: Medias en la misma fila con diferente letra difieren estadísticamente (P<0.05).

z-x: Medias en la misma columna con diferente letra difieren estadísticamente (P<0.05).

EEM: Error estándar de la media.

Igwebike-Ossi et al. (2017), al evaluar un champú medicado a base de triclosán, obtuvieron mayor sedosidad y brillo al cabello. Esto se debe a la incorporación de una alcanolamina que tiene un efecto acondicionador sobre el cabello, así como a otros beneficios adicionales de aumentar la espumabilidad y aumentar la viscosidad del champú. Por otra parte, en los estudios realizados por Khaloud y Shah (2014) a su champú herbal y compararlo con los comerciales obtienen que la trenza que se lavó con la marca Dove proporcionó el mejor rendimiento de acondicionamiento y como se esperaba la trenza de control (sin lavar) obtuvo la puntuación mínima, además que su champú tiene un buen rendimiento de acondicionamiento. En nuestro caso al comparar los tratamientos con el control se observó que mejora la suavidad al transcurrir el tiempo de almacenamiento es decir al pasar los 30 días.

En conclusión. la viscosidad del champú, de naturaleza pseudoplástica en todos los casos, disminuye al aumentar la presencia de leche de cabra, por lo que habría que considerar en la formulación algún ingrediente que aumente su viscosidad o utilizar las concentraciones más bajas de leche de cabra en la formulación que no afecten sus características. En cuanto al color, mientras aumenta la concentración de leche de cabra en el champú aumenta la luminosidad, además de que toma un tono más verdoso y azulado, básicamente por la ausencia de betacarotenos en la leche de cabra. La presencia de leche de cabra en la formulación resulta en una mayor suavidad del cabello respecto al control, obteniendo los mejores resultados con el champú con un 10% de leche de cabra, el cual otorga un mayor rendimiento acondicionador.

REFERENCIAS

Boonme, P., Pakpayat, N., Yotmanee, K., Kunlawijitrungrsee, S., y Maneenuan, D. 2011. Evaluation of shampoos containing silicone quaternary microemulsion. *J App Pharm Sci.* 1:59-63.

Bushra, T., Eram, K., Rana, A., y Lama, A. 2018. Pharmaceutical evaluation of different shampoo brands in local Saudi market. *Saudi. Pharm. J.* 26:98-106.

Igwebike-Ossi, C., Iroha, I., y Oke, B. 2017. Formulation and Antimicrobial Activity of Triclosan- Based Medicated Shampoo. *J. chem. phram. Res.* 9(7):100-104.

Khaloud, A., y Shah, A. 2014. Formulation, evaluation and comparison of the herbal shampoo with the commercial shampoos. *Beni-Suef University. J. Basic. Applied. Sci.* 3, 301-305.

Kumar, A., y Mali, R. 2010. Evaluation of prepared shampoo formulations and to compare formulated shampoo with marketed shampoos. *Evaluation.* 3(1).

Ribeiro, A., y Ribeiro, S. 2010. Specialty products made from goat milk. *Small Rumin Res.* 89: 225 - 233.

Rihan, U., Shailesh, G., y Avinash, K. 2014. Controlling Acute Inflammation with Dexamethasone in a Sustained Release Hydrogel Formulation. *Asian. J. Pharm. Pharmaco. Education. Res.* 3(3):2878-7496.

Seema, Y., Arti, S., Pratiksha, B., Jadhay, S., y Gaikward, D. 2017. Formulation and evaluation of polyherbal shampoo and compare with marketed shampoos. *World J. Pharm. Pharm. Sci.* 6(12):1388-1397.

Alternativas para mejorar la viabilidad económica en la producción de leche caprina en guanajuato, méxico

Alternatives to improve economic viability in goat milk production in Guanajuato, México

Rodolfo Santos Lavalle ^{1*} Ph. D, Juan José Flores Verduzco ² Ph. D.

¹Universidad Para el Bienestar Benito Juárez García (UBBJ), camino Presa de San Onofre # 21, Ayotlán Jalisco, México.

²Centro de Investigaciones Económicas Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Km 38.5 Carretera México -Texcoco, Chapingo, Estado de México, México.

³Universidad Politécnica de Texcoco. Carretera Federal Los Reyes Texcoco Km 14 + 200, San Miguel Coatlinchán, Estado de México, México

*Correspondencia: rsantos@ciestaam.edu.mx

RESUMEN

Objetivo. Identificar alternativas para mejorar la viabilidad económica en explotaciones de cabras lecheras estabuladas y de escala pequeña, ante la tendencia en el precio de la leche y la reconversión de los sistemas de producción. **Materiales y Métodos.** Se estimaron costos e ingresos generados, considerando como año base el 2016. La información se obtuvo mediante la técnica de paneles de productores y se complementó con un análisis retrospectivo del precio real de la leche. Se estimaron costos desembolsables, financieros y económicos. **Resultados.** Se encontró que para el año base, el precio de la leche solo permitió cubrir el costo desembolsado, pero no el financiero y económico; mientras que el precio real de la leche disminuyó 24% en los últimos 10 años. **Conclusiones.** Para alcanzar la viabilidad económica, una vez que los productores de escala pequeña migren de un sistema extensivo a un intensivo bajo estabulación, requieren emplear estrategias de comercialización orientadas a lograr un mayor precio de venta, en donde se considere el precio real de la leche y la cantidad de sólidos totales como criterios para negociar con los compradores.

Palabras clave: Cabras en estabulación; productores a pequeña escala; costos económicos.

Keywords: Goats in stables; small-scale producers; economic costs.

INTRODUCCIÓN

De la producción ganadera de cabras se obtienen ingresos por la venta de leche, cabrito, animales de desecho, pie de cría en contadas explotaciones e incluso por venta de estiércol (Cruz *et al.*, 2011). En la mayoría de las granjas, la leche es el producto más importante, debido a que durante varios meses al año aporta una fuente continua de ingreso (Iñiguez, 2013) y representa un papel esencial en la viabilidad económica (Park, 2016).

En Guanajuato, el 79% de las explotaciones de leche caprina son de escala pequeña (INEGI, 2009), para su manutención han dependido fundamentalmente del pastoreo en agostadero, a orilla de caminos y brechas o en residuos de cosecha (Oseguera *et al.*, 2014). Sin embargo, la reducción de esta fuente de alimentación y el aumento de las oportunidades de mercado a propiciado la reconversión productiva, hacia sistemas estabulados (Escareño *et al.*, 2011).

A pesar de la demanda impulsada por la industria procesadora, del año 2016 al 2020 la producción de leche caprina decreció en 5.0%, simultáneamente el precio nominal de los últimos 10 años disminuyó en 7% (SIAP, 2021). Esto sugiere una pérdida de rentabilidad, pues al parecer no existe una remuneración adecuada de la actividad por parte de las agroindustrias que compran la leche (Escareño *et al.*, 2012).

En este contexto, se considera conveniente investigar que implica sustituir el uso de los agostaderos e insumos alimenticios de bajo costo que han estado disponibles para la mayoría de los productores, por inversión de capital, que en muchas ocasiones está lejos de su alcance, que además eleva los costos de producción, condicionando así la necesidad de aumentar el valor de los productos y el incremento de la escala productiva o abandonar la actividad.

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación fue identificar alternativas para mejorar la viabilidad económica en explotaciones de cabras lecheras estabuladas y de escala pequeña, ante la tendencia en el precio de la leche y la reconversión de los sistemas de producción.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se aplicó la técnica de paneles de productores para recabar información de parámetros productivos y económicos, la cual se fundamenta en el método "Delphi", utilizado con el propósito de obtener respuestas confiables y consensuadas de un grupo de expertos, que representan a la población relevante a estudiar (Domínguez-Torreiro y Gómez-Rodríguez, 2013).

Con el propósito de conformar una Unidad Representativa de Producción (URP), la cual no tipifica a un productor en particular, sino que representa las actividades y decisiones de los demás caprinocultores, se convocaron a 11 panelistas productores de leche caprina, que fueran líderes de opinión, con un tamaño de rebaño y nivel tecnológico similar; todos ellos ubicados en el municipio de Juventino Rosas, el principal productor de leche de cabra en el estado de Guanajuato. La URP analizada fue de 20 vientres y el panel se realizó en el mes de julio de 2016.

Con la información recabada se construyó una base de datos en Microsoft Excel® y en base a la metodología aplicada por el Departamento

de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-ERS) propuesta por la Asociación Americana de Economía Agrícola (AAEA, 2000), se calcularon Costos Variables (CV), Costos Fijos (CF) y Costos Totales (CT); así como Ingreso Total (IT) e Ingreso Neto (IN). Para estimar el Costo Desembolsable (CDES) se consideró únicamente a los costos variables, en el Costos Financieros (CFIN) se contempló además de los anteriores a las depreciaciones y para el Costo Económico (CEC) además de los costos variable y depreciaciones se incluyeron los costos de oportunidad de los factores de la producción. Lo anterior permitió estimar flujo neto de efectivo y viabilidad financiera y económica.

Para el cálculo del precio real se hizo con base a la siguiente fórmula:

$$pR_t = pN_t * \frac{INPC_{base}}{INPC_t}$$

Donde, pR_t = Precio real del año t ; pN_t Precio nominal del año t ; $INPC_t$ = Índice Nacional de Precios al Consumidor del año t ; $INPC_{base}$ = Índice Nacional de Precios al Consumidor del año $base$.

Los datos para el cálculo del precio real de la leche se obtuvieron del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), considerando el precio nominal registrado en los últimos 20 años y el INPC de enero 2020 publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

RESULTADOS

La Unidad Representativa analizada contaba con instalaciones rústicas que le permitían la estabulación de razas especializadas en producción de leche como: saanen, alpina y sus cruza; recibían alimento concentrado, complementado con alfalfa, rastrojo de maíz y sales minerales, que se adquirían localmente. Para el manejo empleaban mano de obra familiar, la ordeña se realizaba de forma manual y vendían la leche a un centro de acopio a MXN\$ 5.50/litro.

Obtenían una producción promedio de 3 litros diarios por cabra durante 9 meses, rendimiento similar al reportado en otra investigación, pero con una persistencia de lactancia de 10 meses (Torres-Vázquez *et al.*, 2010).

En relación con los costos de producción, se puede observar que en el Desembolsable (CDES)

la mayor proporción la representa el concepto de alimentación, se debe a que el sistema de producción es bajo estabulación y porque hay una fuerte dependencia en la compra de insumos externos (Tabla 1). También, se muestra que los Costos Económicos (CEC) incrementan sustancialmente el costo total por litro de leche, aspecto que impactará de manera importante en la viabilidad económica.

Los ingresos, no sólo dependían de la eficiencia productiva, también, se vieron influenciados por la estrategia de comercialización y en consecuencia por el precio de venta alcanzado; en este sentido los panelistas consideraron que debido a la intermediación el precio es bajo. Coincide con lo reportado en otra investigación, donde se menciona que la leche de cabra no enfrenta problemas para la comercialización, sin embargo, los productores pueden estar recibiendo un precio bajo e injusto (Escareño, *et al.*, 2011). Lo anterior denota falta de organización en el acopio por parte de los productores y en consecuencia para la venta de leche como un fenómeno recurrente.

Con los resultados mostrados sobre eficiencia productiva de la URP, ingresos y costos de producción se procede a discutir la viabilidad económica, considerando tres momentos: la capacidad para responder a obligaciones de corto plazo (flujo de efectivo), la habilidad para cubrir necesidades de mediano plazo (flujo financiero) y la posibilidad que tienen de recuperar costos económicos y generar utilidades (flujo económico).

Se encontró, que la URP genera un flujo neto de efectivo positivo, indica que en cada ciclo de producción cuenta con liquidez para cumplir con obligaciones de corto plazo (Tabla 2). La situación es diferente en términos financieros, pues al considerar la depreciación incurre en pérdidas y en los hechos no tiene capacidad para renovar los medios de producción, al final de su vida productiva, lo cual en el mediano plazo podría conducirla a obsolescencia tecnológica e incapacidad de reemplazar animales viejos o improductivos.

Tabla 1. Costos de producción por litro de leche en la URP analizada (\$MXN)

Conceptos	CDES	%	CFIN	%	CEC	%
Costos variables						
Alimentación	4.08	74.91	4.08	70.70	4.08	43.17
Vacunas y medicamentos	0.14	2.58	0.14	2.43	0.14	1.49
Combustible	0.50	9.20	0.50	8.68	0.50	5.30
Herramientas	0.22	4.04	0.22	3.81	0.22	2.33
Mantenimiento maquinaria y equipo	0.47	8.62	0.47	8.14	0.47	4.97
<i>Total costos variables</i>	5.41	99.35	5.41	93.73	5.41	57.25
Costos fijos						
Depreciación de construcciones			0.11	1.96	0.11	1.20
Depreciación de equipo			0.01	0.13	0.01	0.08
Depreciación de transporte			0.14	2.42	0.14	1.48
Depreciación de sementales			0.07	1.15	0.07	0.70
Otros costos	0.04	0.65	0.04	0.61	0.04	0.37
<i>Total costos fijos</i>	0.04	0.65	0.36	6.27	0.36	3.83
Costos de oportunidad						
Mano de obra familiar					1.27	13.47
Gestión empresarial					0.67	7.08
Terreno					0.29	3.07
Capital					1.47	15.31
<i>Total de costos de oportunidad</i>					3.68	38.93
Costo total por litro de leche	5.45	100	5.77	100	9.45	100

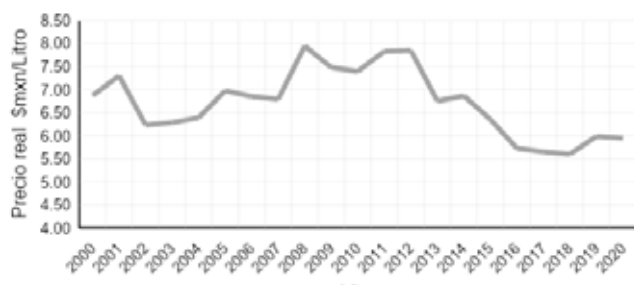
Tabla 2. Flujo neto de efectivo, viabilidad financiera y económica de la URP (\$MXN/litro).

Conceptos	Flujo de efectivo	Financiero	Económico
Ingreso por litro de leche	5.50	5.50	5.50
Costo de producción	5.45	5.77	9.45
Ingreso neto por litro	0.05	-0.27	-3.95
Resultado	Viable	Inviabile	Inviabile

En términos económicos las pérdidas son mayores, significa que tampoco alcanza a remunerar la mano de obra familiar y en general el costo de oportunidad de los factores empleados en la producción. Esta falta de viabilidad en términos financieros y económicos genera en consecuencia bajos ingresos a los productores, incapacidad para la inversión y la diversificación de sus actividades productivas e incluso estimulándolos al abandono de la actividad.

Al respecto, Peacock y Sherman (2010) mencionan que hay preocupación en muchas sociedades acerca de dónde vendrá la próxima generación de caprinocultores, dispuestos a soportar ingresos bajos y una vida difícil, lo cual tiene implicaciones con en el relevo generacional (García-Bonilla *et al.*, 2018).

El escenario anterior se torna aún más crítico al considerar el precio real de la leche, en donde se puede apreciar una clara tendencia a la baja desde el 2012, tan solo en los últimos diez años ha experimentado una caída del 24% (Gráfica 1), situación que afecta principalmente a aquellas unidades de producción incapaces de recuperar sus costos.



Gráfica 1. Precio real de la leche de cabra en Guanajuato, México (\$MXN/litro)

Los factores que amenazan la permanencia de la actividad no solo se relacionan con el mercado, en donde lo más relevante ha sido la disminución de los precios del producto en términos reales, también, tiene que ver con los insumos utilizados, principalmente con el aumento en los costos de alimentación (Macfadyen *et al.*, 2012).

Para la mayoría de los caprinocultores de escala pequeña, la producción de mercado, que requiere altos niveles de insumos externos o la intensificación del uso de recursos, no es una opción viable (Amankwah *et al.*, 2012). Por lo tanto, el sistema basado en el uso intensivo de insumos externos, caracterizado hasta ahora por una alta productividad, abandono de pastos y alta especialización, se le cuestiona su sostenibilidad (Dubeuf *et al.*, 2018).

Para Mena *et al.* (2017) el determinante primordial de la sostenibilidad se relaciona con la rentabilidad en las granjas y el implementar estrategias orientadas a reducir costos como minimizar la cantidad de alimento comprado, posibilita obtener un nivel satisfactorio de productividad y rentabilidad.

Otra de las estrategias que la mayoría de los pequeños productores han adoptado para ser resistentes implican fuentes diversificadas de ingresos y el mantener a los rebaños como capital social (Amankwah *et al.*, 2012), para cubrir situaciones de emergencia, monetizar la mano de obra familiar, principalmente aquella que no puede utilizarse en otras actividades económicas, y de esta manera complementar el ingreso familiar (cruz *et al.*, 2011).

A pesar de lo anterior, existen países en otras regiones del mundo en donde el precio de la leche se paga mejor y se determina en base a la cantidad de solidos totales e incluso supera al de la leche de vaca (Dubeuf *et al.*, 2004; Stubbs y Abud, 2009), en México, no existe un criterio claro para definirlo y es inferior al de vaca, además en este último se ha establecido

un precio de garantía de \$8.20 por parte del gobierno.

Dada la importancia que representa para la industria láctea los rendimientos. La mayor cantidad de sólidos totales de la leche de cabra en comparación a la de vaca, es un elemento clave para argumentar el incremento en el precio. Por lo tanto, este aspecto requiere incluirse al momento de diseñar una estrategia de negociación de precio.

DISCUSION

Lo que se ha encontrado en esta investigación, puede servir como referencia para que los

productores tengan elementos para negociar un mejor precio de venta con los compradores o para motivarlos a que se organicen y puedan defender un precio más justo, donde se considere como criterio el precio real de la leche y la cantidad de sólidos totales o buscar otras estrategias de venta a través del procesamiento, como la elaboración de derivados lácteos, principalmente quesos frescos. También, sería pertinente la intervención gubernamental para que se fije un precio de garantía al igual que en la leche de vaca.

Conflictos de interés

Los autores no tienen conflicto de interés.

REFERENCIAS

1. Cruz, T. J. A., García, H. L. A., Espinosa, O. V. E., and Araque, H. C. A., 2011. Análisis económico del sistema de producción caprino en la parroquia Montes de Oca, Estado Lara, Venezuela. *Revista Científica*, 2011; 21 (3), 239–246.
2. Iñiguez, R. L., 2013. *La Producción de Rumiantes Menores en las Zonas Áridas de Latinoamérica*. Primera ed. Brasil; 2013.
3. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). Leche de caprino. Avance de la producción pecuaria por estado. 2020. [acceso 16 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-pecuaria>
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2009. Censos de Agricultura Ganadería y Pesca. 2009. [Acceso 25 de julio de 2020]. Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/>
5. Escareño, S.L.M., Wurzinger, M., Pastor, L.F., Salinas, H., Sölkner, J., and Iñiguez, L. La cabra y los sistemas de producción caprina de los pequeños productores de la comarca lagunera, en el norte de México. *Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*. 2011. XVIII (Especial), 235–246.
6. Escareño, L., Salinas-Gonzalez, H., Wurzinger, M., Iñiguez, L., Sölkner, J., and Meza-Herrera, C. Dairy goat production systems: status quo, perspectives and challenges. *Tropical animal health and production*. 2012. 45 (1), 17–34.
7. Domínguez-Torreiro, M. y Gómez-Rodríguez, F. Agri-environment schemes and agricultural producers: a Delphi analysis of the perceptions and compensation demands of the farmers benefiting from the payments. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*. 2013. 236 (3), 81–118.
8. AAEEA. Commodity Costs and Returns Estimation Handbook. A Report of the AAEEA. Ames, Iowa. 2000. P
9. Ruiz-Zarate, F., Fuentes-Rodríguez, J.M., Aguirre-Villaseñor, L., López-Trujillo, R., and Alfaro-Aguilar, A.J. Productividad de cuatro explotaciones caprinas en Saltillo, Coah, México. *Agraria*. 2012. 9 (2), 73–79.
10. Dubeuf, J.P., Ruiz, M.F., and Mena, G.Y. Evolution of goat production systems in the Mediterranean basin: Between ecological intensification and ecologically intensive production systems. *Small Ruminant Research*. 2018. 163, 2–9.

11. Oseguera, M.D., Keilbach, B.M.N., Van Der, Z.A., Sato, C., and Udo, H., 2014. 'It is better to herd than be herded': making a living with goats in the Bajío region, Mexico. *Pastoralism*, 4 (9), 1–18.
12. Torres-Vázquez, J.A., Valencia-Posadas, M., Castillo-Juárez, H., and Montaldo, H.H., 2010. Tendencias genéticas y fenotípicas para características de producción y composición de la leche en cabras Saanen de México. *Rev Mex Cienc Pecu*, 1 (4), 337–348.
13. Park Y. W. P. 2016 Goat Milk Products: Quality, Composition, Processing, and Marketing. *Encyclopedia of Animal Science*. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/303990883_Goat_Milk_Products_Quality_Composition_Processing_and_Marketing. [Acceso 12 de septiembre de 2021] DOI: 10.1081/E-EAS-120045703
14. García-Bonilla, D. V., Vargas L., S., Bustamante G., A., Torres H., G., Calderón S., F., Olvera H., F., (2018). La producción de caprinos para carne en la montaña de Guerrero, México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 15,1- 17.
15. Dubeuf, J.P., Morand-Fehr, P., Rubino, R., (2004). Situation, changes and future of goat industry around the world. *Small Ruminant Research*, 51 (2): 165–173.
16. Stubbs, A.K., and Abud, G.L., (2009). Farming and Marketing Goat and Sheep Milk Products. Rural Industries Research and Development Corporation. Australian Government. 22 pp

Especialización productivo-comercial de la ovinocultura mexicana como estrategia competitiva para enfrentar la COVID-19

Productive-commercial specialization of Mexican sheep farming as a competitive strategy to face COVID-19

Gabriela Rodríguez Licea^{1*} Ph. D; Francisco Ernesto Martínez Castañeda² Ph. D; Nicolás Callejas Juárez² Ph. D; Juvencio Hernández Martínez² Ph. D; Jaime Mondragón Ancelmo³ Ph. D

¹Universidad Autónoma del Estado de México. Posgrado en Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Carr. Amecameca km. 25, Col. Centro, 56900. Amecameca, México;

²Instituto en Ciencias Agropecuarias y Rurales, San Cayetano, 50295. Toluca, México;

³Universidad Autónoma de Chihuahua. Facultad de Ciencias Animales y Ecología. Periférico Francisco R. Aldama Km 1, Zootecnia, 33820. Chihuahua, México;

⁴Universidad Autónoma del Estado de México. Frac. el Tejocote, 56259. Texcoco, México;

⁵Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Carretera. Toluca-Tejupilco Km 67.5, Barrio de Santiago, 51300. Temascaltepec de González, México.

*Correspondencia: gabyrl1972@hotmail.com

RESUMEN

Objetivo. Identificar si el nivel de especialización productivo-comercial ha coadyuvado a impulsar la competitividad regional y a enfrentar los retos y oportunidades causados por la pandemia COVID-19.

Materiales y métodos. Se realiza un análisis exploratorio y mapeo de la producción de carne en canal de ovino para 1980-2021, se aplica estadística descriptiva y se estima el coeficiente de especialización regional a partir del valor de la producción de carne en canal. **Resultados.** Se aporta evidencia de que el Región Centro de México tiene mayor nivel de especialización como resultado de la disponibilidad de factores y medios de producción y, del mercadeo de aglomeración. **Conclusiones.** Si bien las estrategias establecidas les ha permitido ser competitivas, el incremento en los precios de subproductos derivados de la carne (por ej., barbacoa) impuestos por los agentes involucrados como estrategia para recuperar las ganancias pérdidas durante los dos años de pandemia, genero una reducción en el consumo, dado que ésta causo desempleo y una reducción en los ingresos.

Palabras clave: localización espacial; índice de especialización; mercadeo de aglomeración.

ABSTRACT

Objective. is to identify whether the level of productive-commercial specialization has contributed to boosting regional competitiveness and facing the challenges and opportunities caused by the COVID-19 pandemic. **Materials and methods.** An exploratory analysis and mapping of sheep carcass meat production for 1980-2021 is carried out, descriptive statistics are applied, and the regional specialization coefficient is estimated from the value of carcass meat production. **Results.** Evidence is provided that the Center has a higher level of specialization because of the availability of factors and means of production and, of agglomeration marketing. **Conclusions.** Although the established strategies have allowed them to be competitive, the increase in the prices of by-products derived from meat (for example, barbecue) imposed by the agents involved as a strategy to recover the profits lost during the two years of the pandemic, generated a reduction in consumption, since this caused unemployment and a reduction in income.

Keywords: spatial location; specialization index; agglomeration marketing.

INTRODUCCIÓN

En México la ovinocultura es una actividad económica de gran importancia, dado que, a través encadenamientos hacia atrás y hacia adelante de la cadena de valor se generan miles de empleos y, gracias a la demanda que tiene la carne en la gastronomía mexicana local y regional se han conservado las tradiciones socioculturales de la población; aunque, el surgimiento de la Pandemia COVID-19 ocasionada por el coronavirus Sars-cov2 el consumo de productos con valor agregados derivados de esta carne disminuyó debido a la reducción del ingreso per cápita, del incremento en los precios y de las restricciones sanitarias aplicadas a diferentes actividades económicas. Bajo este escenario, surge la necesidad de analizar si la actual estructura productivo-comercial ha coadyuvado a su competitividad; esto, a partir de correlacionar el factor de localización espacial con la especialización. El marco referencial se basa en las teorías clásicas, neoclásicas y contemporáneas que identifican los factores que explican la especialización productivo-comercial regional, entre los cuales destacan: localización espacial, concentración productiva, diversificación, competencia, especialización e innovación tecnológica como determinantes de la aglomeración, cooperación regional, integración de *clusters* y economías de escala, dado que, a través de estos se pueden reducir los costos de producción y generar mejores rendimientos. Para fines del trabajo, los aspectos referidos se vinculan con la cadena de valor de la carne de ovino entendida como la capacidad que tiene una cadena agroalimentaria localizada espacialmente para mantener, ampliar y mejorar su participación en el mercado por medio de la producción, distribución y comercialización en el tiempo, lugar y forma solicitados (1).

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo basado en la estimación de coeficientes de participación regional, de localización, especialización y correlación. Se parte del valor de la producción de carne en canal de ovino (variable principal) y de bovino, porcino, ave, caprino y guajolote (variables secundarias). El análisis exploratorio y mapeo de la distribución espacial abarca las 32 entidades de México agrupadas en ocho regiones: Noroeste-NO (BC, BCS, Son, Sin, Nay); Norte-N (Coah, Chih, Dgo, Zac, SLP); Noreste-NE (NL, Tamps); Occidente-OC (Col, Agsc, Gto, Jal, Mich); Centro-CE (CDMX,

Hgo, EdoMéx, Mor, Pue, Tlax); Sur-SU (Chis, Gro, Oax); Golfo-GO (Ver, Tab); Península-PE (Camp, Yuc, QR). Para facilitar el manejo se utilizan abreviaturas de las entidades. El análisis temporal cubre de 1980 a 2021, para un total de 7,872 observaciones. El mapeo se obtiene a partir de este indicador utilizando el software OpenGeoDa ver. 0.9.8.1.4. A partir de los resultados se estiman los sig., coeficientes (2)

Coefficiente de participación regional.

Estimado a partir de $P_{ij} = V_{ij} / \sum_{i=1}^n V_{ij}$ donde P_{ij} representa el porcentaje de la ovinocultura regional/estatal en el Subsector Pecuario Carnario Mexicano; i la producción de carne en canal de ovino, j la producción de carne de las otras especies pecuarias. Los valores de este indicador se expresan en porcentaje.

Coefficiente de localización o especialización.

Relación entre participación de la producción de carne en canal de ovino i en la región j y la participación de esta en la producción regional y nacional. Se estima a partir de: $Q_{ij} = \{ \sum_{j=1}^n V_{ij} \} / \{ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n V_{ij} \}$ donde V_{ij} es el valor de la producción de carne en canal de ovino en la región i , V_{ij} la sumatoria del valor de la producción de carne en canal de todas las especies pecuarias en la región/país. El análisis de los resultados se da a partir de la siguiente interpretación: si $Q_{ij} \geq 1$ existe especialización, si $Q_{ij} < 1$ no hay especialización, si $Q_{ij} > 1$ es mayor la especialización.

Coefficiente de correlación de Pearson. El coeficiente de correlación r estimado tomará un valor entre -1 y 1, es decir $-1 < 0 < 1$, por lo tanto, si $r=0$ no existe correlación; si $r=1$ la correlación es positiva perfecta; si $0 < r < 1$ la correlación es positiva; si $r=-1$ la correlación será negativa perfecta o inversa; si $-1 < r < 0$ la correlación será negativa (3). El resultado se representa en una gráfica de dispersión y se estima a partir de: $r =$

$$r = \frac{[N \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)]}{\sqrt{[N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2] * [N \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}}$$

donde r es la división entre la covarianza y producto de las desviaciones estándar de las dos variables de análisis, N las 32 entidades; X_i la matriz 1 del volumen de la producción acumulado de ganado ovino en pie

RESULTADOS

Análisis exploratorio y mapeo de la distribución espacial de la producción.

La producción de carne en canal se incrementó a una Tasa de 2.72%. De las ocho regiones, la PE fue la de mayor crecimiento el 10.10%, en contraste, el CE creció en 3.33% a pesar de concentrar más de la tercera parte de la producción nacional. El NO, GO y OC registraron un incremento similar, 3.27, 4.27, 3.71 por ciento, respectivamente; aunque, el OC genero mayor producción al pasar de 2,238 t en 1980 a 9,978 en 2021, la segunda posición la ocupo el GO y la tercera el NO. El NE, SU y N registraron una dinámica similar, con TCMA de 2.05, 1.09 y 0.63 por ciento, respectivamente; generando un volumen acumulado de 592,857 t. En la figura 1 se presenta la estructura territorial, en la que se diferencian las ocho regiones y las entidades federativas que conforman cada una.



Figura 1. México: Estructura territorial de la producción de carne de ovino en canal, 1980-2021
Fuente. Elaboración propia con OpenGeoDa ver 0.9.8.14 a partir de datos reportados por SIAP, 2022

La participación regional en la producción nacional fue: CE 38.36%, N 15.28%, OC 15.15%, GO 9.25%, SU 8.73%, PE 4.87%, Noreste 4.48%. N 3.89%. Es importante destacar que no en todos los casos el volumen de la producción está relacionada con el número de entidades federativas que integran cada región, excepto el centro del país; por ej., el NO y el GO que únicamente están conformados por dos entidades federativas, su aportación es superior a la del N pesar de estar conformada por cinco estados. La participación estatal y regional en la

producción nacional de carne de ovino es similar a la participación del ganado en pie, situación que propicia déficit del producto en unas regiones y superávit en otras.

Análisis estructural de la cadena de valor ovina.

En la cadena de valor la producción se obtiene bajos tres sistemas (extensivo 87%, intensivo 3% y mixto 10%), diferenciados por la finalidad zootécnica y, por ende, por el tipo y conformación de los rebaños. En México las razas de mayor importancia productivo-económica son: Black Belly, Charollais, Dorper, Dorset, Friesian, Hampshire, Katahdin, Pelibuey, Rambouillet, Romanov, Saint Croix, Suffolk (4). La cadena de valor integra los canales de distribución y/o comercialización e identifica agentes económicos que en ellos participan (Figura 2), quienes tienen la siguiente participación: acopiador 58%, barbacoyero 32%, cortes finos 4%, consumidor final 7%.

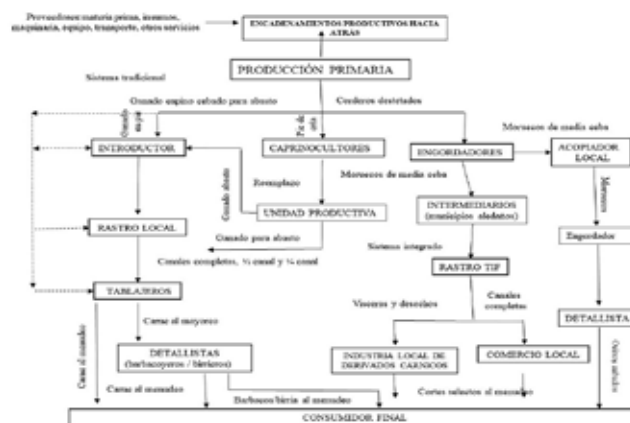


Figura 2. México: Estructura integral de la cadena de valor ovina
Fuente. Elaboración propia a partir de información recopilada de diversas fuentes.

A partir de la cadena de valor se identificaron y mapearon los productos gastronómicos que se elaboran con carne de ovino y que son de importancia económica dada su demanda en el mercado (Figura 3), la cual está determinada por los usos y costumbres de la población.



Figura 3. México: mapeo de productos gastronómicos de carne de ovino

Fuente. Elaboración propia con OpenGeoDa ver 0.9.8.14 a partir de datos de la AMCO, 2022.

La distribución espacial de la gastronomía elaborada a base de carne de ovino es la siguiente: ataúd o asado (Nay, Dgo, Zac, Coah, NL, SLP); al horno (Chih); birria (Son, Sin, Jal, Agsc); Barbacoa (BCS, Mich, Gto, Qro, Hgo, Tams, Pue, Mor, CDMX, Ver, Oax, Yuc, QR); otros (BC, Tams, Gro, Col, Camp, Tab). El nivel de especialización está directamente relacionado con los mercados de aglomeración, dado que los principales consumidores de estos alimentos son las grandes ciudades y áreas conurbanas.

Especialización productivo-económica. En la figura 4 se presentan los valores obtenidos de los coeficientes de especialización, los cuales arrojan que todas las regiones tienen un nivel de especialización dado que estos son mayores a la unidad.

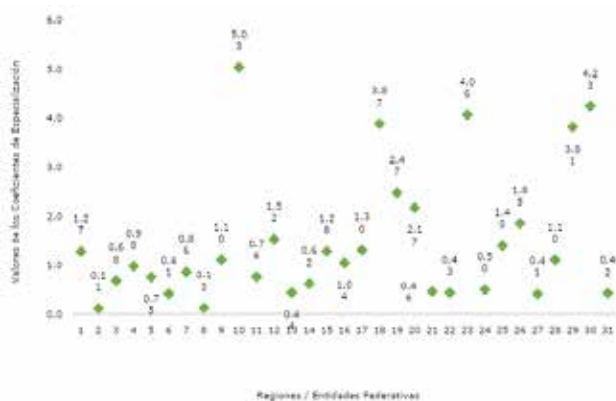


Figura 4. México: Coeficientes de especialización de la cadena de valor ovina.

Fuente. Elaboración propia a partir de los coeficientes de especialización, 2022.

El coeficiente es menor en la PE dado que al tener un valor de 0.00664, el coeficiente se aproxima a cero, esto a pesar de que en dos de sus entidades federativas el coeficiente fue >1: QR, 0.42; Yuc 4.23. Para el OC y N se obtuvieron valores de 0.049 y 0.098, los cuales son poco significativos con relación a la unidad. Tres estados del OC tienen un coeficiente superior a 1 (Gto 1.28; Jal 1.04, Mich 1.30) y en el N para Ch se obtuvo un valor de 5.03 el cual resulto ser el más alto a nivel entidad.

En el GO, NO y SU se obtuvieron coeficientes alejados de la unidad, 0.104, 0.117, 0.190, respectivamente, esto a pesar de los valores obtenidos a nivel estatal: Tab, 1.10, Tams, 1.52; Gro 1.40 y Oax, 1.85. La región con un nivel de especialización próximo a la unidad es el CE (0.925), esto debido a que los valores en cuatro de sus entidades son mucho mayores que la unidad: Tlax 4.06, CDMX 3.87, Hgo 2.47, Edomex 2.17

Correlación. De acuerdo con el coeficiente de correlación de Pearson obtenido $R^2=0.9797$, existe una correlación positiva con pendiente positiva entre la producción de carne de ovino en canal y el valor de dicha producción. El diagrama de dispersión de la Figura 5 indica que todos los puntos de las dos variables son positivos; sin embargo, no todos tocan la línea.

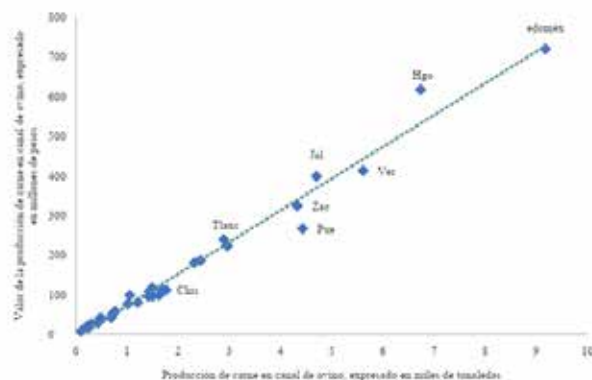


Figura 5. México, Diagrama de dispersión y coeficiente de correlación

Fuente. Elaboración propia a partir de la estimación del coeficiente de Pearson, 2022.

DISCUSIÓN

La estructura productivo-comercial y la localización espacial son determinantes para la especialización, principalmente en la Región Centro del país; no obstante, la cadena de valor enfrenta problemáticas que limitan su competitividad. A fin de aportar elementos que coadyuven solventar la problemáticas referidas, se han realizado diversos estudios de caso; por ej., identificación del efecto de la demanda en las características del ganado ovino comercializado en el Altiplano Oeste Potosino (5); análisis microeconómico de una unidad representativa de producción de carne de ovino en el Estado de México bajo un sistema de producción semi-intensivo (6); evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala (7). En ningún estudio se aborda la especialización desde un enfoque de teorías económicas, motivo por el cual, el presente trabajo aporta elementos para enfrentar situaciones no previstas que no se contemplan como factores de riesgo, como la Pandemia

Covid-19 ocasionada por el coronavirus Sars-cov 2, ya que si bien en gran parte de la republica el mercado demanda productos gastronómicos preparados a base de esta carne, los agentes económicos no han establecido estrategias que aseguren la demanda en el mercado: la demanda de barbacoa y birria se redujo en mercados municipales, tianguis, avenidas, mercados sobre ruedas y plazas; los precios aumentaron y el consumo decreció.

Conflicto de intereses

Los autores de este trabajo de investigación declaran que no existe ningún conflicto de intereses con la publicación del este manuscrito.

Agradecimientos

Se agradece a la Licenciada en Relaciones Económicas Internacionales Tania Sarai Zamora Montes De Oca por las evidencias fotográficas proporcionadas sobre la elaboración de barbacoa en hornos de piedra.

REFERENCIAS

1. Rojas, P. y Sepúlveda S. (1999a). ¿Qué es competitividad? Competitividad de la agricultura: cadenas agroalimentarias y el impacto del factor espacial. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, Costa Rica. www.iica.int/Esp/Programas/Territorios
2. Anderson R. David et al., (2016). *Métodos cuantitativos para los negocios*. Cengage Learning, México, 13ª. Edición. pp 914.
3. SIAP (2022). Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera. Datos sobre la producción y el valor de la producción de ovino en pie y de carne en canal de ovino, Ciudad de México, México. www.siap.gob.mx.
4. AMCO (2007). Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos. Catálogo de razas de ovinos. México <https://www.asmexcriadoresdeovinos.org>.
5. Ramírez-Lopez, A., MA, Coronado-Minjarez (2017). Efecto de demanda en las características del ganado ovino comercializado en el Altiplano Oeste Potosino. Nova Scientia, Revista de Investigación, Universidad De La Salle Bajío 9(19): 464-480.
6. Orona, I., J. D., López, C., Vázquez, E., Salazar, M., Ramírez (2014). Análisis microeconómico de una unidad representativa de producción de carne de ovino en el Estado de México bajo un sistema de producción semi-intensivo. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 34: 720-728.
7. Galaviz-Rodríguez R. et al., (2011). Evaluación territorial de los sistemas de producción ovina en la región nor-poniente de Tlaxcala. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 2(1):53-68.

Desarrollo sostenible

Efecto del número de parto y el mes de lactación en la producción y calidad de leche de cabras murcian-granadinas en México.

Effect of calving number and month of lactation on the production and quality of milk of Murciano-Granadino goats in Mexico

Héctor Mario Andrade-Montemayor¹⁻²; Juan Carlos Silva-Jarquín¹; Davinia Sánchez-Macias,³; Rosa Isabel Higuera-Piedrahita⁴

¹Facultad de Ciencias Naturales, LMVZ. Univ. Autónoma de Querétaro. Ave. de la Ciencias S/N. Juriquilla. CP76230¹. Querétaro, México.

^{1,2} Profesor- Investigador Jubilado de la Facultad de Ciencias Naturales, Granja La Negrita. La Solana Querétaro. CP 76230. ALEPRyCS. Querétaro, México.

³Universidad Nacional del Chimborazo, Quito. Ecuador.

⁴Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlan. UNAM. Cuautitlan Izcalli. Edo.Mex- México

*Correspondencia: andrademontemayor@gmail.com

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el efecto que presenta el número de parto y el mes de producción en la producción y composición de la leche de cabras de raza Murciano-Granadino en el centro de México. **Materiales y métodos.** El trabajo se realizó en la granja La Negrita, ubicada en Querétaro, México. El sistema de producción fue semiintensivo, con pastoreo en agostadero y suplementación a base de concentrado y alfalfa. Se evaluó un total de 16 cabras, de 1er parto, 2do parto, 3er o más partos, el ordeño fue una vez al día por medio ordeñadora móvil. La crianza fue natural restringida, con destete a los 60 días. El pesaje de leche se realizó cada mes (Waikato®), y se tomaron muestras para el análisis de composición (grasa, proteína, sólidos totales y sólidos no grasos) (EKOMILK®) **Resultados.** Días en lactación 362.6 (± 13.2), siendo mayor ($p < 0.02$) en las cabras de primer parto, producción de 669 (± 61 kg/lactancia), sin existir diferencias entre partos ($p = 0.22$), producción a 305 días de 539.8 ± 45 , 545.4 ± 49 y 691.7 ± 49.3 litros, para el 1er, 2do y 3er parto ($p = 0.076$), promedio producción por día de 1.72 ± 0.14 , 1.76 ± 0.16 y 2.24 ± 0.16 kg/día, la producción mensual fue superior en los animales de 3er parto ($p > 0.05$), el pico de producción se presentó a partir del 3 hasta al 4 mes de lactancia. En cuanto a la composición de la leche, no existieron diferencias ($p > 0.05$) con excepción del contenido de proteína, el cual fue inferior ($p < 0.013$) en los animales de 2do parto, la composición de la leche fue de 5.24 ± 0.132 % de grasa; 9.52 ± 0.431 % Sólidos no grasos, 4.63 ± 0.946 de lactosa y 3.86 ± 0.03 % de proteína y 14.3 (± 0.14)% en sólidos totales. La composición mensual se incrementó al disminuir la producción de leche ($p < 0.01$). **Conclusiones.** Los efectos evaluados nos indican que el número de parto y el mes de lactación son variables importantes a considerar en la producción y composición de la leche, así como en la evaluación y selección.

Palabras clave: Composición de la leche; Murciano-Granadino; Producción.

INTRODUCCIÓN

Las cabras de raza Murciano-Granadino tienen su antecedente en dos razas en forma separada (Murciano y Granadino), que a partir de los años 70's del siglo 20, se funden como una sola raza, a partir de la Colonia Española en América Latina, se introducen estas razas en forma separada, y son base del desarrollo caprino de buena parte de, teniendo poblaciones importantes en el centro de nuestro país, sin embargo, en los años 40 del siglo 20, a partir de la campaña México-Americana para la erradicación de fiebre aftosa, se anulan la importaciones de Europa y se deja de introducir reproductores Españoles, y los animales descendientes de estos se dispersan y forman un núcleo que denominamos Cabra Negra Criolla Mexicana, la cual ha sido genotificada y considerada como una raza única, pero descendiente de las cabras Españolas de tipo Granadino (Silva-Jarquim J-C y Andrade-Montemayor, HM 2018).

Entre los años 2010 a 2015, se introducen embriones y semen proveniente de España en Baja California Sur, por iniciativa de un grupo de productores, y algunos de los embriones implantados y del semen se difunde por otras regiones de México, y en 2020 se realiza una importación de semen de el núcleo de selección genética de CAPRIGRAN (Asociación Española de la Raza Murciano-Granadina).

Las características de la raza (Muñoz-Esteba.C,2008), indican ser especializada en la producción de leche, con un promedio de 310 litros en 150 días (x:2.06 ltr/día) y de 2 o mas partos 513 litros en 210 días (2.42 ltr/d), sin embargo, en el núcleo de selección el promedio de producción supero los 750 litros en 210 días, existiendo animales con más de 1000 litros por lactancia (CAPRIGRAN . 2021), presentan una excelente composición de la leche, siendo de 5.5% de grasa, 3.7% de Proteína, 4.5%

de lactosa y 14.1% de solidos totales (Muñoz-Esteban, C. 2008). Lo cual se considera como una leche de excelentes características tecnológicas para la fabricación de quesos, en ese sentido el rendimiento quesero en quesos curados es 7.5 a 8 ltr/kilogramo o 13.3% de rendimiento (0.133 gr de queso prensado y curado / litro de leche). Por otra parte, es un animal rustico que le permite adaptarse a muy variadas condiciones ambientales.

RESULTADOS

Producción. En la tabla 1 se presenta la producción de leche de las cabras Murciano Granadina, de acuerdo al número de parto, no se observaron diferencias ($P>0.05$) en la producción total de leche y la producción láctea ajustada a 305 días, en el promedio de producción total y promedio ajustado a 305 días. Sin embargo, la longitud de la lactación fue mayor ($P=0.02$) en las cabras de primer parto (395.6 ± 1202 vs 346.4 ± 13.1 y 345.4 ± 13.1), para primer parto vs segundo y tercer parto).

Los resultados son similares a lo que reporta CAPRIGRAN® en su programa de control lechero, con un total de 134,297 lactancias y producciones en 297 días de 644 litros (CAPRIGRAN, 2021), así como se observa un incremento en la producción entre cada lactancia (Méndez-Buxadera. et al.,2010 y Peris.S.et al .1997), por otra parte Mendez-Buxader et al. (2010), obtienen producciones diarias de 1.91 (± 1.01) y 2.17 (± 1.0) en cabras Murciano-Granadino de primer y segundo parto respectivamente, observando un incremento en la producción de leche en cada uno de los partos, El efecto del incremento en producción entre partos, se debe a la proporción de alveolos en la glándula mamaria que no han involucionado en lactancia previas y se desarrollan en subsecuentes lactancias (Peris, S., et al. 1997).

Tabla 1.- Producción de leche de cabras Murciano Granadina de acuerdo al Número de parto

Número Parto	Producción total	Producción 305 días	Promedio total	Promedio 305 dias	Dias leche
1er	682.02 (57.6) ¹	539.78 (45.01)	1.575 (0.148)	1.727 (0.148)	395.66(12.027) ^a
2do	551.36 (63.12)	545.42 (49.30)	1.59 (0.162)	1.764(0.163)	346.40(13.174) ^b
3er	775.41 (63.12)	691.70 (49.30)	2.074 (0.162)	2.244(0.163)	345.40(13.174) ^b
Sig ²	0.221	0.076	0.071	0.076	0.02

¹ Entre paréntesis, Error Estandar \pm ; ² nivel de significancia estadística.

Curva de lactancia. En la tabla 2 y figura 1 se presenta la curva de producción de la leche comparando la producción entre partos, se puede observar que la mayor producción se observa entre el segundo y sexto mes de lactación, siendo mayor ($P < 0.01$) en cabras de 3er parto, observándose un incremento entre partos, es importante destacar que el sistema de crianza fue de tipo natural restringido con destete a los 60 días, en el cual los cabritos permanecieron con sus madres las 24 horas del día hasta el día 30 de edad, y a partir de este se retiran a un corral de las 15:00 hr hasta que finaliza el ordeños del siguiente día (9:00 hrs), por lo que durante esos dos primeros meses se subestimó la producción, y solo se consideró la leche residual, en un trabajo en que se evaluó el efecto de la permanencia de la cría con la madre sobre la producción y composición de la leche, observaron, que la diferencia en la producción fue de 50 litros entre madres con crianza natural durante 50 días, contra los que solo se mantuvieron por 48 horas (Peris.S et al.1997). Se puede destacar que existen diferencias en el comportamiento de la curva de lactancia y producción durante la lactancia de acuerdo a la estación de parto y número de crías nacidas, en ese sentido Delgado-Bermejo et al. (2020), observa picos de producción entre los meses 3,4 y 5 de lactancias se observó una mayor producción de leche en cabras de 3er parto vs primero y segundo. León, J.M et al.(2012), observaron que el pico de producción se presentó en el día 45, lo cual no se observó por el efecto del sistema de crianza y destete a los 60 días de edad.

Composición de la leche. Existen muchos factores que influyen en la composición de la leche, tales como genéticos y selección, alimentación, nivel de producción, número de parto, sistema de crianza (Peris, et al. 1997; Delgado- Bermejo, J. et al, 2020, Méndez-Buxadera et al. 2010). La leche de cabra Murciano-Granadina, presenta un elevado contenido de sólidos, lo cual la hace una leche de muy buena calidad para procesos tecnológicos como el queso. En la tabla 3 se observa el efecto del número de parto en la composición de la leche sin existir diferencias ($P > 0.05$) en el contenido de grasa de 5.24% (± 0.14) sólidos no grasos de 9.52% (± 0.04), lactosa de 4.63% (± 0.01), y sólidos totales de 14.27 (± 14.08). Sin embargo, el contenido de proteína fue menor ($P = 0.013$) en la leche de cabras de 2do parto. La composición de la leche presentó variaciones ($P < 0.01$) entre meses tabla 4, observándose una tendencia de reducción en la composición mensual en los meses de mayor producción, tal como ha sido observado por varios autores (Méndez-Buxadera, et al.2010; Peris, S.et al.,1997, Delgado-Bermejo, JV. 2020). Considerando la producción de 775.4 kilogramos de leche en 345 días, las cabras de tercer parto, han producido durante la lactancia 40.63 kg de grasa, 110.24 kg de solidos totales, 30.9kgde proteína y 35.9 kg de lactosa. Equivalente la producción de una cabra de raza Saanen con 950 kilogramos de leche por lactancia y 11.8% de solidos totales que produce 112.1 kg de solidos totales. (Valencia, M y Montaldo . 2002).

Tabla 2. Curva de lactancia de acuerdo a número de parto
Mes de lactancia

Parto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1.75	1.68	1.67 ^a	1.67 ^a	1.67 ^a	1.78	1.85	1.72	1.62	1.63	1.10	0.64
2	1.00	1.60	1.76 ^a	1.76 ^a	1.76 ^a	2.14	1.96	2.24	1.70	1.85	1.44	0.78
3	1.38	1.80	2.5 ^b	2.5 ^b	2.5 ^b	2.78	2.56	2.54	2.34	2.04	1.54	1.08
ES ^{±1}	0.28	0.303	0.191	0.191	0.191	0.343	0.375	0.375	0.280	0.218	0.258	0.184
Sig ²	0.18	0.59	0.015	0.015	0.015	0.136	0.366	0.124	0.064	0.522	0.452	0.243

¹Error Estándar; ²Nivel de significancia estadística

figura 1.-Producción de leche de acuerdo al número de parto en cabras Murciano-Granadina.

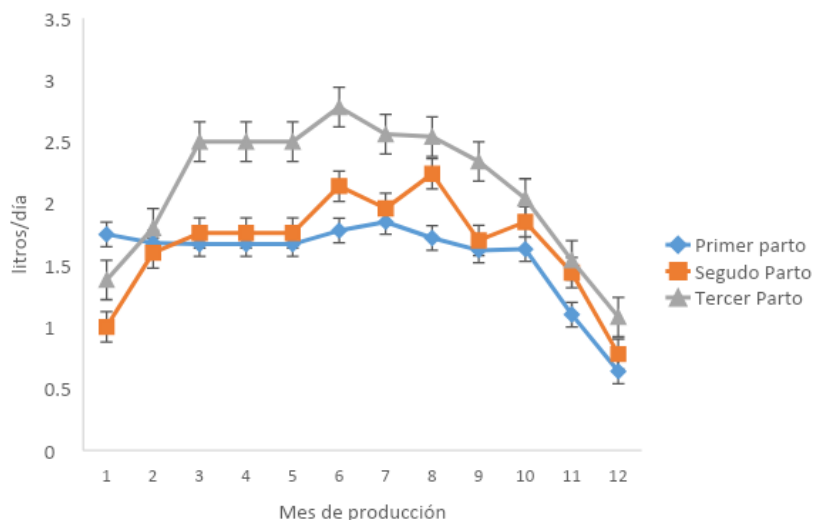


Tabla 3. Efecto del número de parto en la composición de la leche de cabras Murciano Granadino.

Parto	N	Grasa (ES±)	SNG(ES±)	Lactosa(ES±)	Proteína(ES±)	S.totales(ES±)
1	40	5.27(0.15)	9.49(0.047)	4.66(0.01)	3.99(0.04)b	14.26(0.16)
2	54	5.44(0.14)	9.50(0.04)	4.62(0.01)	3.89(0.03)a	14.49(0.14)
3	41	5.02(0.15)	9.57(0.047)	4.61(0.01)	4.09(0.04)b	14.08(0.14)
Sig		0.132	0.431	0.946	0.013	0.251

Sig: Nivel de probabilidad estadística

Tabla 4. Composición porcentual de la leche de cabras encastadas con Murciano Granadina de acuerdo al mes de lactancia

Mes	N	Grasa (ES±)	SNG (ES±)	Lactosa (ES±)	Proteína (ES±)	S.Totales (ES±)
1	10	5.62(0.36)a	9.22(0.91)a	5.28(0.02)a	3.99(0.04)a	14.29(0.32)a
2	18	4.44(0.22)b	9.24(0.07)ab	5.26(0.02)a	4.03(0.05)a	13.13(0.24)b
3	16	5.25(0.24)a	8.89(0.07)b	4.86(0.02)b	3.38(0.06)c	13.59(0.26)b
4	17	4.57(0.23)ab	9.52(0.07)b	4.38(0.02)b	3.81(0.06)b	13.55(0.25)b
5	15	5.07(0.25)ab	9.54(0.07)b	4.38(0.02)b	3.70(0.07)b	14.06(0.27)a
6	13	5.23(0.28)ab	9.86(0.08)b	4.39(0.02)b	4.18(0.08)c	14.63(0.29)a
7	16	5.30(0.24)ab	9.69(0.07)b	4.39(0.02)b	4.71(0.07)c	14.45(0.26)a
8	9	5.24(0.34)ab	9.88(0.10)b	4.41(0.03)b	4.24(0.0)c	14.68(0.36)a
9	8	4.87(0.39)ab	9.86(0.11)b	4.42(0.03)b	4.19(0.10)c	14.25(0.41)d
10	13	6.70(0.29d)	9.76(0.08)b	4.37(0.02)b	4.00(0.08)b	16.05(0.30)c
Sig		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sig: Nivel de probabilidad estadística

DISCUSION

La producción de leche se incrementó de acuerdo al número de parto, sin embargo, este factor no fue determinante en la composición de la leche, presentando diferencias conforme avanza la lactancia, la composición porcentual tiende a

disminuir con el incremento de la producción y se incrementarse al reducirse la producción en el transcurso de la lactancia. Por otra parte, la composición de la leche presenta buenas características tecnológicas, en especial para la conversión a quesos, teniendo un contenido de sólidos totales superior al 14%.

REFERENCIAS

CAPRIGRAN. 2021: Asociación de criadores de caprinos de raza Murciano Granadino. <https://caprigran.com/control-de-rendimiento-lechero/>, revisado febrero 2022.

Delgado Bermejo. JV; Limon Pérez F.A; Navas González F.J; Leon Jurado J.M; Fernández Álvarez J; Telo de Gama L.2020. Conditioning factors of linearized Wood's function lactation curve shape para meters, milk yield, fat and protein content in Murciano-Granadina Primiparous does. *Animals*.10:2015.

Esteban-Muñoz C. 2008. Razas ganaderas Españolas Caprinas. Edit FEAGAS. Madrid España pp. 409

Leon, J.M; Macciota, N.P.P; Gama. L.T; Braba.C. Delgado.J.V. 2012. Characterization of lactation curve in Murciano-Granadina dairy goats. *Small Ruminant Research*. 107 : 76-84.

Leon, J.M; Quiroz. J; Pleguezuelos. J; Martínez; Delgado. J.V. 2007. Curva de lactación para el número de lactación en cabras Murciano-Granadinas. *Archivos de Zootecnia*. Vol.56, núm. Su1, pp:641-646.

Ménedez-Buxadera. A; Molina. A; Arrebola.F; Gil. M.J; Serradilla. J.M. 2010. Random regression analysis of milk yield and milk composition in first and second lactations of Murciano-Granadino goats. *J. Dairy Sci*. 93:2718-2726.

Peris.S; Caja-G; Such.X; Casals.R; Ferret.A; Torre.C. 1997. Influence of kid rearing systems on milk composition and yield of Murciano-Granadina dairy goats. *J.Dairy.Sci*. 80:3249-3255

Suplementación de ovinos criollos con bloques multinutricionales en Tlaxcala, México

Supplementation of creole sheep with Multinutritional Blocks in Tlaxcala, Mexico

Ramón Soriano Robles^{1*}; Laura Ivette Ivette Garcia Garcia¹; Leidy Rivera-Sanchez¹; William Orlando Burgos Paz²; Ladislao Arias Margarito¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Laboratorio de Recursos Socioambientales y Sustentabilidad, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina. Iztapalapa. 09340 CDMX.

²Cooperación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, Centro de Investigación Tibaitatá km 14 Vía Mosquera Bogotá, Colombia.

*Correspondencia: ramon@xanum.uam.mx

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el uso de bloques multinutricionales sobre la ganancia de peso en rebaños ovinos del Estado de Tlaxcala. **Materiales y métodos.** Se emplearon BMN como suplemento para observar su efecto en la ganancia de peso. Los BMN tuvieron un contenido de 45% de melaza, 25% de rastrojo de maíz y 5% de urea. Se registró el peso de los animales al inicio y finalización de la prueba, así como la ganancia de peso en el periodo. El manejo de la información, los análisis de varianza y las pruebas de comparación de medias se realizaron con el programa R. **Resultados.** A pesar de los diferentes planos de alimentación y épocas del año en que se llevo a cabo el experimento, hubo ganancias de peso en los tres rebaños, sin embargo, estas fueron significativas solo en el rebaño tres. Se observó un mayor incremento en la ganancia de peso de las hembras de los tres grupos con respecto a los machos. **Conclusiones.** Este estudio nos indica que la suplementación con BMN permite obtener ovinos de mayor peso, favoreciendo a los pequeños productores de la región permitiendo incrementar la retabilidad de sus producciones.

Palabras clave: suplementación; rumiantes; estrategia alimentaria.

INTRODUCCIÓN

La producción ovina en México es una actividad de alta importancia ya que comprende una población de 8 725 882 cabezas y de 286991 cabezas: La ovinocultura también es muy importante para el Estado de Tlaxcala. No obstante ser el estado mexicano que ocupa el 11 lugar en número de cabezas de ovino, es el primer lugar en densidad de ovinos por Km² (71.8). Esto comparado con el Estado de México que tiene la mayor población ovina del país, pero con una densidad de 60.22 ovinos por Km² (SIAP, 2022). El ovino en Tlaxcala es también a especie

ganadera con un mayor inventario en relación con las demás especies domésticas solo superado en números absolutos por las aves productora de carne y huevo. (SIAP, 2022). Sin embargo, la producción ovina en Tlaxcala y en México es considerada baja con problemas que van desde la falta de organización de productores, falta de infraestructura, deficiencias tecnológicas en todas las áreas particularmente en la nutrición animal (CESPOET, 2022). En nuestro país la alimentación de pequeños rumiantes se basa principalmente en el pastoreo de especies nativas y en otros casos de especies introducidas (Aranguren-Méndez et al., 1997). Una alternativa

barata, tecnológicamente simple y eficiente para mejorar la nutrición de los ovinos en el Estado es la suplementación con Bloques Multinutricionales (BMN). Los BMN son suplementos nutricionales que nos permiten suministrar nutrientes como proteína verdadera, NNP, carbohidratos y minerales de forma lenta y segura (Aranguen et al., 1997). Por sus características nutricionales los BMNs no solo ayudan a disminuir las pérdidas de peso durante las épocas de baja disponibilidad de forrajes (seca), además la suplementación con bloques aporta elementos que favorecen la actividad catalítica que se desarrolla en el rumen, por lo tanto, mejora el consumo de forrajes de baja calidad (Gudiño-Escandón, 2021). El objetivo de este trabajo fue evaluar el uso de bloques multinutricionales sobre la ganancia de peso en rebaños ovinos del Estado de Tlaxcala.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el Municipio de Benito Juárez, Tlaxcala, México en los meses de abril 2021 a octubre 2021 (7 meses). El municipio se ubica en el Altiplano central mexicano a 2 530 metros sobre el nivel del mar, sus coordenadas geográficas están entre los 19 grados 35 minutos latitud norte y 98 grados 26 minutos longitud oeste. Colinda al norte con el estado de Puebla, al sur con el municipio de Sanctórum de Lázaro Cárdenas, al oriente con el municipio de Tlaxco y al poniente con el municipio de Sanctórum de Lázaro Cárdenas. En la mayor parte del municipio prevalece el clima templado subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual máxima registrada es de 20.8 grados centígrados. Durante el año se observan variaciones en la temperatura que van desde los 9.8 grados centígrados como mínima, hasta los 22.7 grados centígrados como máxima. La precipitación promedio máxima registrada es de 128.3 y la mínima es de 7.3 milímetros.

Se trabajó de manera participativa con tres productores del municipio. Los tres tuvieron ovinos criollos. La duración del experimento con el productor 1 fue de mes y medio, del 13 de abril de 2021 a 28 de mayo de 2021 (época seca). La alimentación de su rebaño estuvo compuesta de rastrojo de maíz, quelites (*Amaranthus hybridus*), verdolagas (*Portulaca oleracea*), Pasto (*Cynodon dactylon*). La alimentación se basó en el pastoreo principalmente, en tiempo de sequía

se administra forrajes o alimento comercial; el pastoreo se lleva a cabo en un cerro cerca del poblado y solo se llevan en tiempo de lluvia. Este productor contó con 6 ovinos, de los cuales 1 es macho y 5 hembras esto a fecha del 14/04/2021 y el día 20/04/2021 nos informa el nacimiento de un cordero. Los corrales estuvieron contruidos de block con láminas y madera. En la elaboración de bloques el inconveniente fue en que el rastrojo no se encontró más molido. En este rebaño hubo dos borregas gestantes y el peso promedio del rebaño fue de 30.83 kg

Productor 2. El experimento duró 2 meses y medio, del 22 de mayo de 2021 a 8 de agosto de 2021. La alimentación fue de rastrojo de maíz, Pasto (*Cynodon dactylon*) y Hojas de ciruelo (*Spondias purpurea*). En este rebaño hubo 16 animales en total con 3 borregas gestantes. Todos los animales fueron criollos y el peso promedio del rebaño fue de 67.44 kg. La alimentación principal fue el pastoreo complementado con alimento comercial. El corral estuvo contruido de block, piso de cemento, lamina y malla. El comedero fue de acero y el bebedero de tacita con válvula. En cuanto a la alimentación consistió en pastoreo que se llevó a cabo en el domicilio, ya que cuenta con un terreno amplio y con pasto en ciertas zonas del mismo, lo llevan a cabo la familia la cual está integrada por el productor, su esposa, y 1 nieto; especialmente el pastoreo es alrededor de 1 hora.

Productor 3. La duración del experimento fue de 2 meses. Del 29 de agosto de 2021 a 22 de octubre de 2021. La alimentación de este rebaño estuvo basada en rastrojo de maíz, sorgo, hojas de durazno (*Prunus persica*), Hojas de ciruelo (*Spondias purpurea*) y Maíz en grano (*Zea Mays*). En este rebaño no hubo borregas gestantes. Los animales fueron mestizos y el peso promedio de 14 kg. La alimentación estuvo basada en pastoreo con preparación de alimento con maíz, rastrojo y sorgo. El rebaño estaba compuesto por 12 animales de los cuales 5 fueron los utilizados para el experimento. El corral estuvo hecho de palos de madera, blocks, lamina y malla y el comedero de acero inoxidable mientras que los bebederos consistieron en botes o tinajas de plástico.

Los BMN fueron elaborados de acuerdo con el método descrito por Arias et al (2005) y su composición fue como sigue en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición de ingredientes de los BMN utilizados en el experimento

Ingredientes	%	Kg de ingrediente
Melaza	45	3.15
Rastrojo de maíz	25	1.75
Salvado de trigo	10	0.7
Cemento	5	0.35
Urea	5	0.35
Cal	5	0.35
Minerales para ovinos	5	0.35
Total	100	7

Es muy importante la compactación del bloque pues un bloque mal fraguado puede traer como consecuencia que sea consumido por pocos animales trayendo consigo los problemas propios de la intoxicación por urea. La idea del bloque es que sea un suplemento de consumo lento (lamido) y no comido. El cemento o la cal los incluyo dentro de las harinas o polvos y estos deben ser del 5-10% para lograr una buena compactación. Las fuentes de fibra como el bagazo también nos ayudan a darle mayor solidez al producto.

La preparación del bloque es muy sencilla: se mezclan los ingredientes tratando de homogenizar lo mejor posible la mezcla. Una vez mezclados y homogenizados se llevan a un recipiente (balde o cubeta) cubierto por plástico o nylon y untado con melaza y se dejan secar durante 12-24 horas. Cuando el bloque esté bien compactado se saca y se envuelve en plástico o papel periódico y ya se encuentra listo para ser usado. Estos bloques, deben ser puestos bajo techo para evitar que se derritan por efecto de las lluvias o las altas temperaturas (Arias et al., 2005).

Análisis estadístico y diseño experimental.

Se utilizaron datos de crecimiento en 27 ovinos presentes en tres rebaños que emplearon BMN en la suplementación durante 60 días en promedio. Como variables de interés se registraron el peso de los animales al inicio y finalización de la prueba, así como la ganancia de peso en el periodo. Se calcularon estadísticos descriptivos para las variables de interés y mediante análisis de varianza se evaluó la incidencia de los efectos fijos de sexo (macho y hembra) y productor (P1, P2 y P3). El manejo de la información, los análisis de varianza y las pruebas de comparación de medias se realizaron con el programa R.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en los pesos iniciales y finales, así como en las ganancias de peso mostraron que los tres grupos de ovinos tuvieron incrementos, siendo más notable con el productor 3 (P<0.05) probablemente por la diferencia de concentrado usado. Rodríguez et al (2005), en un estudio realizado en Venezuela sobre la efectividad de la suplementación con en ganado vacuno mestizas Cebú x Criollo, encontraron que la producción en el grupo control y el suplementado fue diferente, obteniendo mejor respuesta en el tratamiento que recibió la oferta del bloque multinutricional. La implementación de BMN como estrategia alimentaria con el uso de recursos locales puede disminuir los costos de producción. Soriano et al (2022) incorporaron frutos de *Stenocereus griseus* y *Stenocereus stellatus* como recurso local en la elaboración de BMN para caprinos en pastoreo a bajo costo. Los BMN pueden ser una excelente estrategia alimentaria para evitar la pérdida de peso en rumiantes en épocas de escases de forrajes como señala Araujo-Febres, O. (2005).

Tabla 2. Media de los pesos iniciales y finales (kg) en ovinos suplementados con BMN

	P1	P2	P3
Inicio	33.167 ± 1.09	66.187 ± 2.218	16 ± 1.105 a
Final	34.967 ± 1.541	68.312 ± 3.136	19.8 ± 1.562 b

Productor (P). Letras diferentes indican diferencias significativas (P<0.05)

Tabla 3. Ganancia de peso en ovinos suplementados con BMN

	GP
P1	1.8 ± 0.325 a
P2	2.1 ± 0.382 a
P3	3.8 ± 0.483 b

Productor (P). Letras diferentes indican diferencias significativa (P<0.05)

En la tabla 4 puede observarse que hubo un mayor incremento en la ganancia de peso de las hembras de los tres grupos con respecto a los machos. Es bien conocido que la producción de proteína microbial mejora el consumo

de pasto y concentrados, lo que trae como consecuencia una mayor ganancia de peso. Aranguren y colaboradores (1997) indican que la suplementación con NNP favorece la respuesta proteínica-energética que en hembras promueve el desarrollo y la madurez del sistema endocrino y de la actividad gonadal factores que son determinados por el peso.

Tabla 4. Ganancia de peso según el sexo en ovinos suplementados con BMN

	GP
Machos	1.54 ± 0.210 a
Hembras	2.65 ± 0.412 b

Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0.05$)

DISCUSIÓN

La implementación de BMN en ovinos mostró un importante incremento en las tres producciones de ovinos a pesar de la diferencia en la dieta sobretodo en el peso de las hembras, factor que es de suma importancia para el mejoramiento de los sistemas de producción ovina de la región.

Es importante incorporar elementos locales que permitan la elaboración de los BMN a menor costo.

REFERENCIAS

- Aranguren, J., Soto-Castillo, G., Quintero-Moreno, A., Rojas, N., & Hernández, H. (1997). Pubertad en novillas cruzadas suplementadas con bloques multinutricionales. *Revista Científica, FCVLUZ*, 7(3), 185-191.
- Araujo-Febres, O. (2005). Los bloques multinutricionales: una estrategia para la época seca. *Cal*, 8(10).
- Arias, L., Soriano, R., Losada, R., Rivera, J., y Cortés J. 2005. Multi-nutrient blocks with fresh fruit of Pitaya (*Stenocereus griseus*) replacing sugar cane molasses. *Livestock Research for Rural Development* 17(4).
- Comité estatal del sistema producto ovino del Estado de Tlaxcala. CESPOET, 2022. <http://spo.uno.org.mx/wp-content/uploads/informe2013/centrosur/presentacionovinoestlaxcala.pdf>
- Gudiño-Escandón, R. S., Díaz-Untoria, J. A., Retureta-Gonzalez, C. O., Vega-Murillo, V. E., Torres-Cárdenas, V., Padilla-Corrales, C., & Martínez-Zubiaur, R. O. (2021). Análisis del impacto del uso de bloques multinutricionales en una unidad productiva de doble propósito en la zona centro del estado de Veracruz. *Livestock Research for Rural Development*, 33, 6.
- Rodríguez-Reyes J C, Marcano Cumana A E y Salazar-López JC 2005 Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales a base de *Eichhornia crassipes* sobre la producción de leche de vacas de la raza cebú x criollo. *Pastos* 35: 179-189. <http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/view/1707>
- Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera. SIAP 2020. <https://www.gob.mx/siap/documentos/poblacion-ganadera-136762?idiom=es>
- Soriano, R. R., Arias, M. L., Rivera-Sánchez, L., y Rodríguez, L. G. (2022). Evaluación nutritiva de bloques multinutricionales elaborados con frutos de *Stenocereus griseus* y *S. stellatus*, en sustitución de melaza de caña de azúcar. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research (BJAER)*, 5(1), 36-42.

Extensión y Desarrollo Rural

Efectos de la sequía y percepción de los ganaderos caprinos de la IV region chile

Effects of drought and perception of goat farmers in the iv region of chile.

Lynda Cortés Castillo¹; Mario Morales Candia¹; Luis Olguín Carrasco¹; Cristian Ugaz Ruiz^{1*}

¹Núcleo de Investigación Aplicada en Ciencias Veterinaria y Agronomica. Facultad de Medicina Veterinaria y Agronomía. Universidad de Las Américas. Manuel Montt 948, Providencia, Chile.

*Correspondencia: cugaz@udla.cl

RESUMEN

Objetivo. Estudiar los distintos efectos que genera y la percepción que hay por parte de los ganaderos sobre su futuro productivo. **Materiales y métodos.** Para tal efecto se presentan los resultados obtenidos en la comuna de Monte Patria, zona donde la ganadería caprina es una fuente de ingresos importante para la población, donde se encuestó a 70 productores caprinos pertenecientes al programa agropecuario para el desarrollo integral de los pequeños campesinos del secano de la región de Coquimbo (PADIS) utilizando una escala de Likert de 5 puntos para evaluar los efectos generales, económicos, sociales, ambientales y adaptativos. **Resultados.** Como resultado los ganaderos expresaron las preocupaciones de los efectos más importantes los ambientales, sociales, productivos y generales. Además, se evaluó la percepción de estos sobre su futuro productivo obteniendo resultados positivos al declarar que han comenzado a implementar medidas preventivas como el cambio de los sistemas extensivos a confinamiento y el uso de suplementos alimenticios. **Conclusiones.** Los ganaderos sufren drásticamente los efectos del cambio climático global y han visto mermado su trabajo y legado familiar, algunos están modernizando su actividad, pero dependerán de las acciones gubernamentales.

Palabras clave: cambio climático; calentamiento global; agricultura familiar campesina; futuro productivo.

INTRODUCCIÓN

En Chile se ha reportado un fenómeno de escasez hídrica desde hace más de 10 años, 76% de la superficie chilena está afectada por sequía, desertificación y suelo degradado (SudAustral Consulting SpA, 2016). La IV Región de Coquimbo, no es la excepción con una escasez que va de un 19% a un 86% dependiendo de la localidad (ONU, 2021). En la actualidad esta región alberga alrededor de 396.767 cabezas

de ganado caprino (INE, 2017). La comuna de Monte Patria pertenece a una zona rural con altos índices de pobreza y en el caso de los ganaderos caprinos, este rubro representa el único sustento económico para las familias con un factor hereditario importante (Jadue *et al.*, 2012). El presente trabajo tiene como objetivo determinar los efectos de la sequía en la producción caprina y la percepción de los ganaderos frente a su futuro productivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el primer semestre del 2019, se adaptó y realizó una encuesta a partir de los trabajos de Clarke, (2012); Devisti, (2012); Parmeshwar, (2014) a 70 usuarios del programa agropecuario para el desarrollo integral de los pequeños campesinos del secano de la región de Coquimbo (PADIS) de la Ilustre Municipalidad de Monte Patria. La encuesta se realizó telefónicamente a los ganaderos caprinos del área. La encuesta constó de dos partes; la primera evaluó características sociodemográficas como género, edad, nivel educacional y sistema productivo utilizado y una segunda, con 41 preguntas divididas en 5 categorías que, utilizando una escala de Likert de 5 puntos, evaluó el grado de importancia que otorgan los ganaderos caprinos a distintos efectos provocados por la sequía. Los 5 ítems fueron: 1) generales: que son los efectos que tiene la sequía en su vida diaria, 2) ambientales: efectos que provoca la sequía en el medio ambiente, 3) sociales: que incluye los efectos de la sequía en su vida personal, 4) adaptativos: que se refiere a las medidas que están realizando los ganaderos frente a la sequía y 5) económicos: que busca identificar si hay una percepción de disminución de los ingresos. Los antecedentes recopilados fueron analizados de forma descriptiva a través de tablas de distribución de frecuencia.

RESULTADOS

Entre los productores predomina el género masculino (53%), con una edad promedio sobre los 50 años, el nivel educación predominante es básica incompleta (48%). El sistema de producción que más utilizan es el extensivo (80%). Al categorizar los distintos efectos que provoca la sequía, los encuestados respondieron que los ambientales son los más importantes ($M = 3,54$), seguidos por los efectos generales ($M = 3,45$) (tabla 1).

Tabla 1. Priorización de los efectos de la sequía.

Prioridad	Efecto	Media
1	Ambientales	3,54
2	Generales	3,45
3	Adaptación	2,92
4	Económicos	2,33
5	Sociales	1,98

Fuente: Elaboración propia

Al evaluar las variables de los efectos de la sequía encontramos que, para los ambientales, la mayoría está muy de acuerdo con que hay una disminución del caudal de los ríos y aguas subterráneas, de los depósitos de agua superficial y estanques (tranques) y de la producción de las praderas y pastizales, una Media = 4,96 y una desviación estándar de 0,17 para cada uno de ellos. Similar a lo presentado por Andersen y Verner (2010). A pesar de lo anterior, no existen bajas significativas en el número de partos existentes, esto se explica por la gran rusticidad y la capacidad de adaptación que poseen los pequeños ruminantes (Berihulay et al, 2019). Para los efectos generales el aumento del precio en los insumos alimenticios ($M = 4,68$; $SD = 0,45$), la escasez de forraje para alimentar a los animales ($M = 4,64$; $SD = 0,47$) y el aumento en la degradación/erosión del suelo ($M = 4,38$; $SD = 0,67$) obtuvieron las medias más altas. Para los efectos de adaptación, la utilización de refugios y sombreado para los animales ($M = 4,69$; $SD = 0,47$) seguido de un aumento en la compra de forraje y alimento para el ganado ($M = 4,65$; $SD = 0,46$) e intensificación de la producción ($M = 4,55$; $SD = 0,63$). Los efectos económicos hacen mención a una disminución de los ingresos debido a la reducción de la producción ($M = 3,57$; $SD = 0,78$) y una disminución de los precios de venta de sus productos ($M = 3,46$; $SD = 0,78$) al igual que un trabajo anterior realizado por Jadue et al, 2012. Sobre los efectos sociales lo más afectado es el sistema de producción familiar ($M = 3,72$; $SD = 0,79$) (tabla 2). Respecto a la pregunta sobre la percepción que poseen los ganaderos hacia su futuro productivo, si es que las condiciones climáticas, específicamente la sequía no cambia, los ganaderos no pretenden dejar el rubro y están dispuestos cambiar la forma en que han producido durante generaciones. Esto implica que los ganaderos ya están implementando nuevas formas de producción y se encuentran en constante innovación para evitar que, a causa de los efectos de la sequía, que los afecta, el rubro caprino desaparezca en la comuna de Monte Patria.

Tabla 2. Priorización de las variables según efectos generales, económicos, sociales, ambientales y adaptativos frente a la sequía (n=70).

Efectos	Prioridad	Variables	Media	SD
Generales	1	Incremento del precio en los insumos alimenticios.	4,68	0,45
	2	Escasez de forraje para alimentar a los animales caprinos.	4,64	0,47
	3	Aumento en la degradación de la tierra/erosión del suelo.	4,38	0,67
	4	Disminución de los ingresos por disminución de las ventas.	3,64	0,86
	5	Aumento en la mortalidad de los animales caprinos.	2,92	0,90
	6	Aumento de los abortos por parte de las hembras caprinas.	2,75	0,93
	7	Disminución de la fertilidad/número de partos.	2,55	1,11
Económicos	1	Han disminuido los ingresos debido a la reducción de la producción.	3,57	0,78
	2	Han disminuido los precios de venta de sus productos.	3,46	0,78
	3	Ha disminuido su capacidad de ahorro.	3,45	0,92
	4	Han aumentado los precios del suministro de agua.	3,42	1,01
	5	Ha disminuido su poder adquisitivo o de compra.	3,31	0,86
	6	No ha podido cancelar créditos y estar al día con obligaciones bancarias.	1,68	1,05
	7	Hay un aumento en la contratación de mano de obra.	1,48	1,15
	8	Ha disminuido el precio de la tierra.	1,40	0,90
Sociales	1	Se ha visto afectado su sistema de producción familiar.	3,72	0,79
	2	Hay un debilitamiento de las instituciones públicas por falta de apoyo.	2,92	0,91
	3	Hay una sensación de pobreza y disminución de la calidad de vida.	2,90	0,92
	4	Hay un aumento de la frustración, ansiedad y problemas emocionales.	2,72	1,08
	5	Han disminuido sus actividades recreativas.	2,52	1,14
	6	Se ha visto afectada la educación de los niños y jóvenes.	1,90	1,07
	7	Hay un incremento en los deseos de migrar o cambiarse de comuna.	1,15	1,07
	8	Ha disminuido su deseo de seguir en la producción caprina.	1,08	0,52
Ambientales	1	Hay una disminución del caudal de los ríos y niveles de aguas subterráneas.	4,96	0,17
	2	Hay una disminución de depósitos de agua superficial y estanques (tranques).	4,96	0,17
	3	Ha disminuido la producción de las praderas (pastizales).	4,96	0,17
	4	Hay una disminución de la diversidad de especies vegetales de la pradera.	4,75	0,41
	5	Ha aumentado la erosión del suelo.	4,39	0,53
	6	Se ha afectado la calidad del agua.	4,10	0,84
	7	Ha aumentado la presencia de enfermedades en sus animales caprinos.	2,68	0,90
	8	Ha aumentado la cantidad e intensidad de incendios.	1,66	0,86
Adaptativos	1	Usar refugios o sombreado para sus animales caprinos.	4,69	0,47
	2	Aumento en la compra forraje y suplementos alimenticios.	4,65	0,46
	3	Intensificación de la producción, trabajar con animales caprinos en estabulación.	4,55	0,63
	4	Realizar un adecuado manejo del agua y suelo.	3,88	0,77
	5	Disminución del número de animales caprinos que posee.	3,77	0,78
	6	Buscar apoyo en el Estado.	2,77	1,07
	7	Buscar nuevas fuentes de ingresos para el hogar.	2,36	1,29
	8	Utilizar razas caprinas más rústicas o resistentes a la sequía.	2,18	1,44
	9	Arrendar nuevos terrenos o compra de nuevos terrenos.	1,50	0,88

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

A pesar del aumento del precio de los insumos alimenticios, escasez de alimentos y la disminución de la producción y los precios de ventas, los ganaderos no perciben un efecto negativo en sus sistemas de producción familiar. Aunque reconocen que hay una disminución de los caudales de los ríos, aguas subterráneas, depósitos de agua superficiales y pastizales, se están adaptando a estos cambios al intensificar sus sistemas productivos, al confinar sus animales y al utilizar suplementos alimenticios o comprar forraje conservado.

Para finalizar, se debe capacitar a los ganaderos caprinos en uso de recursos forrajeros y uso eficiente del recurso hídrico. Además, de la utilización de tecnologías que permitan establecer medidas preventivas frente al cambio climático. Se debe apoyar fuertemente a los jóvenes por ser quienes continuarán con la crianza de caprinos en la zona y tienen mejor actitud frente a la implementación de nuevas tecnologías y adquirir nuevos conocimientos. Reforzando también las entidades públicas que van en ayuda de los ganaderos.

REFERENCIAS

- Andersen, L. y Verner, D. 2010. Social impacts of climate change in Chile: a municipal level analysis of the effects of recent and future climate change on human development and inequality. Policy Research Working Paper 5170. The World Bank.
- Berihulay, H., Abiead, A., He, X., Jiang, L., y Ma, Y. 2019. Adaptation mechanisms of small ruminants to environmental heat stress. *Animals*, 9(3), 75.
- Clarke, C.L., Shackleton, S.E., y Powell, M. 2012. Climate change perceptions, drought responses and views on carbon farming amongst commercial livestock and game farmers in the semiarid Great Fish River Valley, Eastern Cape province, South Africa, *African Journal of Range & Forage Science*, 29:1, 13-23, DOI: 10.2989/10220119.2012.687041
- Motamed, M.K., y Devisti, H. (2012). Environmental and Socio-Economic impacts of Drought from the viewpoint of Guilan Paddy farmers, North of Iran. *caspian journal of environmental sciences*, 10, 227-235.
- INE, 2017. Instituto Nacional de Estadísticas [consulta en línea: 21-04-2019] Censo Nacional Agropecuario y Forestal. <http://www.censoagropecuario.cl>
- Jadue, D. A., Varela, A., Arancibia, L., Jadue, F., Jadue, I., Opasso, D., Rocha, E., y C., Silva (2012) Caracterización y diagnóstico comunal. Tomo 1, 13-68.
- ONU, 2021. Escases Hídrica en Chile: Desafíos pendientes. Grupo Medioambiental del Sistema de las Naciones Unidas (SNU) en Chile, liderado por FAO y PNUMA, junto a PNUD, PMA y UNESCO.
- Parmeshwar. U., Ichikawa, Y., Manandhar, S., Ishidaira, H., y Kiem, A. 2014. Farmers' perception of drought impacts, local adaptation and administrative mitigation measures in Maharashtra State, India, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 10, Part A, Pages 250-269, ISSN 2212-4209, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2014.09.011>.

Nutrición y alimentación animal

Suplementación de ovinos criollos con bloques multinutricionales en tlaxcala, méxico

Supplementation of creole sheep with Multinutritional Blocks in Tlaxcala, Mexico

Ramón Soriano Robles^{1*}; Laura Ivette Ivette Garcia Garcia¹; Leidy Rivera-Sanchez¹; William Orlando Burgos Paz²; Ladislao Arias Margarito¹

¹Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, Laboratorio de Recursos Socioambientales y Sustentabilidad, Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vicentina. Iztapalapa. 09340 CDMX.

²Cooperación Colombiana de Investigación Agropecuaria AGROSAVIA, Centro de Investigación Tibaitatá km 14 Vía Mosquera Bogotá, Colombia.

*Correspondencia: ramon@xanum.uam.mx

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el uso de bloques multinutricionales sobre la ganancia de peso en rebaños ovinos del Estado de Tlaxcala. **Materiales y métodos.** Se emplearon BMN como suplemento para observar su efecto en la ganancia de peso. Los BMN tuvieron un contenido de 45% de melaza, 25% de rastrojo de maíz y 5% de urea. Se registró el peso de los animales al inicio y finalización de la prueba, así como la ganancia de peso en el periodo. El manejo de la información, los análisis de varianza y las pruebas de comparación de medias se realizaron con el programa R. **Resultados.** A pesar de los diferentes planos de alimentación y épocas del año en que se llevo a cabo el experimento, hubo ganancias de peso en los tres rebaños, sin embargo, estas fueron significativas solo en el rebaño tres. Se observo un mayor incremento en la ganancia de peso de las hembras de los tres grupos con respecto a los machos. **Conclusiones.** Este estudio nos indica que la suplementación con BMN permite obtener ovinos de mayor peso, favoreciendo a los pequeños productores de la región permitiendo incrementar la retabilidad de sus producciones.

Palabras clave: suplementación; rumiantes; estrategia alimentaria.

INTRODUCCIÓN

La producción ovina en Mexico es una actividad de alta importancia ya que comprende una población de 8 725 882 cabezas y de 286991 cabezas: La ovinocultura también es muy importante para el Estado de Tlaxcala. No obstante ser el estado mexicano que ocupa el 11 lugar en número de cabezas de ovino, es el primer lugar en densidad de ovinos por Km² (71.8). Esto comparado con el Estado de Mexico que tiene la mayor población ovina del país pero

con una densidad de 60.22 ovinos por Km² (SIAP, 2022). El ovino en Tlaxcala es también una especie ganadera con un mayor inventario en relación con las demás especies domésticas solo superado en números absolutos por las aves productora de carne y huevo. (SIAP, 2022). Sin embargo, la producción ovina en Tlaxcala y en Mexico es considerada baja con problemas que van desde la falta de organización de productores, falta de infraestructura, deficiencias tecnológicas en todas las áreas particularmente en la nutrición animal (CESPOET, 2022). En nuestro país la

alimentación de pequeños rumiantes se basa principalmente en el pastoreo de especies nativas y en otros casos de especies introducidas (Aranguren-Méndez et al., 1997). Una alternativa barata, tecnológicamente simple y eficiente para mejorar la nutrición de los ovinos en el Estado es la suplementación con Bloques Multinutricionales (BMN). Los BMN son suplementos nutricionales que nos permiten suministrar nutrientes como proteína verdadera, NNP, carbohidratos y minerales de forma lenta y segura (Aranguen et al., 1997). Por sus características nutricionales los BMNs no solo ayudan a disminuir las pérdidas de peso durante las épocas de baja disponibilidad de forrajes (seca), además la suplementación con bloques aporta elementos que favorecen la actividad catalítica que se desarrolla en el rumen, por lo tanto, mejora el consumo de forrajes de baja calidad (Gudiño-Escandón, 2021). El objetivo de este trabajo fue evaluar el uso de bloques multinutricionales sobre la ganancia de peso en rebaños ovinos del Estado de Tlaxcala

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo en el Municipio de Benito Juárez, Tlaxcala, México en los meses de abril 2021 a octubre 2021 (7 meses). El municipio se ubica en el Altiplano central mexicano a 2 530 metros sobre el nivel del mar, sus coordenadas geográficas están entre los 19 grados 35 minutos latitud norte y 98 grados 26 minutos longitud oeste. Colinda al norte con el estado de Puebla, al sur con el municipio de Sanctorum de Lázaro Cárdenas, al oriente con el municipio de Tlaxco y al poniente con el municipio de Sanctorum de Lázaro Cárdenas. En la mayor parte del municipio prevalece el clima templado subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual máxima registrada es de 20.8 grados centígrados. Durante el año se observan variaciones en la temperatura que van desde los 9.8 grados centígrados como mínima, hasta los 22.7 grados centígrados como máxima. La precipitación promedio máxima registrada es de 128.3 y la mínima es de 7.3 milímetros.

Se trabajó de manera participativa con tres productores del municipio. Los tres tuvieron ovinos criollos. La duración del experimento con el productor 1 fue de mes y medio, del 13 de abril de 2021 a 28 de mayo de 2021 (época seca). La alimentación de su rebaño estuvo compuesta de rastrojo de maíz, quelites (*Amaranthus hybridus*), verdolagas (*Portulaca oleracea*), Pasto

(*Cynodon dactylon*). La alimentación se basó en el pastoreo principalmente, en tiempo de sequía se administra forrajes o alimento comercial; el pastoreo se lleva a cabo en un cerro cerca del poblado y solo se llevan en tiempo de lluvia. Este productor contó con 6 ovinos, de los cuales 1 es macho y 5 hembras esto a fecha del 14/04/2021 y el día 20/04/2021 nos informa el nacimiento de un cordero. Los corrales estuvieron contruidos de block con láminas y madera. En la elaboración de bloques el inconveniente fue en que el rastrojo no se encontró más molido. En este rebaño hubo dos borregas gestantes y el peso promedio del rebaño fue de 30.83 kg

Productor 2. El experimento duró 2 meses y medio, del 22 de mayo de 2021 a 8 de agosto de 2021. La alimentación fue de rastrojo de maíz, Pasto (*Cynodon dactylon*) y Hojas de ciruelo (*Spondias purpurea*). En este rebaño hubo 16 animales en total con 3 borregas gestantes. Todos los animales fueron criollos y el peso promedio del rebaño fue de 67.44 kg. La alimentación principal fue el pastoreo complementado con alimento comercial. El corral estuvo contruido de block, piso de cemento, lamina y malla. El comedero fue de acero y el bebedero de tacita con válvula. En cuanto a la alimentación consistió en pastoreo que se llevó a cabo en el domicilio, ya que cuenta con un terreno amplio y con pasto en ciertas zonas del mismo, lo llevan a cabo la familia la cual está integrada por el productor, su esposa, y 1 nieto; especialmente el pastoreo es alrededor de 1 hora.

Productor 3. La duración del experimento fue de 2 meses. Del 29 de agosto de 2021 a 22 de octubre de 2021. La alimentación de este rebaño estuvo basada en rastrojo de maíz, sorgo, hojas de durazno (*Prunus persica*), Hojas de ciruelo (*Spondias purpurea*) y Maíz en grano (*Zea Mays*). En este rebaño no hubo borregas gestantes. Los animales fueron mestizos y el peso promedio de 14 kg. La alimentación estuvo basada en pastoreo con preparación de alimento con maíz, rastrojo y sorgo. El rebaño estaba compuesto por 12 animales de los cuales 5 fueron los utilizados para el experimento. El corral estuvo hecho de palos de madera, blocks, lamina y malla y el comedero de acero inoxidable mientras que los bebederos consistieron en botes o tinas de plástico.

Los BMN fueron elaborados de acuerdo con el método descrito por Arias et al (2005) y su composición fue como sigue en la Tabla 1.

Tabla 1. Composición de ingredientes de los BMN utilizados en el experimento

Ingredientes	%	Kg de ingrediente
Melaza	45	3.15
Rastrojo de maíz	25	1.75
Salvado de trigo	10	0.7
Cemento	5	0.35
Urea	5	0.35
Cal	5	0.35
Minerales para ovinos	5	0.35
Total	100	7

Es muy importante la compactación del bloque pues un bloque mal fraguado puede traer como consecuencia que sea consumido por pocos animales trayendo consigo los problemas propios de la intoxicación por urea. La idea del bloque es que sea un suplemento de consumo lento (lamido) y no comido. El cemento o la cal los incluyo dentro de las harinas o polvos y estos deben ser del 5-10% para lograr una buena compactación. Las fuentes de fibra como el bagazo también nos ayudan a darle mayor solidez al producto.

La preparación del bloque es muy sencilla: se mezclan los ingredientes tratando de homogenizar lo mejor posible la mezcla. Una vez mezclados y homogenizados se llevan a un recipiente (balde o cubeta) cubierto por plástico o nylon y untado con melaza y se dejan secar durante 12-24 horas. Cuando el bloque esté bien compactado se saca y se envuelve en plástico o papel periódico y ya se encuentra listo para ser usado. Estos bloques, deben ser puestos bajo techo para evitar que se derritan por efecto de las lluvias o las altas temperaturas (Arias et al., 2005).

Análisis estadístico y diseño experimental.

Se utilizaron datos de crecimiento en 27 ovinos presentes en tres rebaños que emplearon BMN en la suplementación durante 60 días en promedio. Como variables de interés se registraron el peso de los animales al inicio y finalización de la prueba, así como la ganancia de peso en el periodo. Se calcularon estadísticos descriptivos para las variables de interés y mediante análisis de varianza se evaluó la incidencia de los efectos fijos de sexo (macho y hembra) y productor (P1, P2 y P3). El manejo de la información, los análisis de varianza y las pruebas de comparación de medias se realizaron con el programa R.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en los pesos iniciales y finales, así como en las ganancias de peso mostraron que los tres grupos de ovinos tuvieron incrementos, siendo más notable con el productor 3 (P<0.05) probablemente por la diferencia de concentrado usado. Rodríguez et al (2005), en un estudio realizado en Venezuela sobre la efectividad de la suplementación con en ganado vacuno mestizas Cebú x Criollo, encontraron que la producción en el grupo control y el suplementado fue diferente, obteniendo mejor respuesta en el tratamiento que recibió la oferta del bloque multinutricional. La implementación de BMN como estrategia alimentaria con el uso de recursos locales puede disminuir los costos de producción. Soriano et al (2022) incorporaron frutos de *Stenocereus griseus* y *Stenocereus stellatus* como recurso local en la elaboración de BMN para caprinos en pastoreo a bajo costo. Los BMN pueden ser una excelente estrategia alimentaria para evitar la pérdida de peso en rumiantes en épocas de escases de forrajes como señala Araujo-Febres, O. (2005).

Tabla 2. Media de los pesos iniciales y finales (kg) en ovinos suplementados con BMN

	P1	P2	P3
Inicio	33.167 ± 1.09	66.187 ± 2.218	16 ± 1.105 a
Final	34.967 ± 1.541	68.312 ± 3.136	19.8 ± 1.562 b

Productor (P). Letras diferentes indican diferencias significativas (P<0.05)

Tabla 3. Ganancia de peso en ovinos suplementados con BMN

	GP
P1	1.8 ± 0.325 a
P2	2.1 ± 0.382 a
P3	3.8 ± 0.483 b

Productor (P). Letras diferentes indican diferencias significativas (P<0.05)

En la tabla 4 puede observarse que hubo un mayor incremento en la ganancia de peso de las hembras de los tres grupos con respecto a los machos. Es bien conocido que la producción de proteína microbiana mejora el consumo de pasto y concentrados, lo que trae como consecuencia una mayor ganancia de peso.

Aranguren y colaboradores (1997) indican que la suplementación con NNP favorece la respuesta proteínica-energética que en hembras promueve el desarrollo y la madurez del sistema endocrino y de la actividad gonadal factores que son determinados por el peso.

Tabla 4. Ganancia de peso según el sexo en ovinos suplementados con BMN

	GP
Machos	1.54 ± 0.210 a
Hembras	2.65 ± 0.412 b

Letras diferentes indican diferencias significativa (P<0.05)

En conclusión, la implementación de BMN en ovinos mostró un importante incremento en las tres producciones de ovinos a pesar de la diferencia en la dieta sobretodo en el peso de las hembras, factor que es de suma importancia para el mejoramiento de los sistemas de producción ovina de la región.

Es importante incorporar elementos locales que permitan la elaboración de los BMN a menor costo.

REFERENCIAS

Aranguren, J., Soto-Castillo, G., Quintero-Moreno, A., Rojas, N., & Hernández, H. (1997). Pubertad en novillas cruzadas suplementadas con bloques multinutricionales. *Revista Científica, FCVLUZ*, 7(3), 185-191.

Araujo-Febres, O. (2005). Los bloques multinutricionales: una estrategia para la época seca. *Cal*, 8(10).

Arias, L., Soriano, R., Losada, J., Rivera, J., y Cortés J. 2005. Multi-nutrient blocks with fresh fruit of Pitaya (*Stenocereus griseus*) replacing sugar cane molasses. *Livestock Research for Rural Development* 17(4).

Comité estatal del sistema producto ovino del Estado de Tlaxcala. CESPOET, 2022. <http://spo.uno.org.mx/wp-content/uploads/informe2013/centrosur/presentacionovinoestlaxcala.pdf>

Gudiño-Escandón, R. S., Díaz-Untoria, J. A., Retureta-Gonzalez, C. O., Vega-Murillo, V. E., Torres-Cárdenas, V., Padilla-Corrales, C., & Martínez-Zubiaur, R. O. (2021). Análisis del impacto del uso de bloques multinutricionales en una unidad productiva de doble propósito en la zona centro del estado de Veracruz. *Livestock Research for Rural Development*, 33, 6.

Rodríguez-Reyes J C, Marcano Cumana A E y Salazar-López JC 2005 Efecto de la suplementación con bloques multinutricionales a base de *Eichhornia crassipes* sobre la producción de leche de vacas de la raza cebú x criollo. *Pastos* 35: 179-189.

<http://polired.upm.es/index.php/pastos/article/view/1707>

Servicio de información Agroalimentaria y Pesquera. SIAP 2020. <https://www.gob.mx/siap/documentos/poblacion-ganadera-136762?idiom=es>

Soriano, R. R., Arias, M. L., Rivera-Sánchez, L., y Rodríguez, L. G. (2022). Evaluación nutritiva de bloques multinutricionales elaborados con frutos de *Stenocereus griseus* y *S. stellatus*, en sustitución de melaza de caña de azúcar. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research (BJAER)*, 5(1), 36-42.

Caracterización nutricional de follajes de *mimosa arenosa* preservados en melaza de caña de azúcar

Nutritional characterization of *Mimosa arenosa* foliage preserved in sugar cane molasses *Mimosa arenosa*

Noel-Borges Gustavo^{1*} Ph.D.

¹Biomínbloq CA Gerencia de Investigación y Desarrollo, Sarare, Municipio Simón Planas, Estado Lara, Venezuela.

*Correspondencia: genouelb@yahoo.es

RESUMEN

Objetivo. Evaluar la preservación y digestibilidad de *Mimosa arenosa* (Ñaraulí o Cujicillo), tratadas deshidratada al sol o no, con o sin melaza, a fin de determinar cuál combinación tiene mayor valor nutricional potencial para animales rumiantes. **Materiales y métodos.** Se realizó un arreglo factorial en un diseño completamente al azar (5×4×2), los factores fueron: Tiempo de ensilaje (7, 14, 28, 56 y 112 días); Nivel de inclusión de melaza (0, 25, 50 y 75% de melaza en base seca) y Humedad (Deshidratado al sol o sin Deshidratar), tres (3) repeticiones por cada tratamiento genero 120 unidades experimentales, que fueron almacenadas en microsilos (3,7 lts a temperatura ambiente). Los tratamientos fueron analizados para Materia Seca (MS) y pH por análisis proximal, Proteína Cruda (PC) por el método propuesto por Bilbao, Fibra Neutro Detergente (FND) y Fibra Ácido Detergente (FAD) por el procedimiento Van Soest. **Resultados.** Las variables obtenidas se sometieron a un análisis de varianza, evaluando la interacción entre factores involucrados en los distintos tratamientos, para las diferencias significativas se realizó una separación de medias con una prueba de Tukey. Para la selección de los mejores tratamientos se tomó en cuenta los siguientes elementos: pH adecuado, alto contenido de Proteína Cruda, valores de FAD y FND. Se seleccionaron solo 6 tratamientos que cumplieran con las condiciones desde el punto de vista nutricional para leguminosas forrajeras tropicales. Demostrando que se puede conservar *Mimosa arenosa* sin ninguna restricción a los 112 días, con 25% de melaza, pH adecuado para rumiantes, presentando una digestibilidad *in vitro* de 52,5% de la materia seca y un bajo costo. **Conclusiones.** El mejor tratamiento fue 25% de melaza y 112 días de ensilaje se determinó la misma digestibilidad *in vitro*, pH de 4,9 y 20,7% de PC. Indicando que la técnica propuesta tiene potencial para preservar follaje de leguminosas del semiárido para ser destinados a la alimentación de pequeños rumiantes como las cabras, ofreciendo proteína de calidad y energía complementaria.

Palabras Clave: Preservación de follajes en melaza; valor nutrición; *Mimosa arenosa*.

ABSTRACT

Objective. Preservation and digestibility of *Mimosa arenosa* (Ñaraulí or Cujicillo), treated dehydrated in the sun or not, with or without molasses, was evaluated to determine which combination has the highest potential nutritional value for ruminant animals. A factorial arrangement was made in a completely random design (5x4x2), the factors were: Ensiling time (7, 14, 28, 56 and 112 days); Inclusion level of molasses (0, 25, 50 and 75% of molasses on a dry basis) and Moisture (Dried in the sun or without Dehydration), three (3) repetitions for each treatment generated 120 experimental

units, which were stored in micro silo (3.7 liters at room temperature). The treatments were analyzed for Dry Matter (DM) and pH by proximal analysis, Crude Protein (CP) by the method proposed by Bilbao, Neutral Detergent Fiber (FND) and Acid Detergent Fiber (FAD) by the Van Soest procedure. The variables obtained were subjected to an analysis of variance, evaluating the interaction between factors involved in the different treatments. For significant differences, a separation of means was performed with a Tukey test. For the selection of the best treatments, the following elements were considered: adequate pH, high Crude Protein content, FAD and FND values. Only 6 treatments were selected that met the conditions from the nutritional point of view for tropical forage legumes. Demonstrating that *Mimosa arenosa* can be preserved without any restriction at 112 days, with 25% molasses, pH suitable for ruminants, presenting an in vitro digestibility of 52.5% of dry matter and a low cost.

Key Words: *Mimosa arenosa* leaves, nutritive value, silage with sugar cane molasses

INTRODUCCIÓN

El ambiente semiárido provee condiciones ambientales que favorecen la cría de caprinos en la región occidental de Venezuela, esta especie se alimenta de una gran variedad de vegetales leguminosos o no que les proveen de nutrientes de manera intermitente debido a la presencia de una época seca muy larga (5 a 8 meses) y una época lluviosa corta y errática (Nouel y Rincón, 2017). Debido a estas condiciones es necesario almacenar material vegetal cuando es abundante para disponer de él cuando no hay crecimiento vegetal y poder suplir las necesidades de los rebaños y mantener la producción de leche y/o carne (Nouel-Borges, 2015). El presente trabajo tuvo como objeto evaluar la preservación de hojas (frescas o deshidratadas) de *Mimosa arenosa* conservadas en melaza de caña (como fuente de carbohidratos fermentables) como alimento potencial para rumiantes, debido a su abundancia y preferencia por parte de los caprinos en dicha región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un arreglo factorial en un diseño completamente al azar (5x4x2) en el cual los factores fueron: Tiempo de almacenamiento en los microsilos (7, 14, 28, 56 y 112 días); Nivel de inclusión de melaza (0, 25, 50 y 75% de melaza en base seca); y humedad del follaje (Deshidratado o Fresco) con tres (3) repeticiones por tratamiento generado (40) dando un total de 120 unidades experimentales, se realizó un ANAVAR completamente al azar y cuando hubo diferencias entre tratamientos se separaron las medias con la prueba de Tukey. Se cosecharon hojas de *Mimosa arenosa* de árboles espontáneos, de 5 a 7 años de edad, del parque

botánico universitario del Núcleo Tarabana de la Universidad Lisandro Alvarado en el Estado Lara, Venezuela; estas hojas fueron secadas al sol por 24 horas o usadas directamente para realizar microsilos de 3,7 litros con una masa fresca de las mezclas de 1 kg aproximadamente y se procedió a dejarlos a la sombra a temperatura ambiente por los días de ensilaje propuesto, cada microsilo fue abierto en el tiempo de ensilaje para tomar una muestra para el análisis y luego ser congelado. Las muestras de las dietas fueron analizadas para conocer la materia seca (%MS) y pH por análisis proximal (AOAC, 1984). Proteína cruda (%PC) por el método propuesto por Bilbao et al, (1999) y los análisis secuenciales de la fibra incluyeron fibra neutro detergente (%FND), fibra ácida detergente (%FAD) por el método de Van Soest et al (1991).

RESULTADOS

Luego de preservar hojas frescas o deshidratadas de *Mimosa arenosa* combinadas con melaza en distintas proporciones se puede apreciar que para la mayoría de las variables evaluadas (Tabla I) las hojas frescas presentaron los valores mayores de calidad nutricional y características deseables para material ensilado. Las hojas de *Mimosa arenosa* presentaron valores inferiores en PC y superiores en FND a los reportados por Nouel et al (2003) y Nouel-Borges (2015) para la misma planta en condiciones semejantes, probablemente a que en este experimento se utilizó el follaje entero de la planta y en el referido solamente los folíolos de la hoja. El modelo de arreglo factorial dio valores significativos para en el ANAVAR para la interacción triple (humedad del follaje, proporción melaza follaje y tiempo de ensilaje) en todas las variables evaluadas. El proceso de conservación en melaza arrojó valores inconsistentes de Hemicelulosa, que

indicó la posibilidad de ocurrencia de daño de la proteína en el proceso, por lo cual se procedió a analizar el nitrógeno insoluble en detergente ácido, encontrando que a mayores niveles de melaza y en hojas deshidratadas ocurría mayor daño por reacción de Maillard, por lo cual ensilar con más de 50% de melaza y por 56 ó 112 días de ensilaje. Basados en la información obtenida se procedió a determinar la digestibilidad *in vitro*, usando licor ruminal de cabras a libre pastoreo en un bosque de leguminosas, en los cuatro mejores tratamientos (uno con 56 y tres con 112 días de ensilaje y uno con 25% de melaza y tres con 50% de melaza) usando hojas frescas encontrando la mayor digestibilidad *in vitro* de la MS en 112 días de ensilaje y 25% de melaza con 54,5% vs un 42,25% en el ensilaje con 50% de melaza y 112 días de ensilaje. Se estimó que el mejor tratamiento, con valores actualizados de procura de las materias primas (Follaje 2600 BsF/ton MS; Melaza 2900 BsF/ton MS), puede tener un valor de 2,675 BsF/kg de MS (0,425 USD/ kg MS, 1USD = 6,30 BsF), lo cual es casi 40% más económico que un alimento balanceado comercial.

Lo valores de digestibilidad *in vitro* de la materia seca fueron superiores a los reportados para *Acacia angustissima* (42%) por McSweeney et al (2005), especie leguminosa arbustiva con potencial para rumiantes. Del mismo modo los valores de digestibilidad *in vitro* de la materia seca reportados en este ensayo son muy semejantes a los de la *Calliandra calothyrsus* (39,5 a 53,5 %) encontrados por Seresinhe y Iben (2003).

Diaz et al (2014) usando follaje de *Acacia macracantha* preservado en melaza en niveles y tiempos de ensilaje iguales a los del presente ensayo, encontraron que los mejores resultados fueron con 25% de melaza y 56 y 112 días de ensilaje con una digestibilidad *in vitro* de la materia seca de 54,5%, un pH de 4,51 y 20 % de PC, que representa un comportamiento similar en encontrado en el presente ensayo donde con 25% de melaza y 112 días de ensilaje se determinó la misma digestibilidad *in vitro*, pH de 4,9 y 20,7% de PC.

Tabla 1. Composición nutricional de los tratamientos evaluados

% melaza	Análisis	<i>Mimosa arenosa</i>									
		Hojas frescas					Hojas secas al sol				
		Tiempo de ensilaje					Tiempo de ensilaje				
		7	14	28	56	112	7	14	28	56	112
0	pH	7,04 a	7,02 a	6,96 ab	6 , 9 8 ab	6 , 6 1 abcdef	6,96 ab	7,06 a	7,03 a	7,03 a	6,81 abcd
	MS	72,2 abcd	80,6 abcd	66,7 bcd	6 6 , 7 bcd	64,1 bcd	85,8 abcd	88,7 abcd	92,4 ab	88,9 abcd	90,2 abc
	PC	1 5 , 2 bcdefghijkl	2 0 , 0 abcdefg	24,8 a	2 1 , 4 abc	21,7 abc	21,2 abcd	23,4 ab	1 1 , 5 0 fghijkl	1 7 , 5 abcdefghij	8,0 l
	FND	81,3 abcd	73,1 abcd	85,9 ab	8 2 , 0 abcd	88,6 a	78,6 abcd	85,5 ab	8 4 , 7 abc	85,4 ab	78,4 abcd
	FAD	87,5 ab	85,5 ab	97,2 a	8 5 , 5 ab	83,5 abc	4 8 , 8 fghijk	5 3 , 4 defghij	5 1 , 3 efg hij	79,0 abcde	79,4 abcd
25	pH	6,65 abcde	6,37 abcdef	5 , 9 2 bcdefgh	5 , 7 8 cdefghi	4 , 9 0 hijklm	6 , 4 9 abcdef	6 , 0 8 abcdefg	5 , 8 1 cdefghi	5 , 8 6 cdefgh	4 , 9 2 hijklm
	MS	58,3 bcd	55,6 cd	66,7 bcd	6 1 , 0 bcd	60,5 bcd	85,2 abcd	85,9 abcd	8 5 , 2 abcd	83,9 abcd	80,0 abcd
	PC	1 6 , 5 abcdefghijkl	20,3 abcde	1 7 , 3 abcdefghij	2 0 , 1 abcdef	2 0 , 7 abcde	1 8 , 7 abcdefgh	1 4 , 8 bcdefghijkl	1 1 , 3 ghijkl	1 0 , 9 hijkl	1 2 , 1 efg hijkl
	FND	73,1 abcd	75,3 abcd	75,0 abcd	7 1 , 3 abcd	73,9 abcd	72,2 abcd	72,9 abcd	7 0 , 0 abcd	74,0 abcd	71,2 abcd
	FAD	76,5 abcdef	74,7 abcdef	7 5 , 5 abcdef	7 7 , 1 abcde	6 4 , 1 bcdefghi	3 8 , 5 ijk	4 3 , 5 ghijk	7 0 , 9 abcdefg	7 2 , 7 abcdef	6 8 , 2 bcdefgh
50	pH	6,85 abc	6,47 abcdef	4 , 9 8 hijklm	5 , 5 2 fghijkl	4 , 5 5 klm	6 , 4 9 abcdef	5 , 7 6 cdefghij	5 , 6 3 efg hijk	5 , 1 2 ghijklm	4 , 7 4 ijklm
	MS	61,1 bcd	66,7 bcd	53,3 d	5 6 , 3 bcd	56,6 bcd	84,2 abcd	84,0 abcd	8 1 , 4 abcd	81,8 abcd	78,1 abcd
	PC	1 5 , 1 bcdefghijkl	1 6 , 9 abcdefghijk	21,5 abc	2 1 , 2 abcd	2 0 , 1 abcdef	2 0 , 7 abcde	1 2 , 5 defghijkl	9 , 7 ijkl	8,1 l	1 1 , 3 ghijkl
	FND	69,5 abcd	72,3 abcd	69,9 abcd	7 0 , 9 abcd	74,3 abcd	62,5 d	68,6 abcd	6 5 , 6 bcd	71,8 abcd	71,5 abcd
	FAD	85,7 ab	83,3 abc	7 8 , 1 abcde	7 4 , 3 abcdef	5 2 , 2 defghij	3 8 , 0 ijk	4 2 , 7 hijk	6 5 , 9 bcdefghi	6 7 , 0 bcdefgh	6 6 , 6 bcdefgh

75	pH	6,54 abcdef	6 , 2 0 abcdefg	5 , 5 4 fghijkl	4 , 6 7 jklm	4 , 4 7 lm	6 , 2 4 abcdef	5 , 6 5 efghij	5 , 7 5 defghij	5 , 1 1 ghijklm	4 , 3 6 m
	MS	63,9 bcd	77,8 abcd	58,9 bcd	6 4 , 3 bcd	65,7 bcd	81,9 abcd	82,3 abcd	84,6 a	80,8 abcd	78,1 abcd
	PC	1 4 , 9 bcdefghijkl	1 7 , 3 abcdefghij	1 8 , 7 abcde fgh	2 2 , 7 ab	1 8 , 1 abcde fghi	1 8 , 1 abcde fghi	1 3 , 3 cde fghijkl	8 , 3 kl	9,2 jkl	1 2 , 3 efghijkl
	FND	69,0 abcd	77,3 abcd	69,7 abcd	6 7 , 4 abcd	71,6 abcd	70,5 abcd	61,6 d	61,3 d	66,9 bcd	63,4 cd
	FAD	76,4 abcdef	77,4 abcde	6 9 , 4 abcde fgh	7 4 , 7 abcde f	5 6 , 9 cde fghij	2 1 , 6 k	34,6 jk	5 5 , 0 de fghij	6 1 , 7 bcde fghij	6 0 , 2 bcde fghij

Letras distintas en una misma fila indican diferencias significativas entre tratamientos ($p \leq 0.05$, Prueba de Tukey)

REFERENCIAS

A.O.A.C. 1984 Official methods of analysis. 14th ed., Association of official agricultural chemist. Washington, D.C.

Bilbao B., D. Giraldo y P. Hevia. 1999. Quantitative determination of nitrogen content in plant tissue by colorimetric method. Commun. Soil. Sci. Plant. Anal. 30(13-14); p. 1997-2005.

Díaz E., I. Giménez, G.E. Nouel Borges y R. Almas. 2014. Caracterización nutricional de follaje de *Acacia macracantha* preservado en melaza de caña de azúcar. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal 22(3-4):79-82

McSweeney, C.S., J. Gough, L.L. Conlan, M.P. Hegarty, B. Palmer, D.O. Krause. 2005. Nutritive value assessment of the tropical shrub legume *Acacia angustissima*: Anti-nutritional compounds and in vitro digestibility. Phytochemicals in Livestock Production Systems, 121(1-2):175-190

Nouel G., Espejo M., Sánchez R., Hevia P., Alvarado H., Brea A., Romero Y. y Mejías G. 2003. Consumo y digestibilidad de bloques nutricionales para conejos, compuestos por tres forrajeras del semiárido comparadas con soya perenne. Bioagro 15(1):23-30

Nouel Borges G.E., Rincón González J.J. 2017. Utilización de recursos del bosque seco tropical en la Alimentación de caprinos y ovinos. En: Manual de Producción de Caprinos y Ovinos. 3ra Ed. Caracas DF., Complejo Editorial Alfredo Maneiro 2017. ISBN 980-318-191-2. pp: 159-170

Nouel-Borges G. 2015. Leguminosas Tropicales del Semiárido y Alternativas de Uso en Alimentación de Herbívoros. Saarbrücken, Germany. Editorial Académica Española, 2015. ISBN 978-3-8465-6313-7. 124 p.

Seresinhe, T. and C. Iben. 2003. *In vitro* quality assessment of two tropical shrub legumes in relation to their extractable tannins contents. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition 87(3-4):109-115

Van Soest P.J., Robertson J.B., Lewis B.A. 1991. Methods for dietary fibre, neutral detergent fibre, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J Dairy Sci. 74:3583-3597

Desarrollo ruminal en cabritos de tambo deslechados a distintas edades

Ruminal development in dairy kids weeding at different ages

Gabriela Marcela Martínez^{1*} Ph.D.; Gabriel Rodrigo Vitulli Moya² M.V.; Emilio José Alfaro¹; Rodolfo José Alfaro¹; Juan Francisco Micheloud² Ph.D.;

¹Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Estación Experimental Salta. Ruta Nacional 68 km 173 Salta, Argentina.

² Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, Instituto de Investigación Animal del Chaco Semiárido con sede en la Estación Experimental Salta. Ruta Nacional 68 km 173 Salta, Argentina.

*Correspondencia: martinez.gabriela@inta.gob.ar

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el desarrollo ruminal de cabritos de tambo deslechados a distintas edades y faenados a los 63 días de vida. **Materiales y métodos.** Se emplearon 24 cabritos raza Saanen, 8 por tratamiento alojados en corrales de a 4 hasta los 63 días de vida. Los tratamientos fueron definidos como: T 30, T 45 y T 60. Se pesaron los animales al nacimiento, a la faena y luego de faenados. Se calculó la ganancia diaria de peso (GDP). Se evaluó dos veces por semana el consumo de alimentos. Durante la faena se pesaron los 3 estómagos y se colectaron muestras para histopatología de saco dorsal, ventral anterior y posterior del rumen. **Resultados.** El peso al nacimiento (kg) fue similar: T 30: 3.60 ± 0.44 , T 45: 3.56 ± 0.35 y T 60: 3.71 ± 0.65 . La GDP (gramos/animal/día) resultó menor en el T30 (0.100 ± 0.06) vs. T 45 (0.130 ± 0.01) y T 60 (0.140 ± 0.01). El peso (kg) a faena resultó similar entre T 45 (11.10 ± 0.77) y T 60 (11.88 ± 1.22). El peso de la canal caliente (kg) fue superior en T 60 (4.84 ± 0.25) y T 45 (4.27 ± 0.18) vs. T 30 (3.39 ± 0.23). El peso del rumen (g) resultó superior en T45 (229.50a) y T 60 (229.75a) vs. T 30 (179.75b). El peso del abomaso (g) fue inferior en el T 60 (76.50b) vs. T 30 (95.63a). No se detectaron diferencias en la longitud de las papilas ruminales. **Conclusiones.** La estrategia de desleche a distintas edades permitió obtener un cabrito de peso de venta y faena compatible con los requerimientos de mercado, pero trajo aparejado un retraso en el desarrollo ruminal.

Palabras clave: Caprinos; rumen; performance productiva.

ABSTRACT

Objective. The aim of this study was to evaluate ruminal development of dairy farm kids weeding at different ages and slaughtered at 63 days of life. **Materials and methods.** Twenty-four Saanen breed kids were used, 8 per treatment housed in pens by 4 up to 63 days of life. Treatments were defined as: T 30, T 45 and T 60. Animals were weighed at birth, at slaughter and after slaughter. Daily weight gain (ADG) was calculated. Intake was evaluated twice a week. During slaughter, the 3 stomachs were weighed and samples were collected for histopathology from the dorsal, anterior ventral and posterior rumen sacs. **Results.** Birth weight (kg) was similar: T 30: 3.60 ± 0.44 , T 45: 3.56 ± 0.35 and T 60: 3.71 ± 0.65 . The ADG (grams/animal/day) was lower at T30 (0.100 ± 0.06) vs. T45 (0.130 ± 0.01) and T60 (0.140 ± 0.01). The weight (kg) at slaughter was similar between T 45 (11.10 ± 0.77) and T 60 (11.88 ± 1.22). Hot carcass weight (kg) was higher at T 60 (4.84 ± 0.25) and T 45 (4.27 ± 0.18) vs. T 30 (3.39 ± 0.23). The rumen weight (g) was higher in T45 (229.50a) and T 60 (229.75a) vs. T30 (179.75b). The weight of the abomasum (g) was lower at T 60 (76.50b) vs. T30 (95.63a). No differences were detected in the length of ruminal papillae. **Conclusions.** The weaning strategy at different ages allowed to obtain a kid with a sales and slaughter weight compatible with market requirements, but it brought a delay in ruminal development.

Keywords: Goat; rumen; productive performance.

INTRODUCCIÓN

En Argentina, los cabritos provenientes de los sistemas de producción de leche son típicamente faenados al destete, entre los 45 y 90 días de edad, y con un peso vivo de entre 10 a 12 kg.

Los cabritos al nacer carecen de un desarrollo ruminal significativo y es el abomaso el encargado de llevar adelante los procesos de digestión asociados al consumo de alimentos en la etapa de lactantes (1). El desarrollo anatómico del rumen guarda relación fundamentalmente con la edad y la dieta, como así también con la región ruminal considerada (2).

Los plazos para alcanzar el peso a faena disminuyen conforme se intensifican los manejos asociados a la alimentación. El ritmo de crecimiento de los cabritos es mayor si es que pueden acceder de manera *ad libitum* al componente lácteo de la dieta (3). Sin embargo, Morand-Fehr (4) sugiere que una dieta basada en una oferta fija y restringida de leche en combinación con la disponibilidad de concentrados sólidos a partir de las primeras semanas de vida permite mejores resultados económicos sin afectar la funcionalidad de los estómagos.

En los establecimientos donde se lleva adelante la crianza artificial de los cabritos, la alimentación láctea es un rubro de alto impacto en los costos del sistema por lo que resulta fundamental trabajar en estrategias de manejo que lleven a su reducción sin afectar los índices productivos.

Es así que el objetivo del presente trabajo fue el de evaluar el desarrollo ruminal de cabritos de tambo deslechados a distintas edades (30, 45 y 60 días) y faenados a los 63 días de vida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio. El ensayo se llevó adelante en el tambo experimental caprino de la Estación Experimental Salta (24°53'36.0"S 65°28'26.1"W) del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria de Argentina.

Animales de estudio. Se emplearon 24 cabritos raza Saanen. 8 animales por tratamiento alojados en corrales de a 4 hasta los 63 días de vida, momento en el que se realizó la faena.

Tratamientos. Los tratamientos fueron definidos

en función a la edad de desleche: 30 (T 30), 45 (T 45) y 60 (T 60) días desde el nacimiento. Los animales fueron asignados al azar dentro de los tratamientos considerando igual proporción de hembras y de machos como así también de animales nacidos de partos dobles o simples.

Manejo y alimentación. Los animales fueron retirados de sus madres dentro de las primeras 12 horas de vida, calostrados artificialmente, y alojados en una guachera colectiva en función al tratamiento asignado. La dieta láctea consistió en leche de cabra, la que se suministró dos veces al día en bateas individuales a razón de 1,5 litro/animal/día. Todos los grupos tuvieron acceso desde la semana 2 de vida y hasta el final del ensayo a heno de alfalfa (88% MS), maíz partido (93% MS) y agua. Los alimentos fueron ofrecidos individualmente en comederos sobreelevados para evitar que los animales defecaran o lo usaran de dormideros.

Mediciones. Se pesaron los animales al nacimiento, una vez a la semana previo a la entrega de alimentos y al momento de la faena luego de 24 hs de ayuno (peso faena). El consumo de alimento a nivel de corral se evaluó mediante pesadas y el cálculo de la diferencia entre la cantidad ofrecida y la cantidad rechazada dos veces por semana en cada corral. En todos los tratamientos, se pesaron los animales al nacimiento, a la semana 9, y al momento de la faena luego de 24 h de ayuno (peso faena). La ganancia diaria de peso (GDP) fue estimada como: (peso semana 9 – peso al nacimiento) / 63 días. El peso de la canal caliente fue definido como: el peso del cuerpo de los animales después del sacrificio y sangrado, desprovistos de vísceras torácicas y abdominales, estómagos, piel, patas y cabeza. Además, se evaluó el peso de los estómagos por separado (rumen, retículo y abomaso). Durante la faena se colectaron muestras para histopatología de saco dorsal, saco ventral anterior y posterior del rumen. Luego, dichas muestras, fueron fijadas en formol y procesadas por las técnicas histopatológicas de rutina. Los cortes histológicos fueron teñidos con hematoxilina y eosina. Para el análisis morfo-métrico (longitud a las papilas) se tomaron cinco imágenes correspondientes a los distintos cortes a estudiar. Dichas imágenes fueron capturadas mediante una cámara de video digital (Olympus, DP22, USA) montada sobre un microscopio trinocular (Olympus BX41, Tokyo, Japan) y conectada con una computadora (CX Slim, 2.6 GHz). Todas las imágenes fueron procesadas y analizadas mediante el programa ImageJ (2016).

Las imágenes fueron guardadas con formato TIFF de 24 bits, RGB, para conservar todos los detalles observados al microscopio. Todos los datos numéricos obtenidos a partir del análisis realizado sobre las imágenes fueron exportados a una planilla de cálculo para su posterior análisis estadístico. La longitud de las papilas se expresó en mm.

Análisis de datos. El análisis estadístico de los datos de consumo y peso se realizó mediante estadística descriptiva, mientras que los datos relativos a al desarrollo y peso de los pre estómagos se analizaron mediante ANOVA y se utilizó el test de comparación de medias LSD ($\alpha=0,05$). El programa estadístico utilizado en ambos casos fue InfoStat versión 2019p.

Aspectos éticos. El protocolo de trabajo del presente ensayo fue aprobado mediante acta N°10/19 por el Comité Institucional para el Cuidado y Uso de Animales de Experimentación CICUAE INTA- Centro Regional Salta Jujuy.

Resultados. El peso al nacimiento de los animales fue similar entre tratamientos (T 30: 3.60 ± 0.44 , T 45: 3.56 ± 0.35 y T 60: 3.71 ± 0.65 kg). La GDP (gramos/animal/día) por su parte resultó menor en el T30 (0.100 ± 0.06) en comparación con los tratamientos T 45 (0.130 ± 0.01) y T 60 (0.140 ± 0.01). El peso (kg) a faena resultó similar entre los animales de los tratamientos T 45 (11.10 ± 0.77) y T 60 (11.88 ± 1.22), pero numéricamente mayores a los del tratamiento T 30 (9.88 ± 1.64). A su vez, el peso de la canal caliente (kg) resultó superior en los tratamientos T 60 (4.84 ± 0.25) y T 45 (4.27 ± 0.18) en relación a T 30 (3.39 ± 0.23). El consumo de leche por parte de todos los animales fue total en todo el periodo

experimental. Es decir que el consumo individual para los animales del grupo T 30 fue de 45 l, de 67.5 l para los del T 45 y de 90 l para los del tratamiento T60. En cuanto al consumo total de alimentos sólidos éste resultó variable entre tratamientos. En la figura 1 se presenta la evolución del consumo promedio por tratamiento en función a la semana de ensayo.

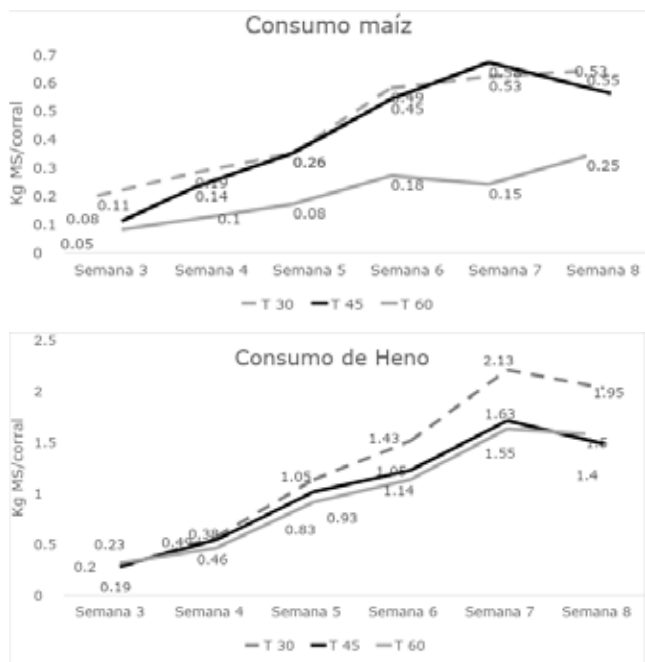


Figura 1. Evolución del consumo promedio por tratamiento en función a la semana de ensayo.

En lo que respecta al peso de los estómagos por separado se reportaron diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos tanto para rumen, como para abomaso (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto de los tratamientos sobre el peso de los estómagos.

Parámetro	T 30	T 45	T 60	Error Estándar	p valor
Peso rumen (g)	229.50a	229.75a	179.75b	15.16	0.045
Peso abomaso (g)	76.50b	82.50ab	95.63a	6.30	0.033
Peso retículo (g)	29.50	25.75	25.00	1.83	0.202

Letras minúsculas representan diferencias significativas en función a la edad ($\alpha=0,05$)

No se detectaron diferencias estadísticamente significativas en lo relativo a la longitud de las papilas ruminales en las diferentes regiones evaluadas (Tabla 2).

Tabla 2. Efecto de los tratamientos sobre la longitud de las papilas ruminales.

Parámetro	T 30	T 45	T 60	Error Estándar	p valor
Long papila saco dorsal (mm)	0.85	0.99	0.92	0.10	0.598
Long papila ventral anterior (mm)	0.94	0.98	0.96	0.11	0.952
Long papila ventral posterior (mm)	0.96	1.12	0.91	0.11	0.364

DISCUSIÓN

A pesar de las variaciones en el peso a faena, los resultados demuestran que los cabritos en los tres tratamientos lograron alcanzar el peso vivo de venta aceptable en el mercado (entre 10 a 12 kg de peso vivo). Los valores observados de GDP coinciden con lo informado por Palma y Galina (5) quienes trabajaron con animales razas lecheras y reportaron ganancias en cabritos alimentados con heno de alfalfa y concentrados del orden de los 98 a 137 g/día. En el T60 y T45 los pesos de canal caliente fueron similares a los reportados por Gallo y Tramon (6) para cabritos cruza Saanen x Criollo faenados con 12 kg de peso vivo y un peso promedio de res de 4.5 kg, mientras que fueron superiores en los tres tratamientos a los informados por Jiao et al. (7), quienes para cabritos de 70 días obtuvieron pesos de canal caliente de entre 2.86 y 3.03 kg y para animales de 56 días valores de 2.47 a 2.68 kg. Cabe mencionar que estas diferencias posiblemente obedezcan a los diferentes planteos de oferta de leche en cada uno de los trabajos mencionados. En lo que respecta al consumo de alimentos sólidos, en general, los mayores consumos se registraron en el T 30 a lo largo de todas las semanas, y para ambos alimentos, seguido por el T 45 y resultando inferior en el T 60. Lo que posiblemente se deba a que los animales de T 60 realizaron una sustitución parcial del alimento sólido por la dieta líquida, ya que los cabritos en este tratamiento tuvieron acceso a la leche hasta el día previo a la faena. El peso del rumen resultó mayor en los tratamientos deslechados más tempranamente (T 30 y T 45 vs. T 60), lo

que es esperable debido a que la estrategia de desleche planteada en estos favorece el paso de monogástrico a rumiante, lo que trae aparejado un mayor peso de este órgano a igual edad.

Este hallazgo se ve reflejado a su vez al analizar el peso del abomaso, el cual resultó superior en el T 60 en comparación al T 30. Lo que se explica debido a la funcionalidad de este estomago ante el suministro de leche por un periodo mayor de tiempo en el T60. Al nacimiento, las papilas ruminales miden por lo general menos de 1 mm, y a las 3 semanas de vida alrededor de 1.3 mm, al 6 3.3 mm, a las 14 4.5 mm (8). Sin embargo, en el presente ensayo no se detectaron diferencias significativas en lo que respecta al largo de papilas en función de la edad al desleche. Si se comparan con los valores señalados por Mgasa et al. (8) y Martínez et al. (9) es posible concluir que, dado que el largo de las papilas registradas en el presente ensayo es inferior al esperado, para la edad a la que fueron faenados estos animales, es posible que las estrategias de desleche planteadas hayan atrasado el desarrollo ruminal de los cabritos.

En función a los resultados en el presente ensayo es posible concluir que la estrategia de desleche a distintas edades si bien permite obtener un cabrito de peso de venta y faena compatible con los requerimientos de mercado puede traer aparejado un retraso en el desarrollo ruminal por lo que se debiera evaluar el efecto de la estrategia propuesta en animales de reposición, previo a la aplicación de una estrategia de desleche anticipado.

REFERENCIAS

- Costa RG, Ramos JLF, Medeiros AN, Brito LHR. Morphological and volumetric characteristics of goat's stomach in different milk feeding periods. *Braz J Vet Res Anim Sci.* 2003; 40: 118-125.
- Baldwin RLVI, McLeod KR, Klotz JL, Heitmann RN. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre-and postweaning ruminant. *J Dairy Sci.* 2004; 87: 55-65.
- Genandoy H, Sahlu T, Davis J, Wan RJ, Hart, SP, Puchala R, Goetsch AL. Effects of different feeding methods on growth and harvest traits of young Alpine kids. *Small Rumin Res.* 2002; 44 (1): 8 -87.
- Morand-Fehr P. Recent developments in goat nutrition and application. A review. *Small Rumin Res.* 2005; 60: 25-43.
- Palma JM, Galina MA. Effect of early and late weaning on the growth of female kids. *Small Rumin Res.* 1995; 18: 33-38.
- Gallo SC, Tramon CC. Rendimiento y composición de la canal de cabritos machos Saanen x Criollo a dos pesos de sacrificio. *Avan Cs Vet.* 1990; 5.
- Jiao J, Li X, Beauchemin KA, Tan Z, Tang S, Zhou Ch. Rumen development process in goats as affected by supplemental feeding v. grazing: age-related anatomic development, functional achievement and microbial colonization. *Br J Nutr.* 2015; 113: 888-900.
- Mgasa MN, Basse A, Arnbjerg J, Jorgensen RJ, Thamsborg SM, Foch J. Influence of diet on forestomach bone and digital development in young goats. *Small Rumin Res.* 1994; 14: 25-31.
- Martínez GM, Franco A, Alfaro EJ, Micheloud JF. Desempeño productivo y desarrollo ruminal en cabritos de tambo alimentados con diferentes dietas y faenados a distintas edades. *Revista FAVE.* 2019; 18:17-22; DOI: <https://doi.org/10.14409/favecv.v18i1.8244>.

Comportamiento productivo y conteo de protozoarios de ovinos suplementados con dos fuentes de lisina protegida

Productive performance and count of protozoa of sheep supplemented with two sources of protected lysine

Angélica Valeria Lorenzana Moreno ^{*1} Ph.D; Augusto Cesar Lizarazo Chaparro ² Ph.D; María Eugenia De la Torre Hernández ³ Ph.D; Fernando Xicoténcatl Plata Pérez ⁴ Ph.D; David Germán Mendoza Martínez ⁵ Ph.D.

¹Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica-FMVZ-UNAM, 04510, CDMX, México.

²CEIPSA-FMVZ-UNAM, 14500, CDMX, México.

³CONACYT-UAM Xochimilco, 04960, CDMX, México.

⁴Departamento Producción Agrícola y Animal-UAM Xochimilco, 04960, CDMX, México.

⁵Doctorado en Ciencias Agropecuarias-UAM Xochimilco, 04960, CDMX, México.

*correspondencia: mvz.lorenzana@gmail.com

RESUMEN

Objetivo. Comparar el efecto que tienen diferentes niveles de una mezcla polihierbal compuesta por *Phaseolus mungo* y *Linum usitatissimum* (OptiLysine®) con una lisina protegida de la degradación ruminal (LPR, AjiPro®-L) en el crecimiento de corderos y cambios en el conteo de protozoarios ruminales. **Materiales y métodos.** Cincuenta y seis corderos Pelibuey x East Friesian (peso vivo inicial 21.97 kg \pm 4.29) fueron asignados aleatoriamente a tratamientos que consistieron en un grupo de control o tres dosis diarias de fuentes de lisina: mezcla herbal (5, 10 y 15 g d⁻¹) y LPR (5, 10 y 15 g d⁻¹), dosificados diariamente por vía oral durante 45 días. Los corderos fueron alimentados individualmente con una ración basal (13.2% PC, 2.26 Mcal EM kg⁻¹) con un flujo duodenal estimado en dieta basal de 6.45 g d⁻¹ de lisina y 2.32 g d⁻¹ de metionina. **Resultados.** Los niveles de ambas fuentes no afectaron el comportamiento productivo con excepción del consumo que mostró respuesta cuadrática con la LPR (p<0.05). La mezcla herbal estimuló linealmente la población de Entodinos (p<0.10) y redujo la de Holotricos (p <0.05), mientras que la LPR redujo linealmente la de Holotricos (p<0.05). **Conclusiones.** Los resultados indican que la mezcla polihierbal hecha con *Phaseolus mungo* y *Linum usitatissimum*, así como la lisina comercial protegida de la degradación ruminal, no mejoraron el crecimiento de los corderos, pero tuvieron efecto en las poblaciones de protozoos del rumen, presumiblemente por mecanismos de acción diferentes.

Palabras clave: *Phaseolus mungo*; *Linum usitatissimum*; aminoácido.

INTRODUCCIÓN

El perfil de aminoácidos que llega al intestino es tan importante como la cantidad de proteína para poder mejorar el comportamiento productivo del animal. Se ha suplementado lisina protegida de la degradación ruminal a corderos en crecimiento con resultados variables (Araújo *et al.*, 2019; Prado *et al.*, 2015), por lo que no se tienen

estimaciones de los requerimientos de lisina tan precisas como las que se tienen para ganado lechero, sin embargo, la información de bovinos sugiere que, en animales en crecimiento, la metionina puede ser el principal aminoácido limitante y la lisina el segundo (Araújo *et al.*, 2019), por lo que es importante evaluar diferentes fuentes disponibles para corderos en crecimiento.

Por otro lado, estudios actuales muestran resultados prometedores con respecto al uso de fitoquímicos como promotores de crecimiento y producción (Mendoza *et al.*, 2018), un experimento con corderas en crecimiento, recibiendo una mezcla polihierbal compuesta de *Phaseolus mungo* y *Linum usitatissimum*, mostró que se mejoró el consumo, el peso final y la ganancia diaria de peso a medida que aumentaba la dosis del producto herbal de 0 a 20 g d⁻¹ (Mejía-Delgadillo *et al.*, 2019). Sin embargo, es necesario evaluar la dosis adecuada bajo condiciones específicas como son la especie animal, el fin zootécnico y la etapa productiva, ya que estas mezclas herbales elaboradas con plantas que tienen altas concentraciones de compuestos polifenólicos (principalmente taninos) y otros metabolitos secundarios que pueden conferir protección contra la degradación proteica causada por los microorganismos ruminales y suministrar aminoácidos esenciales.

Aunque dichos metabolitos también podrían afectar al microbiota positiva o negativamente, dependiendo de la dosis. Los protozoos ruminales pueden alterar cuantitativamente la degradación ruminal de las proteínas de la dieta y el crecimiento bacteriano ruminal, modificando consecuentemente el suministro de proteínas de origen dietario y bacteriano a nivel duodenal, por lo que es importante conocer los posibles cambios en las poblaciones de estos microorganismos ruminales, de acuerdo con la dieta proporcionada. Por lo que, el objetivo del presente estudio fue comparar el efecto de diferentes niveles de inclusión de una mezcla polihierbal (*Phaseolus mungo* y *Linum usitatissimum*) vs una fuente de lisina protegida de la degradación ruminal sobre el crecimiento de corderos y los cambios en la población de protozoarios ruminales.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se llevó a cabo en instalaciones pertenecientes al Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEIPSA) de la FMVZ-UNAM. Ubicado a 2640 MSNM, en la alcaldía de Tlalpan, en la CDMX, con un clima templado, temperatura media anual de 13.7 °C, con una precipitación media anual de 1,024 mm. Se utilizaron 56 corderos cruce East Friesian x Pelibuey, de aproximadamente 2 meses de edad, alojados en jaulas individuales, distribuidos de manera aleatoria en 7 tratamientos: grupo control o

tres dosis diarias de dos fuentes de lisina: Lisina herbal (*Phaseolus mungo* y *Linum usitatissimum*, LH, OptiLysine® Nuproxa México, Indian Herbs) (5, 10 y 15 g d⁻¹) y Lisina sintética (LPR, AjiPro®-L Ajinomoto) (5, 10 y 15 g d⁻¹). Durante 45 días de prueba se les alimento *ad libitum*, con una dieta que contenía: 55.3% de Rastrojo de maíz, 34 % de Maíz amarillo quebrado, 2.7 % de urea, 6% de melaza y 2% de Vitasal® PMZ mineral, específica para ovinos, la dieta cubría aproximadamente 13.2 % de PC y 2.26 Mcal EM kgMS⁻¹. Se estimó un flujo duodenal de 6.45 g d⁻¹ de lisina y 2.32 g d⁻¹ de metionina para dicha ración basal. Cada animal tenía acceso a agua y alimento limpios, que se les cambiaban diariamente. Para asegurar el consumo exacto de la lisina, tanto herbal como sintética, se administraron diariamente en forma individual los diferentes productos y dosis de los tratamientos, utilizando como vehículo una mezcla previamente elaborada con 750 g de harina de maíz, 50 g de melaza y 100 mL de agua (56 dosis).

Se realizó un periodo de adaptación tanto a la dieta como a las instalaciones y al consumo del producto, 15 días antes de la prueba. Las variables productivas de respuesta que se midieron fueron: peso final (PF) consumo de materia seca (CMS), ganancia total (GT), ganancia diaria de peso (GDP), conversión alimenticia (CA) y eficiencia alimentaria (EA). El día 45 del periodo experimental, se tomó una muestra de líquido ruminal, previa a la alimentación, mediante una sonda esofágica; una vez colectado el líquido ruminal, se filtró por 8 capas de gasa. Las muestras se diluyeron con 200 mL L⁻¹ de glicerol, se tñieron usando la solución de Lugol 1:1 (D'agosto and Carneiro, 1999). Después de la tinción (mínimo 4 horas), se realizó el conteo, por sextuplicado, en una cámara Sedgewick-Rafter (Dehority, 1984). OptiLysine®, correspondiente a la mezcla herbal, fue provista por Nuproxa Mexico (Indian Herbs y Nuproxa Switzerland).

Estos aditivos herbales para alimentación son productos estandarizados y tienen mezclas certificadas, siguiendo las normas ISO 9001 y GMP (*Good Manufacturing Practices*). Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con ocho repeticiones por tratamiento. Para probar los efectos lineales y cuadráticos de cada fuente de lisina, los datos se analizaron por medio de polinomios no ortogonales, mientras que los efectos generales de los productos herbal y sintético se compararon con contrastes ortogonales, utilizando el software estadístico JMP.

RESULTADOS

No se detectaron efectos de ninguna de las dos fuentes de lisina en las variables de comportamiento productivo ($p > 0.05$; Tabla 1), Sin embargo, la GDP se incrementó en 5% utilizando 10 g de la mezcla polihierbal y en 7% con 15 g de LPR.

Las evaluaciones de proteína en rumiantes en crecimiento a diferentes dosis permiten estimar la eficiencia de su utilización y se realizan con bajo contenido energético, sin embargo, un estudio realizado con lisina marcada [U-13C] muestra que la incorporación del aminoácido al músculo está en función del consumo de energía (Savary *et al.*, 2001), lo que pudo limitar la respuesta en este estudio. Además, la misma mezcla herbal mejoró la ganancia de peso en corderas hasta en un 10% (Mejía-Delgadillo *et al.*, 2019), mayor al 5% observado en la respuesta con 10 g en este ensayo, en una dieta con mayor contenido de energía.

Existen pocos estudios en ovinos con aminoácidos protegidos, pero la información de bovinos sugiere que, en animales en crecimiento, la metionina puede ser el principal aminoácido limitante y la lisina el segundo (Araújo *et al.*, 2019). Información de corderos Awassi en crecimiento sugiere que pueden requerir más metionina en la última etapa de finalización

(Abdelrahman *et al.*, 2008). Por lo que una posible causa a la falta de respuesta con ambas fuentes pudo ser que se alteró la relación lisina-metionina, como se ha sugerido en evaluaciones de metionina protegida en ovinos (Rodríguez-Guerrero *et al.*, 2018).

Prado *et al.* (2015) incluyeron otra fuente de LPR (1 g d^{-1}) y no observaron respuesta en la GDP, pero sí una disminución del 8.7% en el consumo, efecto mayor al observado en este estudio con la lisina herbal (5.4%). Por el contrario, Araújo *et al.* (2019) observaron un incremento lineal en el consumo (16.9%), pero su LPR aportaba metionina de sobrepaso con una relación lisina-metionina de 3:1. Se sabe que los aminoácidos pueden estimular la grelina que tiene impactos en el consumo voluntario y que el desbalance puede afectar negativamente el consumo (Harper *et al.*, 1970).

Con relación a los resultados obtenidos del efecto de dichos aditivos sobre el conteo de protozoarios, se observó que la mezcla polihierbal estimuló linealmente la población de Entodinomorfos ($p < 0.10$), pero redujo el número de Holotricos ($p < 0.05$), mientras que la LPR solo redujo a los Holotricos (lineal, $p < 0.05$; Tabla 2). Se asume que los mecanismos de acción sobre los protozoarios fueron diferentes por las características de los productos (herbal vs sintético).

Tabla 1. Efecto del tipo y dosis diaria de lisina en el comportamiento productivo de corderos en crecimiento.

Producto	Dosis de producto g d^{-1}				CV	Valor de <i>p</i>	
	0	5	10	15		Lineal	Cuadra
Mezcla polihierbal*							
Peso final (kg)	29.8	30.55	31.0	29.1	17.28	0.96	0.81
GDP (kg)	0.177	0.173	0.186	0.171	23.84	0.96	0.81
CMS (g d^{-1})	910.0	854.5	871.3	854.2	18.58	0.37	0.33
EA	0.142	0.138	0.159	0.147	17.94	0.58	0.40
Lisina protegida de la degradación ruminal							
Peso final (kg)	29.8	28.4	31.3	30.4	19.66	0.73	0.44
GDP (kg)	0.177	0.170	0.174	0.190	29.27	0.73	0.44
CMS (g d^{-1})	910.0	831.9	881.2	956.8	24.90	0.80	0.04
EA	0.142	0.152	0.142	0.144	14.70	0.90	0.70

CV: coeficiente de variación (%); GDP: ganancia diaria de peso; CMS: consumo de materia seca; EA: Eficiencia alimentaria; Cuadra: cuadrático. Peso inicial fue usado como covariable. *Mezcla elaborada con *Phaseolus mungo* y *Linum usitatissimum*

Tabla 2. Efecto del tipo y dosis diaria de lisina en el contenido de protozoarios ($\times 10^4 \text{ mL}^{-1}$) ruminales de corderos en crecimiento.

Producto	Dosis de producto g d^{-1}				CV	Valor de p	
	0	5	10	15		Lineal	Cuadra
Mezcla polihierbal*							
Entodinidae	6544	6695	8490	8189	48.77	0.06	0.94
Holoreichidae	243	144	167	125	78.55	0.02	0.12
Total	6787	6839	8656	8314	47.54	0.07	0.89
Lisina protegida en rumen							
Entodinidae	6544	7842	6529	6773	44.26	0.90	0.53
Holoreichidae	243	249	135	130	81.09	0.01	0.82
Total	6787	8091	6665	6703	44.06	0.99	0.54

CV: coeficiente de variación (%); Cuadra: cuadrático. *Mezcla elaborada con *Phaseolus mungo* y *Linum usitatissimum*

Se sabe que la semilla de *Linum usitatissimum* es usada por ganaderos para tratar diarrea en terneros y otros problemas digestivos, se le han reconocido propiedades anti-inflamatorias, antidiarreicas y espasmolíticas relacionadas con el contenido de polisacáridos mucilaginosos (Mertenat *et al.*, 2020), que son fermentados por bacterias y protozoarios, pero no está claro qué componente pudo reducir los números de Holotricos. La otra planta presente en el producto polihierbal es *Phaseolus mungo*, la cual corresponde a la familia de las leguminosas que han sido caracterizadas como ingredientes proteicos, pero también tiene propiedades funcionales derivadas de su contenido de oligosacáridos y azúcares (Kavitha *et al.*, 2013); estos últimos estimulan la presencia de protozoarios. Los efectos de la LPR se pueden explicar por la fracción del producto que se degrada en el rumen. Se considera que los productos ruminalmente protegidos son inertes en el rumen, pero estos tienen una fracción variable que se degrada a nivel ruminal. Algunos productos comerciales de LPR utilizan sulfato de lisina, grasa hidrogenada, ácido oleico y etilcelulosa, por lo que la liberación parcial de estos compuestos puede tener efectos en el rumen, como los observados en los ciliados. Han *et al.* (1996) reportaron concentraciones más altas de N amoniacal con la inclusión de

LPR confirmando que los productos no están completamente protegidos.

El suministro adecuado y equilibrado de lisina y metionina es importante para lograr el máximo potencial de ovinos en crecimiento y existe información que demuestra que la suplementación de proteínas con dichos aminoácidos de sobrepaso, puede mejorar el consumo, el crecimiento, la eficiencia reproductiva y la producción de leche. Es posible que en raciones con mayor contenido de energía se puedan manifestar los efectos benéficos de los productos utilizados en este estudio.

Agradecimientos

A Nuproxa México, Nuproxa Suiza e Indian Herbs Co por la donación de productos herbales. Al Programa Cátedras CONACYT, del cual la Dra. Ma. Eugenia de la Torre H. forma parte, comisionada en la UAM Xochimilco para el desarrollo del proyecto No. 250 "Estrategias para reducir las emisiones de metano mediante la modificación de la comunidad microbiana ruminal".

Al programa de doctorado en Ciencias Animales y Agrícolas. Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Xochimilco.

REFERENCIAS

- Abdelrahman, M.M. y Hunaiti, D.A. 2008. The effect of dietary yeast and protected methionine on performance and trace minerals status of growing Awassi lambs. *Livestock Science*, 115(2-3): 235-241.
- Araújo, C. M., De Lima M. J. G., Oliveira, K. A., Silva, A. L., and Santos, S. M. T. 2019. Levels of protected lysine and methionine in the diet of lambs: Nutritional parameters and protein metabolites. *Semina: Ciências Agrárias*, 40:3709-3718. doi:10.5433/1679-0359.2019v40n6Supl3p3709.
- D'Agosto, M., & Carneiro, M. E. 1999. Evaluation of lugol solution used for counting rumen ciliates. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16(3), 725-729.
- Dehority, B.A. 1984. Evaluation of subsampling and fixation procedures used for counting rumen protozoa. *Applied and Environmental Microbiology*, 48:182-185.
- Han, I.K., Ha, J.K., Lee, S.S., Ko, Y.G., Lee, H.S. 1996. Effect of supplementing rumen-protected lysine and methionine on ruminal characteristics and nutrient digestibility in sheep. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 9:223-229. doi:10.5713/ajas.1996.223.
- Harper, A.E., Benevenga, N.J., and Wohlhueter, R.M. 1970. Effects of ingestion of disproportionate amounts of amino acids. *Physiological Reviews*, 50:428-558. doi:10.1152/physrev.1970.50.3.428.
- Kavitha, B., Hemalatha, G., Kanchana, S., Sundaram, S.P., and Sivasubramaniam, K. 2013. Physicochemical, functional, pasting properties and nutritional composition of selected black gram (*Phaseolus mungo* L.) varieties. *Indian Journal of Science and Technology*, 6:5386-5394.
- Mejía-Delgadillo, M.A., Mendoza, G.D., Lee-Rangel, H.A., Osorio-Terán, A.I., Hernández-García, P.A. 2019. Effect of an herbal lysine source on lamb's growth. *Rev. Acad. Ciênc. Anim.* 2019; 17. 1:199.
- Mendoza, G. D., Oviedo, M. F., Pinos, J. M., Lee-Rangel, H. A., Vázquez, A., Flores, R., Pérez, F., Roque, A., Cifuentes, O. 2018. Milk production in dairy cows supplemented with herbal choline and methionine. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo*, 52(1), 332-343.
- Mertenat, D., Cero, M.D., Vogl, C.R., Ivemeyer, S., Meier, B., Maeschli, A., Hamburger, M., and Walkenhorst, M. 2020. Ethnoveterinary knowledge of farmers in bilingual regions of Switzerland – is there potential to extend veterinary options to reduce antimicrobial use? *Journal of Ethnopharmacology*, 246. doi:10.1016/j.jep.2019.112184.
- Prado TF, Franca AF, Meirinhos MG, Peron, HJ, Ferreira RN, Oliveira LG y Correa DS. 2015. Animal performance and carcass characteristics from confined lambs fed on concentrate feed and additives. *Anais de Academia Brasileira de Ciências*. 87:2255 – 2263.
- Rodríguez-Guerrero, V., Lizarazo, A. C., Ferraro, S., Suárez, N., Miranda, L. A., and Mendoza, G. D. 2018. Effect of herbal choline and rumen-protected methionine on lamb performance and blood metabolites. *South African Journal of Animal Sciences*, 48:427-434. doi:10.4314/sajas.v48i3.3.
- Savary I.C., Hoskin S.O., Dennison N., and Lobleby G.E. 2001. Lysine metabolism across the hindquarters of sheep; effect of intake on transfers from plasma and red blood cells. *British Journal of Nutrition*, 85:565-573. doi:10.1079/BJN2000318.

Modelo estimador de la biomasa forrajeable disponible para el caprino, en *prosopis torquata*

Estimator model of available forage biomass for goat, in *Prosopis torquata*

Patricio Dayenoff ^{1,2,*}; Javier Macario ²; Miguel Bolaño ³

¹Universidad Nacional de La Pampa. Facultad de Ciencias Veterinarias. La Pampa. Argentina.

²Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. EEA Rama Caída. Mendoza. Argentina.

³Universidad Nacional de La Rioja. Sede Regional Chamental. La Rioja. Argentina.

*Correspondencia: patriciodayenoff@yahoo.com.ar

RESUMEN

Objetivo. Establecer un modelo estimador de la producción de forraje disponible para el ganado caprino de *Prosopis torquata*, arbusto que participa en grado significativo en la ingesta caprina.

Materiales y métodos. El ensayo se desarrolló durante la estación fenológica de floración. Para la confección de la ecuación predictiva se muestrearon 60 ejemplares del arbusto, en rangos de altura cada 40 cm, hasta una altura máxima de 2 m, cosechando todo el material disponible, considerando hojas, flores y brotes del año de hasta 4 mm de diámetro. El material se embolsó de forma individual y se secó a estufa para la determinación de Materia Seca (MS). Se buscó el modelo de regresión que mejor ajustaba a la relación de cada rango de altura con el total de MS cosechado para ese rango, en función de la variable altura de la planta como variable independiente. **Resultados.** El modelo de regresión que mejor ajustó a la relación producción forrajera de MS/altura de la planta hasta 2 metros fue una ecuación de regresión exponencial donde $y=15,83e^{0,012X}$, con un $R^2=0,989$, destacando que la ecuación de regresión lineal simple $y=0,85X-19,51$, presentó un coeficiente de determinación alto de 0,972. **Conclusiones.** Se concluye que la variable altura de *Prosopis torquata* hasta los dos metros, es una buena variable para estimar la producción forrajera de esta especie arbustiva, en sistemas de producción caprina.

Palabras clave: Arbustos; modelo estimador; producción forrajera.

Keywords: Shrubs; Estimator model; Forage production.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los parámetros más importantes para el manejo racional del pastizal natural se debe considerar la disponibilidad forrajera (Holechek et al, 2011), variable que se relaciona con la capacidad de carga de una superficie y facilita el manejo sustentable (Loverglio et al, 2014; Guevara et al, 2018).

En las regiones áridas y semi-áridas donde la ganadería caprina es la especie animal dominante, los arbustos son los componentes más importantes del pastizal natural (Dayenoff et al 2016; Zapata Campos et al, 2021) y este estrato vegetal se ha mostrado predominante en la mayoría de los estudios de ingesta caprina en sistemas extensivos de producción (Mellado et al, 2011; Koluman-Darcan et al, 2018).

Distintas propuestas se han realizado para determinar la producción forrajera de los arbustos y, en general, han encontrado que existe una relación positiva entre variables alométricas de la planta con la producción forrajera de las mismas y dentro de ellas mencionan, rama más ancha, proyección de la copa y altura (Foroughbakhch et al, 2009; Louhaichi et al, 2021), que en el caso de pastoreo directo caprino puede llegar hasta los 2 metros de altura, cuando consume en posición bipedal (Dziba et al, 2003).

Frecuentemente, para estimar la biomasa de árboles o arbustos forrajeros se utiliza el método del análisis dimensional, en el cual, el peso seco es determinado por muestreo destructivo y relacionado por análisis de regresión a medidas dimensionales simples de los mismos. Las medidas más comunes que se emplean en arbustos son, entre otras, diámetro mayor de la canopia, altura y área de superficie, consideradas como variables independientes (Etienne, 1989).

Dentro de las especies arbustivas del Chaco-Árido, *Prosopis torquata* (Tintitaco), se presentó como una de las especies vegetales de mayor participación en la ingesta del ganado caprino a lo largo de los distintos momentos fenológicos (Dayenoff et al, 2003).

El objetivo del presente trabajo fue establecer un modelo matemático que permita determinar la producción forrajera de esta especie, según la altura máxima de ramoneo caprino.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio de estudio. El trabajo se llevó a cabo en la región central del Chaco-Árido, área con una temperatura anual promedio de 21°C, con máximas de verano de 46°C y mínimas de invierno de -6°C, donde la pluviometría tiene un promedio de 320-140 mm/año, de este a oeste, concentradas entre los meses de noviembre a febrero (primavera-verano austral).

El muestreo se llevó a cabo en un establecimiento de producción caprino de la región de Los Llanos de La Rioja, Argentina, con coordenadas geográficas 30° 27' lat. Sur, 66° 07' long. Oeste.

Para el desarrollo del muestreo se evaluó la producción forrajera disponible total cortando hojas, flores y tallos de hasta 4 mm de ejemplares de *Prosopis torquata*, en rangos de hasta 40, 80, 120, 160 y 200 cm de altura, de

aquellos ejemplares que se encontraban hasta un metro de distancia de una transecta de 200 metros, que se usa para control de vegetación.

Se evaluaron 30 ejemplares por rango de altura en la etapa de floración del arbusto durante el mes de diciembre momento de máxima crecimiento, con precipitaciones acumuladas en el período de 192 mm.

El material se pesó en fresco y se colocó en bolsas de papel identificadas por planta; se secó en estufa eléctrica a una temperatura de 65 grados centígrados hasta obtener peso constante, para determinar Materia seca (MS), pesándose en una balanza electrónica de hasta 500 g de máxima, con una precisión de 0,1 g.

El diseño fue completamente aleatorizado, para el estudio de las diferencias de producción de MS por rango de altura se empleó análisis de varianza y test de Tukey para comparación de medias y desvíos estándar y para definir el modelo matemático se buscó la ecuación de regresión que mejor ajustara; aplicando el Software estadístico Infostat/Profesional v 2014 (Di Rienzo et al, 2014).

RESULTADOS

Las estadísticas descriptivas de los datos hallados en el presente trabajo se muestran en la Tabla 1, donde se observan las medias y desvíos estándar de la producción forrajera de *Prosopis torquata*, con un mínimo en el rango de hasta 40 cm de altura (12.3 g) y un máximo en el rango de hasta 200cm (183.2 g). Asimismo, se ve que los valores de ese parámetro presentan una diferencia estadística significativa ($p \leq 0.01$) entre todos los rangos de altura.

Tabla 1: Estadística descriptiva de los valores de producción forrajera de MS de *Prosopis torquata* (g), según rango de altura (cm).

Altura (cm)	n	Media	CV	Mín.	Máx.
40	30	22.29±7.27 ^a	32.63	12.3	39.3
80	30	46.78±8.2 ^b	17.53	28.6	59.2
120	30	72.12±9.29 ^c	9.29	60.1	88.5
160	30	109.35±8.56 ^d	7.83	94.4	132
200	30	164.09±7.31 ^e	7.3	132.1	183.2

Letras distintas en la misma columna: diferencia estadística significativa ($p \leq 0,01$).

Por otra parte, la Figura 1 muestra el modelo matemático que mejor ajustó a los resultados encontrados, siendo una ecuación de regresión de tipo exponencial donde $y=15.83e^{0.012X}$, con un $R^2=0.989$.

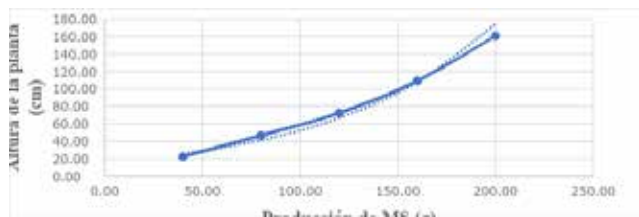


Figura 1. Modelo matemático que mejor ajustó para la estimación de la producción forrajera en MS (g) de *Prosopis torquata*, según rango de altura (cm).

Asimismo, la Figura 2 muestra que una ecuación de regresión lineal simple, donde $y=0,85X-19,51$, presentó también un alto coeficiente de determinación ($R^2=0,972$).

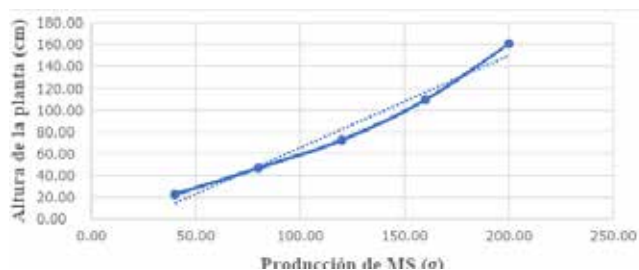


Figura 2. Modelo matemático para la estimación de la producción forrajera en MS (g) de *Prosopis torquata*, según rango de altura (cm).

DISCUSIÓN

Los rangos de altura evaluados en este ensayo fueron similares a los rangos de la ingesta caprina

descriptas para la zona semiárida del nordeste de México (Foroughbakhch et al, 2013), donde se describe un pastoreo de hace 160 cm de altura.

Asimismo, la altura hasta la capacidad de ramoneo de la cabra en *Prosopis torquata* resultó ser una dimensión física muy confiable para la estimación de la producción forrajera disponible (Etienne, 1989), por lo que sería un factor importante para determinar un pastoreo caprino controlado (Eckert et al, 1986).

A su vez, el presente trabajo se desarrolló en la época de lluvias, factor que influye sobre la producción forrajera disponible (Hamada et al, 2011; Hernández et al, 2011), teniendo en cuenta la correlación directa que existe entre ambas variables (Le Houerou et al, 1977).

Por otra parte, el CV de los ejemplares se fue ajustando a medida que aumentó el rango de altura; siendo confiable a partir del rango de 80 cm.

Si bien la ecuación de regresión exponencial fue el modelo que mejor ajustó para la determinación de la estimación forrajera disponible según la altura en *Prosopis torquata* (0,989), el coeficiente de determinación de la ecuación de regresión lineal, más ágil en su aplicación directa, presentó un valor algo inferior (0,973) y ambas mostraron ser más confiables que los valores obtenidos en métodos como el de determinación por imagen digital (Louhaichi et al, 2018).

Cabe destacar, que los resultados hallados no son estáticos y dependerán de la variación anual de las condiciones climáticas sobre todo en zonas áridas y semi-áridas (Le Houerou et al, 1977).

En conclusión, de acuerdo con los resultados de este trabajo, se concluye que la variable altura es un parámetro confiable para establecer un modelo matemático de estimación de la producción de forraje disponible de *Prosopis torquata*.

REFERENCIAS

- Dayenoff, P.; Grilli, D.; Accorinti, C, y Pizarro, J. 2016. Calidad forrajera de algunas arbustivas consumidas por el ganado caprino, en la Meseta central de Mendoza. *Revista de Difusión Científica. Investigación, Ciencia y Universidad UCI*. 1:9-13.
- Dayenoff, P.; Martínez Teruel, A.; Gallego, A.; Aguirre, E.; Bolaño, M. y Giovanardi, F. 2003. Dinámica de la vegetación del Chaco-Árido bajo pastoreo caprino, con carga animal conocida. *Archivos de Zootecnia*. 52:293-304.
- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; González, L.; Tablada, M. y C. W. Robledo. 2014. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- Dziba, L.E.; Scogings, P.; Gordon, J.; and Raats, J. 2003. The feeding height preferences of two goat breeds fed *Grewia occidentalis* L. (Tiliaceae) in the Eastern Cape, South Africa. *Small Ruminant Research* 47:31-38.
- Eckert, R.; Peterson, F. And Belton, J. 1986. Relation between ecological-range condition and proportion of soil surface types. *Journal of Range Management*. 39:409-414.
- Etienne, M. 1989. Non destructive methods for evaluating shrub biomass: a review. *Acta Ecological Applic*. Vol.: 115-128.
- Foroughbakhch, R.; Hernández-Piñero, J.; Alvarado-Vázquez, M. A.; Céspedes-Cabriales, E.; Rocha-Estrada, A., and Cárdenas-Avila, M. L. 2009. Leaf biomass determination on woody shrub species in semiarid zones. *Agroforestry Systems*, 77:181-192.
- Foroughbakhch, J.; Hernández-Piñero, A.; Carrillo-Parrand A. and Rocha-Estrada. 2013. Composition and animal preference for plants used for goat feeding in semiarid northeastern Mexico. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 23:1034-1040.
- Guevara, J. and Estévez, R. 2018. Sustainable use of rangelands of the Mendoza plain (Argentina). *Rev. FCA UNCUYO*. 2018. 50: 295-307.
- Hamada, Y.; Stow, D. and Roberts, D. 2011. Estimating life-form cover fractions in California sage scrub communities using multispectral remote sensing. *Remote Sens Environ*. 115:3056-3068.
- Hernández, L.; Laundré, J.; González-Romero, A.; López-Portillo, J. y Grajales, Y. 2011. Tale of two metrics: density and biomass in a desert rodent community. *J Mammal*. 92:840-851.
- Holechek, J. L.; Pieper, R.D. and Herbel, C. H. 2011. *Range Management, Principles and Practices*. 6th edition. Prentice Hall, New Jersey. 444 p.
- Koluman-Darcán, N. and Silanikove, N. 2018. The advantages of goats for future adaptation to Climate Change: A conceptual overview. *Small Ruminant Research*. 163: 34-38.
- Le Houérou, H. and Hoste, C. 1977. Rangeland production and annual rainfall relations in the Mediterranean basin and in the African Sahelo-Sudanian zone. *J Range Manag* 30:163-178.
- Louhaichi, M.; Gamoun, M.; Hassan, S. and Abdallah, M.A.B. 2021. Characterizing Biomass Yield and Nutritional Value of Selected Indigenous Range Species from Arid Tunisia. *Plants* 2021, 10, 2031. <https://doi.org/10.3390>.
- Louhaichi, M.; Hassan, S.; Clifton, K. and Johnson, D. 2018. A reliable and non-destructive method for estimating forage shrub cover and biomass in arid environments using digital vegetation charting technique. *Agroforest Syst*. 92:1341-1352.
- Loverglio, R.; Meddour-Sahar, O. and Leone, V. 2014. Goat grazing as a wildfire prevention tool: A basic review. 2014. *Forest*. 7: 260-268.
- Mellado, M.; Aguilar, C. N.; Arévalo, J. R.; Rodríguez, A.; García, J. E., and Mellado, J. 2011. Selection for nutrients by pregnant goats on a microphyll desert scrub. *Animal*. 5: 972-979.
- Zapata Campos, C. y Mellado Bosques, M. 2021. La cabra: selección y hábitos de consumo de plantas nativas en agostadero árido. *Ciencia UAT*. 15 (2):169-185. Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Tamaulipas, México.

Variación estacional de los niveles séricos de calcio, fósforo, magnesio y t4 libre, en caprinos sobre pastizal natural, en la zona semi-árida del oeste de la pampa.

Seasonal variation in serum levels of calcium, phosphorus and free T4 in goat on natural pasture, in western semi-arid region of La Pampa.

G Pechin¹; I Kotani ¹; S Denda¹; A Gerena ¹; J. Sánchez ¹; M Giménez ¹; G. Genero ¹; P Dayenoff ¹

¹Universidad Nacional de La Pampa. Facultad de Ciencias Veterinarias, Gral. Pico. Argentina.

*Correspondencia: patriciodayenoff@yahoo.com.ar

RESUMEN

Objetivo. Conocer la evolución estacional de los niveles séricos del Calcio (Ca), Fósforo (P), Magnesio (Mg) y T4 libre en el ganado caprino Criollo Colorada Pampeana en la zona semi-árida del oeste de la Pampa. **Materiales y métodos.** El ensayo se desarrolló en un establecimiento comercial dedicado a la producción de cabrito para consumo, ubicado en la región ecológica semiárida de Monte, al noroeste de La Pampa (36°34' lat. sur y 67°87' long. oeste). El hato caprino pastoreaba un pastizal natural en condición regular, con encierro nocturno, sin tratamiento antiparasitario interno, ni desparasitación contra ectoparásitos. Se muestrearon estacionalmente 15 cabras adultas tipo Criolla Colorada Pampeana, extrayéndose por veno-punción yugular 10 ml de sangre de cada animal, separando el suero sanguíneo por centrifugación a 3000 rpm, después de la coagulación, identificando cada muestra en forma individual. Ca, P y Mg se determinaron por técnicas colorimétricas (AOAC, 2000) y para T4 libre se utilizó en método de Stockigt (2001). El diseño experimental fue completamente aleatorizado y los datos se estudiaron por análisis de varianza para mediciones repetidas y test de Tukey. **Conclusiones.** Los niveles de Calcio, Fósforo, Magnesio y T4 libre encontrado en las distintas estaciones del año en las Cabras Criollas Coloradas Pampeana cubren los valores indicados para sostener su salud y producción.

Palabras clave: Cabras Niveles séricos; Calcio. Fósforo. Magnesio. T4 libre.

INTRODUCCIÓN

La principal fuente de minerales para los rumiantes son los forrajes, sean éstos consumidos directamente al pastorear o suministrados en el pesebre. La concentración de los minerales en el suelo es un factor determinante, ya que es el medio de sostén de las plantas y principal fuente de nutrimentos (McDowell et al., 1997).

A su vez, Clarckson (1985) describió que el origen geológico de los suelos hace variar la concentración de los minerales; además de esto, la edad de los suelos como el pH afecta la disponibilidad de los minerales para las plantas. Así mismo, la humedad o agua disponible en el suelo afecta esta disponibilidad, y finalmente el tipo de plantas que crecen en esos suelos, si son gramíneas, si son leguminosas o de otras familias.

Los minerales tienen en el organismo animal funciones fundamentales para sostener la salud y la producción. Las más destacadas son rigidez, dureza y estabilidad de huesos, cartílagos y dientes, regulación de transmisión neuromuscular, permeabilidad de la membrana celular, balance hidroelectrónico, equilibrio ácido-base, integración de enzimas, y compuestos orgánicos activos, por lo que el mantenimiento de una concentración normal es vital para el desarrollo animal (Ureña, 2003).

En relación con ello, López Trujillo y García Elizondo (1995), trabajando en Coahuila, México encontraron que los mayores niveles de ingesta se dan en los meses de mayores precipitaciones, situación similar a lo descrita por Dayenoff et al. (2001) en La Rioja, Argentina.

Asimismo, Ramírez Orduña et al. (2008) encontraron que la limitación no está en el volumen consumido sino en calidad de ingesta que cubra sus requerimientos de minerales de los distintos estados fisiológicos del ganado caprino.

En relación a ello, Dayenoff et al. (1997) y Rumosa et al. (2012) encontraron una variación significativa en cuanto a los niveles de calcio (Ca), fósforo (P) y magnesio (Mg) en sangre, atribuyendo el resultado al estado fenológico del pastizal y al manejo del mismo; a su vez, Román et al. (2017) encontraron variaciones de esos minerales en sangre según estado fisiológico de las cabras.

Por otra parte, Nudda et al. (2013) detallaron la relación y variación de T4 libre como indicador de los niveles de iodo dietario, teniendo en cuenta que esta hormona puede presentar variaciones en sangre en el último tercio de gestación y su nivel puede representar el estado nutricional de las cabras (Todini et al., 2007).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los niveles de Ca, P, Mg y T4 libre en suero caprino en distintos momentos del año en la zona semiárida del oeste de La Pampa.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se desarrolló en un establecimiento comercial dedicado a la producción de cabrito

para consumo, ubicado en la región ecológica semiárida de Monte, al noroeste de La Pampa (36°34' lat. sur y 67°87' long. oeste).

El hato caprino pastoreaba un pastizal natural en condición regular, con encierro nocturno, sin tratamiento antiparasitario interno, ni desparasitación contra ectoparásitos.

Se muestrearon estacionalmente 15 cabras adultas tipo Criolla Colorada Pampeana, extrayéndose por veno-punción yugular 10 ml de sangre de cada animal, separando el suero sanguíneo por centrifugación a 3000 rpm, después de la coagulación, identificando cada muestra en forma individual.

Ca, Fósforo y Mg se determinaron por técnicas colorimétricas (AOAC, 2000) y para T4 libre se utilizó el método de Stockigt (2001).

El diseño experimental fue completamente aleatorizado. Los datos fueron analizados con un análisis de varianza de medidas repetidas y test de Tukey para comparación de medias, utilizando el paquete estadístico Infostat/Profesional v 2014 (Di Rienzo et al., 2014).

RESULTADOS

La tabla 1 muestra los valores de los distintos minerales y de T4 libre obtenidos en este ensayo, donde se observa que los niveles de Ca se mantuvieron casi constantes en todas las estaciones, con nivel mínimo de $9,18 \pm 0,53$ mg/dl en primavera y un máximo de $9,54 \pm 0,31$ mg/dl en invierno.

En cuanto, al P, tuvo su máxima concentración en invierno (6.35 ± 1.62 mg/dl) y la menor en primavera; mientras que Mg presentó un máximo nivel en verano con 3.34 ± 0.36 mg/dl y el mínimo en primavera, con 2.52 ± 0.22 mg/dl.

Por su parte, T4 libre tuvo su menor concentración en primavera (0.73 ± 0.18 ng/dl) y la mayor en verano (3.34 ± 0.36 ng/dl).

Tanto P como Mg y T4 libre presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$) en una o más estaciones del año.

Tabla 1. Medias y desvíos estándar de los niveles estacionales de Ca, P y T₄ L en suero, en cabras en el oeste de La Pampa.

Variable	Verano (estación húmeda)	Otoño (Estación seca)	Invierno (Estación seca)	Primavera (estación de transición)	p
Ca (mg/dl)	9.34±0.55 ^a	9.31±0.33 ^a	9.54± 0.31 ^a	9.18±0.53 ^a	0.21
P (mg/dl)	4.66±1.08 ^a	6.27±1.24 ^b	6.35± 1.62 ^b	5.29±1.30 ^{ab}	< 0.01
Mg (mg/dl)	3.34±0.36 ^a	2.72± 0.20 ^b	3.07±0.32 ^a	2.52 ±0.22 ^b	< 0.01
T ₄ L (ng/dl)	0.85 ±0.14 ^{ab}	0.86±0.19 ^{ab}	1.00±0.25 ^b	0.73±0.18 ^a	< 0.01

Letras distintas en la misma línea indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$).

DISCUSIÓN

Los niveles de Ca sanguíneo se mantuvieron constantes durante todo año, no presentando diferencias significativas entre estaciones, como lo describieron Rumosa et al. (2012), con valores similares a los descriptos por Dayenoff, et al (1997) en cabras Criollas sobre pastizal natural y superiores a los mencionados por Román et al. (2017), Bhoite et al. (2019) y Vitulli-Moya et al. (2020) para cabras Saanen alimentadas en sistema de estabulación; esta situación se debería a la posibilidad de selección de especies vegetales de las cabras en pastoreo que les permitiría balancear su ingesta (Ramírez Orduña et al., 2008).

Asimismo, cabe destacar que Ca es el mineral vinculado con la alimentación animal más abundante y distribuido en la naturaleza y solo es deficitario en caprinos en algunas regiones y durante el último tercio de gestación y durante la lactancia (van den Top, 2009).

En relación al P sanguíneo evaluado en este trabajo, los datos hallados mostraron variación estacional, con los niveles más altos en la estación seca (invierno austral) y el mínimo en la estación húmeda (verano austral), coincidiendo con lo descrito por Dayenoff et al. (1999), Tsheole (2013) y Shen et al. (2019), a diferencia de lo mencionado por Rumosa et al. (2012) quienes describieron valores constantes a lo largo del año.

Por otra parte, los valores de P fueron más elevado que los encontrados por Sowande et al. (2008), trabajando con caprinos en Nigeria.

Los valores de Mg hallados en este trabajo fueron mínimos en invierno austral, período seco, con valores similares a los que describieron Bhattacharyya et al. (1995) en India y semejantes a

los mencionados por Mohammed et al. (2016) en la zona central de Trinidad y superiores a los reportados Yatoo et al. (2013).

A su vez, los niveles de T₄ libre fueron máximos en invierno con diferencia estadística significativa ($p \leq 0,05$) con respecto a la primavera y con valores similares a los mencionado por Todini et al. (2007 y Nudda et al. (2012). Cabe destacar que en invierno las cabras del oeste de La Pampa se encuentran entrando en el último tercio de gestación y los niveles más bajos de T₄ libre encontrados en este trabajo se presentarían como lo describieron Piosik et al. (1997) y Liotta et al. (2021), quienes encontraron una disminución de T₄ libre durante el fin de la gestación

Los resultados de los valores de Ca, P, Mg y T₄ libre hallados este trabajo respondieron a las condiciones climáticas y estado del pastizal natural de las distintas estaciones del año, como los describieron Khan et al. (2009) y al estado fisiológico de las cabras, según lo comentó Kalita et al. (2006).

A su vez, los valores hallados se encontraron dentro de los parámetros normales de referencia para cabras en distintos momentos fisiológicos, situación que le garantizaría a las hembras del oeste pampeano un estado de salud y producción estándar (Haenlein, 1980).

Agradecimientos

El presente trabajo forma parte de los resultados del Proyecto "Calidad forrajera de la ingesta caprina en el oeste de la pampa", financiado por la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, dirigido por el Dr. Patricio Dayenoff.

REFERENCIAS

- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1990. Official methods of analysis. 15th ed. AOAC. Arlington, VA.
- Bhattacharyya, B.; Talukdar, S., Baruah, R.; Baruah (Sr), K. and Baruah (Jr), K. 1995. Concentration of certain macromineral in the serum of goats under different seasons. *Ind. Vet. J.* 72:1222–1223.
- Bhoite, S.; Khodke, M.; Dalvi, S.; Rathod, P.; Kuralkar, S. and Patil, M. 2019. Serum ionized calcium and macro minerals Levels during peripartum period in Berari goat. *Int. J. Livest. Res.* 9:109-116.
- Clarkson, D. 1985. Factors affecting mineral nutrient acquisition by plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 36:77-115.
- Dayenoff, P.; Matellón, G.; Bolaño, M.; Vaninetti, M. y Vera, J. 1997. Variación de los niveles séricos de Calcio, Fósforo y Proteína, en caprinos sobre pastizal natural. Primer Congreso Binacional de Producción Animal Argentina-Uruguay. 21º Congreso Argentino de Producción Animal. 2do Congreso Uruguayo de Producción Animal. Paysandú. R.O. del Uruguay. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol 17, supl 1: 37.
- Dayenoff, P.; Matellón, G.; Bolaño, M.; Recchioni, L.; Vaninetti, M.; Vera Guzmán, J. y Corzo, G. 1999. Efecto del manejo animal sobre el perfil metabólico del ganado caprino. I Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. ALEPRyCS- Universidad de La República. Montevideo. Uruguay. Septiembre 1999.
- Dayenoff, P., Bolaño, M.; Aguirre, E y Giovanardi, F. 2001. Calidad forrajera de la ingesta caprina, en el Chaco-Arido (Argentina). "II Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. Facultad de Veterinaria y Buiatría. Universidad Nacional Autónoma de México. Mérida. (Disco compacto).
- Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; González, L.; Tablada, M. y Robledo, C.W. 2014. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>.
- Haenlein, G. 1980. Mineral Nutrition of Goat. *J. Dairy Sci.* 63:1729-1748.
- Khan, Z.; Ashraf, K.; Ahmad, K.; Valeem, E. and McDowell, L.R. 2009. Mineral status of forage and its relationship with that of plasma of farm animals in southern mineral status. Mineral deficiency affects hormone Punjab, Pakistan. *Pak. J. Bot.* 41: 67-72.
- Kalita, D.; Sarmah, B.; Bhattacharyya, B. and Milli, D. 2006. Serum mineral profile of assam local goat of hills zone during different physiological stages. *Indian J. Anim. Res.* 40: 93 – 94.
- Liotta, L.; Bionda, A.; Quartuccio, M.; De Nardo, F.; Visalli, R. y Fazio, E. 2021. Thyroid and lipidic profiles in Nicastrese goats (*Capra hircus*) during pregnancy and postpartum period. *Animals.* 11:2386-2399.
- Lopez-Trujillo, R. y García-Elizondo, R. 1995. Botanical composition and diet quality of goats grazing natural and grass reseeded shrublands. *Small Rumin. Res.* 16:37-47.
- McDowell LR, Velásquez-Pereira J. y Valle G. 1997. Minerales para rumiantes en pastoreo en regiones tropicales. Boletín, 3ª Ed. Departamento de Zootecnia. Centro de Agricultura Tropical. Universidad de Florida. Gainesville. USA.
- Mohammed, A.; Campbell, M.; Pargass, I.; Sieuchand, S.; Bridgemohan, P.; Khan, A. and Youssef, F. The association of serum and forage copper levels and blood values of grazing goats of different physiological stages pertaining to location in the dry and wet seasons from Central Trinidad. *ARC J. Anim. Vet. Sci.* 2:1–10.
- Nudda, A.; Battacone, G.; Bomboi, G.; Floris, B.; Decandia, M. and Pulina, G. 2013. Effect of dietary iodine on thyroid hormones and energy blood metabolites in lactating goats. *Animal.* 1:60–65.
- Piosik, P.; van Groenigen, M.; van Doorn, J.; Baas, F. and de Vrijlder, J. 1997. Effects of Maternal Thyroid Status on Thyroid Hormones and Growth in Congenitally Hypothyroid Goat Fetuses during the Second Half of Gestation. *Endocrinology.* 8:5-11.

- Ramírez-Orduña, R.; Ramírez, R.G.; González-Rodríguez, H. and Haenlein, G. 2005. Mineral content of browse species from Baja California Sur, México. *Small Rumin. Res.* 57:1–10.
- Román S, Núñez ML, Frutos RZ. 2017. Macro minerales seleccionados en sangre de caprinos del Paraguay: análisis de calcio y magnesio en cabras lecheras de la raza Saanen durante el periodo de transición pre y post-parto. *Rev. Soc. Cient. Parag.* 22: 75-86.
- Rumosa, R.; Gwaze, M.; Chimonyo, M and Dzama, K. 2012. Effect of season and age on blood minerals, liver enzyme levels, and faecal egg counts in Nguni goats of South Africa. *Czech J. Anim. Sci.* 57: 443–453.
- Shen, X.; Chi, Y.; Huo, B. and Xiong, K. 2019. Studies on phosphorus deficiency in the Qianbei-Pockmarked goat. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 32: 896–903.
- Sowande, O.; Odufowora, E.; Adelakun, A.; and Egbeyale, O. 2008. Blood minerals in wad sheep and goats grazing natural pastures during wet and dry seasons. *Arch. Zoot.* 57:275-278.
- Stockigt, J. 2001. Free thyroid hormone measurement: a critical appraisal. *Endocrinol. Metab. Clin. N. Am.* 30:265-289.
- Thseole, S. 2013. Effect of phosphorus and calcium supplementation on growth performance of communally grazed goats in a semi -arid AREA. Submitted in fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Agriculture in the Department of Animal Health, Faculty of Agriculture, Science and Technology, North West University. 51 pp.
- Todini, L.; Malffati, A.; Valbonessi, A.; Trabalma, M.; Debenedetti, A. 2007. Plasma total T3 and T4 concentrations in goats at different physiological stages, as affected by the energy intake. *Small Rumin. Res.* 68:285-290
- Ureña, F. 2003. Macrominerales. Producción animal y Gestión de Empresa. Universidad de Córdoba. España.
- Van den Top, A. 2009. Reviews on the mineral provision in ruminants (I): Calcium metabolism and requirements in ruminants. CVB documentation, Report No. 33. 45 pp.
- Vitulli-Moya, G.; Vázquez, V.; Martínez, G.; Colque-Caro, L.; Medina-Vallejo, D.; Suarez, V.; Mattioli, G., Rosa, D. y Micheloud, J. 2020. Variación en los niveles séricos de Calcio, Fósforo, Magnesio, Cobre y Zinc durante las distintas etapas productivas en cabras de leche en un tambo caprino del noroeste argentino. *FAVE – Sección Ciencias Veterinarias.* 9:60-64.
- Yatoo, M.; Saxena, A.; Kumar, P.; Gugjoo, M.; Dimri, U.; Sharma, S. and Jhambh, R. 2013. Evaluation of serum mineral status and hormone profile in goats and some of their inter-relations. *Vetworld.* 6:318-320.

Fisiología y reproducción animal

Evaluación de la adición de quercetina y vitamina E al medio de criopreservación de semen ovino sobre la calidad espermática y fertilidad *in vivo*

Evaluation of the addition of quercetin and vitamin E to the cryopreservation medium of ram semen on sperm quality and *in vivo* fertility

Quercetina y vitamina E en fertilidad

José Maria Carrera-Chávez^{1*}, Edson Eduardo Jiménez-Aguilar¹, Andrés Quezada-Casasola¹, Mario Alejandro Prieto-Caraveo², Mateo Fabian Itzá-Ortiz¹

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias Veterinarias. Anillo Envoltente del Pronaf y Estocolmo s/n, Zona Pronaf 35315 Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

²Animal Health and Inspection Service, U.S. Department of Agriculture. El Paso, Texas, USA

*Correspondencia: jose.carrera@uacj.mx

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el efecto de la adición de quercetina y vitamina E al medio de criopreservación de semen ovino. **Materiales y métodos.** El semen se colectó de tres sementales ovinos mediante vagina artificial y se utilizó un diluyente comercial. Los tratamientos fueron: control; quercetina 200 μM ; vitamina E 100 μM y la combinación de quercetina y vitamina E. Se evaluó la vitalidad, motilidad, integridad del acrosoma y fertilidad *in vivo*. Las variables numéricas se analizaron con un ANOVA y la tasa de gestación con ji cuadrado. **Resultados.** En la evaluación de las características espermáticas de motilidad no se encontró diferencia significativa entre tratamientos. El tratamiento con mayor porcentaje de espermatozoides vivos con acrosoma intacto, fue quercetina 200 μM (22.33 \pm 2.51%) comparado con los demás tratamientos ($p < 0.05$). La fertilidad *in vivo* no fue estadísticamente significativa, pero se encontró una diferencia numérica en el porcentaje de gestación con la adición de 200 μM de quercetina (51.92%) en comparación a los demás tratamientos. **Conclusiones.** La adición de 200 μM de quercetina al medio de criopreservación de semen ovino mejoró la vitalidad e integridad del acrosoma, pero no el porcentaje de fertilidad *in vivo*.

Palabras clave: Antioxidante; congelación; tasa de gestación; características espermáticas.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la criopreservación es mantener la viabilidad y funcionalidad de los espermatozoides a bajas temperaturas. Sin embargo, esta provoca daños y deficiencias en los espermatozoides. Al momento de la criopreservación, los espermatozoides se exponen a impactos físicos y químicos que dificultan la viabilidad, disminuyen la motilidad, dañan el acrosoma y disminuyen su fertilidad (Mata-Campuzano et al, 2015). Esto se debe, en parte, al hecho de que la criopreservación induce estrés oxidativo, como resultado de la formación excesiva de especies reactivas al oxígeno (ROS) (El-Khawagah et al., 2020).

Se ha demostrado que numerosas plantas tienen un efecto antioxidante, ya que contienen flavonoides con capacidades antioxidantes como la quercetina y vitaminas antioxidantes como C, E, y A (Berkovich et al, 2013). La quercetina es un flavonoide antioxidante comúnmente presente en vegetales capaz de eliminar las ROS (El-Khawagah et al, 2020) y se ha reportado que mejora la calidad del semen de borrego post-descongelación (Silva et al, 2012; Gibb et al, 2013). La vitamina E es un antioxidante lipofílico que protege los ácidos grasos insaturados contra la peroxidación, ya que es un potente eliminador de radicales peroxilo y un inhibidor importante de la reacción en cadena de lipo-peroxidación en animales (Allai et al, 2018).

La integridad de la membrana es un requisito fundamental para la viabilidad del espermatozoide y el éxito de la fertilización (El-Khawagah et al, 2020), y es precisamente aquí donde ocurren las principales lesiones al momento de la criopreservación-descongelación. Asimismo, el daño parcial o total del acrosoma de los espermatozoides provoca una incapacidad para fertilizar, ya que las muestras seminales con alta proporción de acrosomas alterados o ausentes suelen tener una fertilidad baja. El uso de quercetina en el semen reduce la peroxidación lipídica de los espermatozoides durante la congelación (El-Khawagah et al, 2020) y evita su capacitación prematura antes de la inseminación artificial (Restrepo et al, 2016). En este sentido, la baja fertilidad reportada en inseminación artificial cuando se utiliza semen criopreservado podría deberse a los daños ocasionados en los espermatozoides durante el proceso de criopreservación-descongelación. Por lo anterior, se ha propuesto la adición de antioxidantes en el semen para prevenir los daños producidos en

los espermatozoides y mejorar la fertilidad del semen en la inseminación artificial.

Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar la adición de quercetina y vitamina E en el medio de criopreservación de semen ovino sobre características espermáticas y fertilidad *in vivo*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez en las coordenadas 31°44'53,3" N y 106°26'39,6" O. El procesamiento del semen y la inseminación artificial se realizaron durante la época reproductiva (julio a febrero).

El semen se colectó individualmente de tres sementales de la raza Katahdin mediante vagina artificial, colectando dos veces por semana durante seis semanas. Los procedimientos se realizaron de acuerdo a las técnicas de cuidado animal y salud en México (NOM-051-ZOO-1995) y con la aprobación del Comité Institucional de Ética y Bioética de la UACJ (CIEB-2019-1-093). Se realizó un protocolo de dilución con un diluyente comercial (Two Step; Continental Plastic Corp., EUA) con 6% de glicerol y 10% de yema de huevo hasta obtener una concentración de 30×10^6 espermatozoides móviles por pajilla (0,25 mL). Las pajillas fueron congeladas siguiendo un protocolo convencional en un baño de nitrógeno hasta llegar a una temperatura final de -196°C , almacenando 32 pajillas por eyaculado. Las muestras se fraccionaron en cuatro tratamientos: tratamiento control, se realizó de forma convencional; tratamiento quercetina (Q), se adicionaron $200\ \mu\text{M}$ de quercetina; tratamiento vitamina E (VE), se adicionaron $100\ \mu\text{M}$ de vitamina E y tratamiento Q + VE, se adicionó una combinación de quercetina ($200\ \mu\text{M}$) y vitamina E ($100\ \mu\text{M}$).

El descongelamiento del semen se realizó a 37°C por 40 segundos y se evaluó la motilidad, motilidad progresiva y la motilidad rápida mediante un análisis de semen asistido por computadora (CASA; AndroVision, Minitube, Alemania). La evaluación del daño en la membrana acrosomal se realizó con una tinción de azul tripano y Giemsa. Los espermatozoides se clasificaron en tres tipos: vivos con acrosoma intacto, vivos con acrosoma dañado y espermatozoides muertos.

El estro se sincronizó utilizando esponjas intravaginales impregnadas con 40 mg de

acetato de fluorogestona por 12 d. Al retiro de la esponja, se aplicaron 200 UI de gonadotropina coriónica equina. Las hembras se inseminaron vía intrauterina 55 h después del retiro de la esponja por medio de la técnica de laparoscopia. Se inseminaron 201 ovejas, repartidas de la siguiente manera: control, 50 ovejas; quercetina (Q), 52 ovejas; vitamina E (VE), 50 ovejas; y tratamiento Q + VE, 49 ovejas. El diagnóstico de gestación se realizó mediante ultrasonido con transductor lineal 6.5 MHz (Kaixin, Xuzhou Kaixin Electronic Instrument CO., China), vía rectal, 35 d después de la inseminación.

Para el análisis, los datos porcentuales se transformaron en arcoseno antes del análisis, se realizó un análisis de varianza y se compararon las medias mediante la prueba de Duncan. Para la tasa de gestación se utilizó la prueba de ji cuadrado (SAS, 2009 / STAT versión 9.3).

RESULTADOS

Los resultados del efecto de los diferentes tratamientos sobre las características espermáticas de motilidad evaluadas se muestran en la Tabla 1. En el estudio, ningún tratamiento presentó diferencia significativa estadísticamente ($p > 0.05$) en las variables de

motilidad, motilidad progresiva y motilidad rápida. No obstante, numéricamente, el tratamiento que presentó mayor porcentaje de motilidad (71.57%) y motilidad progresiva (68.13%) fue el tratamiento de quercetina comparado con los otros tratamientos.

En la Tabla 2 se presentan los porcentajes de espermatozoides vivos con acrosoma intacto (VAI), espermatozoides vivos con acrosoma dañado (VAD) y espermatozoides muertos. El tratamiento de quercetina obtuvo mayor porcentaje de VAI en comparación con los demás tratamientos ($P < 0,05$). Con respecto a los espermatozoides VAD, los tratamientos vitamina E (100 μM) y quercetina (200 μM) tuvieron mayor porcentaje en comparación con los tratamientos control (convencional) y la combinación de vitamina E (100 μM) y quercetina (200 μM) ($P < 0,05$). El tratamiento de quercetina (200 μM) incrementó significativamente la viabilidad de los espermatozoides ($P < 0,05$). También en la Tabla 2 se muestran los resultados de fertilidad *in vivo* (tasa de gestación). Contrario a lo esperado, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($P > 0,05$). Sin embargo, el tratamiento que mostró mayor resultado porcentual (numéricamente) en la tasa de gestación fue el tratamiento de quercetina con 51,92% de fertilidad.

Tabla 1. Efecto de la adición de quercetina y vitamina E sobre las características espermáticas de motilidad de semen criopreservado de ovino (Media \pm desviación estándar).

Tratamiento	Motilidad (%)	Motilidad progresiva (%)	Motilidad rápida (%)
Control	67,20 \pm 20,82 ^a	63,52 \pm 21,31 ^a	26,65 \pm 16,68 ^a
Q	71,57 \pm 6,40 ^a	68,13 \pm 6,57 ^a	27,31 \pm 8,22 ^a
Vit E	69,36 \pm 11,41 ^a	65,92 \pm 12,62 ^a	31,48 \pm 13,15 ^a
Q + Vit E	60,07 \pm 13,16 ^a	53,95 \pm 14,50 ^a	16,93 \pm 8,72 ^a

^a Distintas literales entre filas indican diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$).

Tabla 2. Efecto de la adición de quercetina y vitamina E sobre la vitalidad, daño del acrosoma y fertilidad *in vivo* en semen criopreservado de ovino (Media \pm desviación estándar).

Tratamiento	Vivos Acrosoma Intacto (%)	Vivos Acrosoma Dañado (%)	Muertos (%)	Tasa de gestación (%)
Control	8,66 \pm 4,50 ^b	48,33 \pm 4,50 ^b	43,00 \pm 4,00 ^{bc}	23/50 (46,00%) ^a
Q	22,33 \pm 2,51 ^a	58,66 \pm 1,52 ^a	19,00 \pm 2,64 ^a	27/52 (51,92%) ^a
Vit E	10,66 \pm 2,08 ^b	52,00 \pm 5,29 ^a	38,33 \pm 6,08 ^b	17/50 (34,00%) ^a
Q + Vit E	11,33 \pm 2,08 ^b	41,33 \pm 3,21 ^b	47,33 \pm 1,52 ^c	21/49 (42,82%) ^a

^{a,b,c} Distintas literales indican diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$).

DISCUSIÓN

Para reducir el daño provocado por los efectos negativos de las ROS, diversos autores han propuesto la suplementación de antioxidantes a los medios de congelación, como la vitamina E y quercetina. Por ejemplo, Sarlós et al. (2002), Silva et al. (2012) y Abdi-benemar et al. (2015), han evaluado la adición de vitamina E en semen de ovinos y reportan efectos favorables en la integridad acrosomal, vitalidad y motilidad. Sin embargo, en el presente estudio, no se encontró un efecto favorable de la adición de vitamina E en las variables de motilidad evaluadas. Estos efectos contradictorios de la adición de vitamina E pueden deberse a diferentes componentes de los diluyentes, ya que Sarlós et al. (2002) mencionan que el efecto de la vitamina E varía en respuesta al azúcar y amortiguador utilizado en los diluyentes. Esto también podría explicar por qué en el tratamiento donde se combinó la vitamina E y la quercetina tampoco existió un efecto favorable.

De la misma forma, se ha reportado que la adición de quercetina en semen de diferentes especies, produce efectos favorables en la motilidad e integridad acrosomal (Gibb et al, 2013; Ahmed et al, 2019; El-Khawagah et al, 2020), aunque algunos autores han reportado que no existen efectos positivos de la adición de quercetina (Silva et al, 2012) o incluso reportan efectos negativos (Restrepo et al, 2016). En el presente estudio, aunque la adición de quercetina no mostró una diferencia estadística en las variables de motilidad evaluadas, mostró un mayor porcentaje (numéricamente) en las variables motilidad y motilidad progresiva. La falta de un efecto estadísticamente significativo quizá pueda deberse a los excelentes resultados de motilidad obtenidos post-descongelación del semen en todos los tratamientos, ya que normalmente se reporta un rango de entre 30 a 50% para la motilidad post-descongelación (Abdi-benemar et al, 2015).

Estos resultados pueden deberse a que los antioxidantes tienen un efecto protector, ya que al momento de la criopreservación ocurren deficiencias en la motilidad y viabilidad de los espermatozoides, y esto se debe a el daño

que causan las ROS. Aunque las ROS son productos normales del metabolismo celular, cuando existen niveles altos de estas, son dañinas para los espermatozoides y se generan tanto en el momento de la criopreservación y en la descongelación, dañando la morfología del espermatozoide (Aitken, 2017), afectando los lípidos y proteínas que protegen a los espermatozoides, lo que puede provocar la muerte de las células. En el presente estudio, se utilizó una concentración de 200 μM de quercetina, que incrementó el porcentaje con VAI comparado con los demás tratamientos. Lo anterior indica un efecto protector de la quercetina en la membrana acrosomal.

En un estudio realizado por Ahmed et al. (2019), al adicionar 150 y 200 μM quercetina en el semen criopreservado de búfalo, la fertilidad *in vivo* fue mayor (61,82 y 65,22%, respectivamente) comparada con el tratamiento control (sin ningún aditivo; 46,90%). En el presente estudio, el incremento numérico en la tasa de fertilidad observado en el tratamiento con quercetina, quizá pueda relacionarse con el incremento en la vitalidad y la protección del acrosoma, ya que esta concentración de quercetina mostró un incremento significativa en los espermatozoides VAI en comparación con los demás tratamientos, lo que indica que la fertilidad del semen criopreservado podría incrementarse mediante la adición de antioxidantes como la quercetina en el diluyente, ya que la calidad del semen post-descongelación es uno de los factores que más influyen en la probabilidad de gestación después de la inseminación (Ahmed et al, 2019).

En conclusión, la adición de 200 μM de quercetina en el semen criopreservado de ovino incrementó el porcentaje de espermatozoides vivos con el acrosoma intacto y vivos con el acrosoma dañado, lo cual indica que cumplió con sus funciones antioxidantes al proteger a los espermatozoides de los daños provocados por la criopreservación; sin embargo, esto no trajo consigo un incremento en la tasa de gestación. Se recomienda seguir realizando estudios con diferentes concentraciones de quercetina e incrementar los estudios con antioxidantes en pruebas *in vivo*.

REFERENCIAS

- Abdi-Benemar, H., Jafaroghli, M., Khalili, B., Zamiri, M.J., Ezazi, H., Shadparvar, A.A. 2015. Effects of DHA supplementation of the extender containing egg yolk and α -tocopherol on the freezability and post-thawing fertility of ram semen. *Small Rum. Res.* 130:166-170.
- Ahmed, H., Jahan, S., Salman, M.M., Ullah, F. 2019. Stimulating effects of Quercetin (QUE) in tris citric acid extender on post thaw quality and *in vivo* fertility of buffalo (*Bubalus bubalis*) bull spermatozoa. *Theriogenology.* 134:18-23.
- Aitken, R.J. 2017. Reactive oxygen species as mediators of sperm capacitation and pathological damage. *Mol. Reprod. Develop.* 84:1039-1052.
- Allai, L., Anass, B., Da silva, M., Nasser, B., El-Amari, B. 2018. Supplementation of ram semen extender to improve seminal quality and fertility rate. *Anim. Reprod. Sci.* 192:6-17.
- Berkovich, L., Earon, G., Ron, I., Rimmon, A., Vexler, A., Lev-Ari, S. 2013. *Moringa oleifera* aqueous leaf extract down-regulates nuclear factor- κ B and increases cytotoxic effect of chemotherapy in pancreatic cancer cells. *BMC Complement. Altern. Med.* 13:212-218.
- El-Khawagah, A., Kandiel, M.M.M., Samir, H. 2020. Effect of quercetin supplementation in extender on sperm kinematics, extracellular enzymes release, and oxidative stress of egyptian buffalo bulls frozen-thawed semen. *Frontiers Vet. Sci.* 7:604460.
- Gibb, Z., Butler, T., Morris, L., Maxwell, W., Grupen, C. 2013. Quercetin improves the post thaw characteristics of cryopreserved sex-sorted and non-sorted stallion sperm. *Theriogenology.* 79:1001-1009.
- Mata-Campuzano, M., Álvarez-Rodríguez, M., Álvarez, M., Tamayo-Canul, J., Anel, L., de Paz, P., Martínez-Pastor, F. 2015. Post-thawing quality and incubation resilience of cryopreserved ram spermatozoa are affected by antioxidant supplementation and choice of extender. *Theriogenology.* 83:520-528.
- Restrepo, G., Montoya, J.D., Rojano, B. 2016. Antioxidant capacity and post-thaw quality of stallion semen cryopreserved with quercetin and ergothioneine. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec.* 63:167-178.
- Sarlós, P., Molnár, A., Kókai, M., Gábor, G.Y., Rátky, J. 2002. Comparative evaluation of the effect of antioxidants in the conservation of ram semen. *Acta Vet. Hung.* 50:235-245.
- Silva, E., Cajueiro, J., Silva, S., Soares, P., Guerra, M. 2012. Effect of antioxidants resveratrol and quercetin on *in vitro* evaluation of frozen ram sperm. *Theriogenology.* 77:1722-1726.

Evaluación del efecto antimicrobiano de la quercetina y vitamina E en semen criopreservado de ovino

Evaluation of the antimicrobial effect of quercetin and vitamin E in cryopreserved ram semen

Quercetina y Vitamina E como antimicrobiano semen ovino

Mónica Edith Bojorquez-Salcedo¹, José Maria Carrera-Chávez^{1*}, Andrés Quezada-Casasola¹, Claudia Carolina Hernández-Peña², Florinda Jiménez-Vega², Mateo Fabian Itzá-Ortiz¹

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias Veterinarias

²Departamento de Ciencias Químico Biológicas. Anillo Envoltente del Pronaf y Estocolmo s/n, Zona Pronaf 35315 Ciudad Juárez, Chihuahua, México.

*Correspondencia: jose.carrera@uacj.mx

RESUMEN

Objetivo. Evaluar la actividad antibiótica de la quercetina y el α -tocoferol en el semen criopreservado de ovino. **Materiales y métodos.** Se trabajó con cuatro sementales ovinos. Se utilizó un diluyente a base de TRIS y yema de huevo y se realizaron diferentes tratamientos: Control (antimicrobiano convencional), Testigo (Etanol), Quercetina (200 μ M), Vitamina E (100 μ M) y Vitamina E + Quercetina. Se realizó la dilución, refrigeración y criopreservación de semen y posteriormente, se llevó a cabo la evaluación de la viabilidad del semen mediante un sistema CASA. Se realizó la evaluación antimicrobiana mediante cultivos sólidos, pruebas bioquímicas, tinciones y reacción en cadena de la polimerasa (PCR). **Resultados.** En la evaluación de semen post-criopreservación, así como en la inhibición bacteriana, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P > 0,05$); sin embargo, numéricamente se mostró mejoría en el tratamiento Vitamina E + Quercetina. **Conclusiones.** La adición de quercetina (200 μ M) y α -tocoferol (100 μ M) indica una inhibición de la proliferación de distintas bacterias, entre las que destacan *Actinobacillus* spp., *Staphylococcus* spp. y *P. aureginosa* durante el proceso de criopreservación del semen de ovino, sin alterar negativamente características espermáticas como la motilidad y viabilidad de los espermatozoides.

Palabras clave: borrego; criopreservación; antimicrobiano; flavonoides.

INTRODUCCIÓN

La contaminación que se presenta en el semen es debido a la presencia de microorganismos propios del tracto urinario y es común que las muestras de semen se contaminen durante el proceso de conservación, ya sea durante la toma de muestras, el manejo previo a la congelación o incluso después de la misma (Morrel, 2016). Por lo anterior, se recomienda el uso de antimicrobianos para reducir el riesgo de transmisión de enfermedades. Sin embargo, la resistencia a múltiples sustancias es un problema actual que se observa a nivel mundial. Entonces,

aunque la adición de antimicrobianos es deseable para el control del crecimiento bacteriano, los antimicrobianos pueden ocasionar un incremento de especies reactivas de oxígeno que afectan a los espermatozoides, además de que el uso de antimicrobianos puede contribuir a la generación de resistencia a los antimicrobianos (Morrel, 2016).

evitar la resistencia bacteriana, se considera como una opción viable el uso de alternativas naturales como la implementación de extractos de plantas en los diluyentes del semen, por sus componentes antioxidantes naturales tales

como fenoles, flavonoides, vitamina C, vitamina E, β carotenos, zinc, y selenio, los cuales se ha documentado poseen un fuerte potencial antioxidante (Bustos, 2016) y antimicrobiano (Bukar et al, 2010; Mandal et al. 2017). Considerando lo anterior y debido a la posible variabilidad de los extractos naturales según su origen y condiciones agroclimáticas, así como de los diferentes mecanismos de respuesta de las diferentes bacterias, se recomienda el uso de los componentes en específico como los flavonoides y vitaminas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de la adición quercetina y vitamina E, como antimicrobianos no convencionales en semen criopreservado de ovino.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez ubicada en las coordenadas geográficas 31°44'53,3" N y 106°26'39,6" O. Para la toma de muestras seminales se utilizaron cuatro ovinos raza Katahdin, la cual se realizó dos veces por semana durante tres semanas, utilizando la técnica de vagina artificial.

El semen se diluyó con un diluyente comercial (TwoStep, Continental, USA) basado en TRIS y yema de huevo hasta obtener una concentración de 30×10^6 espermatozoides móviles por pajilla (0,25 mL). Las pajillas fueron congeladas siguiendo un protocolo convencional en un baño de nitrógeno (CryoLogic CL-8800, Australia) hasta llegar a una temperatura final de -120 °C, almacenando 32 pajillas por eyaculado. El descongelamiento del semen se realizó colocando cada pajilla a baño maría (37 °C) por 30 segundos y se evaluó la motilidad progresiva (%), la motilidad rápida (%), la motilidad lenta (%) y células motiles (%) mediante un análisis de semen asistido por computadora (CASA; AndroVision, Minitube, Alemania).

Al momento de la preparación del diluyente, las muestras fueron fraccionadas en cinco tratamientos: Testigo, no se adicionó ningún tipo de antimicrobiano y en su lugar se utilizó etanol, (debido a que la quercetina y la vitamina E se diluyen en etanol); Control, adicionado con antimicrobiano convencional (tilosina 55 $\mu\text{g}/\text{mL}$, gentamicina 275 $\mu\text{g}/\text{mL}$, espectinomycin 330 $\mu\text{g}/\text{mL}$, lincomicina 165 $\mu\text{g}/\text{mL}$); Quercetina, adicionado con quercetina 200 μM ; Vitamina E,

adicionado con vitamina E 100 μM ; y Quercetina + vitamina E, adicionado con quercetina 200 μM y vitamina E 100 μM . En total se utilizaron 18 pajillas por tratamiento, analizando tres pajillas por eyaculado en seis repeticiones.

La actividad antimicrobiana se realizó mediante diluciones 1:100, 1:1000 y 1:10000 (semen y agua estéril). Se colocaron 100 μL de la solución en caja Petri y se vaciaron 25 mL de agar soya tripticaseina incubando a 37 °C y a las 48 h se realizó un recuento de las unidades formadoras de colonia (UFC).

Para poder llevar a cabo la identificación de las bacterias, se realizó el aislamiento de las bacterias según su tratamiento. La morfología de colonia se realizó mediante la observación de la apariencia de las colonias. La identificación bacteriana se llevó a cabo mediante la tinción de Gram. Las pruebas bioquímicas realizadas fueron: Agar hierro triple azúcar; Lisina hierro agar; Motilidad indol ornitina; Sulfuro indol motilidad; Agar hierro Kligler; Citrato de Simmons; Caldo Urea; Prueba de catalasa y Prueba de oxidasa.

Para el análisis, los datos porcentuales se transformaron en arcoseno antes del análisis estadístico. Se realizó un análisis de varianza y se realizó una comparación de medias mediante la prueba de Tukey (SAS, 2009 / STAT versión 9.3).

RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los resultados de los conteos de unidades formadoras de colonia (UFC), en los cuales se puede observar que existe inhibición del crecimiento bacteriano cuando la quercetina y la vitamina E se utilizaron en combinación en relación a cuando solo se utilizó quercetina o vitamina E ($P < 0,05$), mostrando una actividad antimicrobiana similar a la encontrada para el antimicrobiano convencional (tratamiento Control). Sin embargo, no existió diferencia significativa con los demás tratamientos. En las características espermáticas no se encontró una diferencia significativa entre los tratamientos ($P > 0,05$).

En la Tabla 2 se presenta la clasificación y géneros de las bacterias identificadas en el semen criopreservado de ovino adicionado con quercetina y vitamina E.

Tabla 1. Efecto de la quercetina y vitamina E en la contaminación bacteriana y las características espermáticas de semen criopreservado de ovino (Media ± desviación estándar).

Tratamiento	UFC	Motilidad	Motilidad progresiva	Motilidad rápida
Control	177,55±23,04 ^{ab}	71,55±5,88 ^a	67,67±6,33 ^a	24,45±9,10 ^a
Testigo	214,44±52,56 ^{ab}	71,23±5,44 ^a	67,52±5,95 ^a	36,49±6,19 ^a
Quercetina	213,55±63,20 ^{ab}	66,26±4,80 ^a	62,70±5,06 ^a	25,16±3,51 ^a
Vitamina E	242,11±52,38 ^a	67,44±5,81 ^a	63,63±6,06 ^a	31,30±4,71 ^a
Vitamina E + Quercetina	168,0±21,67 ^b	49,88±5,63 ^a	44,54±5,92 ^a	15,50±3,17 ^a

^{a,b} Letras diferentes entre columnas indican diferencia estadísticamente significativa (P<0,05).

Tabla 2. Géneros bacterianos encontrados mediante pruebas bioquímicas en semen criopreservado de ovino adicionado quercetina y vitamina E.

Bacterias	Tratamientos				
	Testigo	Control	Quercetina	Vitamina E	Quercetina + Vitamina E
Pseudomonas spp.	+	+		+	
Corynebacterium spp.	+		+	+	+
E. coli.	+	+	+	+	+
Actinobacillus spp.	+		+		
Staphylococcus spp.	+	+			
Salmonella spp.	+	+	+	+	+

+ indica la presencia del género en el tratamiento.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio indican que cuando se utiliza quercetina y vitamina E de forma individual, el crecimiento bacteriano es similar a los obtenidos en el tratamiento testigo (sin adición de ninguna sustancia antibiótica). Sin embargo, cuando se adicionaron quercetina y vitamina E de forma conjunta, los resultados fueron similares a los obtenidos en el tratamiento Control, que incluyó la adición de antimicrobianos convencionales. La vitamina E, que es un potente antioxidante liposoluble, puede causar defectos en la membrana celular de bacterias resultando en un aumento de la permeabilidad. Se ha demostrado su poder antimicrobiano en bacterias como *S. aureus*, *P. aeruginosa* y *E. coli*. Además, se ha mencionado que el uso de vitamina E como antimicrobiano puede ser potenciado si es combinado con componentes naturales

tales como extractos de plantas (Naguib et al, 2018) como es la quercetina (Mandal et al, 2017). Debido a lo anterior, se considera que la combinación de la quercetina con la vitamina E resultó en una mayor inhibición de las UFC, que, si bien no se encontró una diferencia significativa en cuanto al crecimiento bacteriano, se considera como un resultado prometedor la combinación de ambos tratamientos.

Mediante la información recopilada de las pruebas bioquímicas realizadas a las muestras, se obtuvo como resultado la identificación de seis géneros bacterianos en los distintos tratamientos. Esta información puede servir como un indicador de la eficacia de los aditivos ante los distintos géneros encontrados. En este sentido, se ha reportado una gran variedad de microorganismos en semen tales como *Actinobacillus spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Escherichia spp.*, *Pasteurella spp.*, *Brucella spp.* e *Histophilus spp.* (Saunders et al, 2007). La

variabilidad encontrada en los cultivos demuestra que, aun habiendo crecimiento de varios géneros bacterianos, estos no se encuentran en las todas muestras después de los tratamientos. Lo anterior indica que la quercetina y la vitamina E, funcionan como inhibidores de ciertos géneros bacterianos. Sin embargo, la mayoría de las bacterias encontradas en los cultivos son gram negativas, que pueden ser resistentes a múltiples fármacos (Fariñas et al, 2013).

De acuerdo con lo expresado por Morrel (2016), bacterias como *Staphylococcus* y *Streptococcus spp.* se encuentran en piel, mucosa y tracto respiratorio de animales sanos. Lo anterior pudiera explicar la presencia de *Staphylococcus spp.* en distintos tratamientos y al ser bacterias "comunes" en el organismo de los ovinos, es probable que sea un factor que ha contribuido a que este género haya desarrollado resistencia a numerosos antimicrobianos (Carrada et al, 2018). Es importante mencionar que este género no fue encontrado en los tratamientos adicionados con quercetina, esto quizá debido a que uno de los principales factores de virulencia de estos es una alfa toxina, una proteína formadora de poros con actividad citotóxica, por lo tanto, la inhibición de la secreción de esta es una alternativa en el control de las infecciones causadas por este microorganismo. La quercetina es un flavonoide de origen natural, que disminuye la secreción de esta alfa toxina (Carrada et al, 2018). En el caso de *E. coli* y *Salmonella spp.*, fueron encontradas en todos los tratamientos, esto quizá debido a que son bacterias comúnmente encontradas no solo en el medio ambiente, si no en el organismo de los animales y al ser enterobacteria responsables de distintas infecciones gastrointestinales, han sido reportadas con altos porcentajes de resistencia a antimicrobianos (Puig et al, 2011).

El semen puede contaminarse durante la extracción mediante el uso de vagina artificial, debido a la presencia de bacterias en el prepucio y la uretra como *E. coli* y *Pseudomonas* (Ortega et al, 2009). Tal es el caso de *Pseudomona*

aureginosa, la cual crece fácilmente en distintos medios y sus requerimientos nutritivos son escasos, además de que es resistente a la mayoría de las penicilinas, cefalosporinas, entre otros antimicrobianos (Fariñas et al, 2013).

En relación con las características espermáticas, aunque no se encontró un incremento significativo entre los tratamientos, numéricamente, se puede apreciar una motilidad progresiva ligeramente más alta de los espermatozoides en los tratamientos testigo y control. Esto puede ser debido a la variedad de géneros bacterianos que se encontraron en todos los tratamientos, lo que indica que, aunque la quercetina y la vitamina E funcionan para la inhibición de algunas bacterias, pueden no tener el mismo efecto en otras, y la presencia de las bacterias puede provocar reacciones prematuras del acrosoma, aglutinación espermática y producción de macrófagos y granulocitos como línea de defensa del organismo, lo que promueve la producción de estrés oxidativo, lo que deriva en la disminución de la motilidad y viabilidad del semen (Morrel, 2016). Sin embargo, al no existir diferencias significativas en las características espermáticas entre los tratamientos, se puede considerar que la adición de quercetina y vitamina E no afectaron a los espermatozoides, lo que hace necesario seguir realizando estudios que permitan dilucidar si diferentes concentraciones de quercetina y vitamina E de forma individual o conjunta pueden contribuir al control bacteriano, sin afectar las características de motilidad espermática (motilidad, motilidad progresiva y motilidad rápida) en semen criopreservado.

En conclusión, la adición de quercetina y vitamina E redujo las unidades formadoras de colonia, lo que indica una inhibición de la proliferación de distintas bacterias, entre las que destacan *Actinobacillus spp.*, *Staphylococcus spp.* y *P. aureginosa* durante el proceso de criopreservación del semen de ovino sin alterar negativamente características espermáticas como la motilidad y viabilidad de los espermatozoides.

REFERENCIAS

- Bukar, A., Uba, A., Oyeyi, T.I. 2010. Antimicrobial profile of *Moringa oleifera* lam. extracts against some food – borne microorganisms. Bayero J. Pure Appl. Sci. 3: 43-48.
- Bustos, P.M., Deza-Ponzio, R., Páez, P.L., Albesa, I., Cabrera, J.L., Virgolini, M.B., Ortega, M.G. 2016. Protective effect of quercetin in gentamicin-induced oxidative stress *in vitro* and *in vivo* in blood cells. Effect on gentamicin antimicrobial activity, Environm. Toxicol. Pharmacol. 48:253-264.
- Carrada, L., Castañon, S. 2017. Quercetina atenúa la virulencia de *Staphylococcus aureus* al disminuir la secreción de alfa toxina. Rev. Argen. Microbiol. 50:131-135.
- Fariñas M.C., Martínez- Martínez, L. 2013. Infecciones causadas por bacterias gramnegativas multiresistentes enterobacterias, *Pseudomonas aureginosa*, *Acinetobacter baumannii* y otros bacilos gramnegativos no fermentadores. Formación médica continuada: Infección nosocomial. Enferm. Infecc. Microbiol. 31:402-409.
- Mandal, S.M., Dias, R.O., Franco, O.L. 2017. Phenolic compounds in antimicrobial therapy. J. Med. Food. 0:1-8.
- Morrel, J.M. 2016. Antimicrobials in Boar Semen Extenders – A Risk/Benefit Analysis. J. Antimicro. 2:107.
- Naguib, M.M., Valvano, M.A. 2018. Vitamin E increases antimicrobial sensitivity by inhibiting bacterial lipocalin antibiotic binding. mSphere 3:e00564-18.
- Ortega, C., González, L., Muriel, A., Macías, B., Rodríguez, H., Tapia, J.A., Alonso, J.M., Peña, F.J. 2009. Does the microbial flora in the ejaculate affect the freezeability of stallion sperm? Reprod. Dom. Anim. 44:518-522.
- Puig, P.Y., Espino, H.M., Leyva, C.V. 2011. Resistencia antimicrobiana de salmonella y *E.coli* aisladas de alimentos: revisión de la literatura. Panorama Cuba y Salud 6:30-38.
- Saunders, V.F., Reddacliff, L.A., Berg, T., Hronitzky, M. 2007. Multiplex PCR for the detection of *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis* and *Histophilus somni* in ram semen. Prod. Anim. 85:72- 77.

Efecto de la quercetina y vitamina E en semen ovino sobre la fertilidad *in vivo*

Effect of quercetin and vitamin E in ram semen on *in vivo* fertility

Quercetina y vitamina E en fertilidad

José Maria Carrera-Chávez^{1*}, Edson Eduardo Jiménez-Aguilar¹, Andrés Quezada-Casasola¹, Mario Alejandro Prieto-Caraveo², Mateo Fabian Itzá-Ortiz¹

¹Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Instituto de Ciencias Biomédicas, Departamento de Ciencias Veterinarias. Anillo Envoltente del Pronaf y Estocolmo s/n, Zona Pronaf 35315 Ciudad Juárez, Chihuahua, México. ²Animal Health and Inspection Service, U.S. Department of Agriculture. El Paso, Texas, USA.

*Correspondencia: jose.carrera@uacj.mx

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el efecto de la adición de quercetina al medio de criopreservación de semen ovino. **Materiales y métodos.** El semen se colectó de tres sementales ovinos mediante vagina artificial, y se utilizó un diluyente comercial. Los tratamientos fueron: control; quercetina 200 μM ; vitamina E 100 μM ; y la combinación de quercetina y vitamina E. Se evaluó la vitalidad, motilidad, integridad del acrosoma y fertilidad *in vivo*. Las variables numéricas se analizaron con un ANOVA y la tasa de gestación con ji cuadrado. **Resultados.** En la evaluación de las características espermáticas de motilidad no se encontró diferencia significativa entre tratamientos. El tratamiento con mayor porcentaje de espermatozoides vivos con acrosoma intacto, fue quercetina 200 μM ($22.33 \pm 2.51\%$) comparado con los demás tratamientos ($P < 0.05$). La fertilidad *in vivo* no fue estadísticamente significativa, pero se encontró una diferencia numérica en el porcentaje de gestación con la adición de 200 μM de quercetina (51.92%) en comparación a los demás tratamientos. **Conclusiones.** La adición de 200 μM de quercetina al medio de criopreservación de semen ovino mejoró la vitalidad e integridad del acrosoma, pero no el porcentaje de fertilidad *in vivo*.

Palabras clave: Antioxidante; congelación; tasa de gestación; características espermáticas.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de la criopreservación es mantener la viabilidad y funcionalidad de los espermatozoides a bajas temperaturas, sin embargo, esta provoca daños y deficiencias en los espermatozoides. Al momento de la criopreservación, los espermatozoides se exponen a impactos físicos y químicos que dificultan la viabilidad, disminuyen la motilidad, dañan el acrosoma y disminuyen su fertilidad (Mata-Campuzano et al, 2015). Esto se debe en parte al hecho de que la criopreservación induce estrés oxidativo, como resultado de la

formación excesiva de especies reactivas al oxígeno (ROS) (El-Khawagah et al., 2020).

Se ha demostrado que numerosas plantas tienen un efecto antioxidante, ya que contienen flavonoides con capacidades antioxidantes como la quercetina, y vitaminas antioxidantes como C, E, y A (Berkovich et al, 2013). La quercetina es un flavonoide antioxidante comúnmente presente en vegetales capaz de eliminar los ROS (El-Khawagah et al, 2020) y se ha reportado que mejora la calidad del semen de borrego post-descongelación (Silva et al, 2012; Gibb et al,

2013). La vitamina E es un antioxidante lipofílico que protege los ácidos grasos insaturados contra la peroxidación, ya que es un potente eliminador de radicales peroxilo y un inhibidor importante de la reacción en cadena de lipo-peroxidación en animales (Allai et al, 2018).

En comparación con otras técnicas de inseminación, la inseminación artificial por laparoscopia se utiliza como alternativa para la utilización de semen criopreservado, ya que los daños que ocurren en los espermatozoides al momento de la criopreservación limitan la fertilidad post-inseminación con técnicas vaginales o cervicales (Allai et al, 2018). Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue evaluar la adición de quercetina en el medio de criopreservación de semen ovino sobre características espermáticas y fertilidad *in vivo*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez en las coordenadas 31°43'12.9" N y 106°27'39.0" O. El procesamiento del semen y la inseminación artificial se realizaron durante la época reproductiva (julio a febrero).

El semen se colectó individualmente de tres sementales de la raza Katahdin mediante vagina artificial. Los procedimientos se realizaron de acuerdo a las técnicas de cuidado animal y salud en México (NOM-051-ZOO-1995) y con la aprobación del Comité Institucional de Ética y Bioética de la UACJ (CIEB-2019-1-093). Se realizó un protocolo de dilución con un diluyente comercial (Two Step; Continental Plastic Corp., EUA) con 6% de glicerol y 10% de yema de huevo hasta obtener una concentración de 30×10^6 espermatozoides móviles por pajilla. Las pajillas fueron congeladas siguiendo un protocolo convencional en un baño de nitrógeno hasta llegar a una temperatura final de -196 °C. Las muestras se fraccionaron en cuatro tratamientos: tratamiento control, se realizó de forma convencional; tratamiento quercetina (Q), se adicionaron 200 μ M de quercetina; tratamiento vitamina E (VE), se adicionaron 100 μ M de vitamina E; y tratamiento Q + VE, se adicionó una combinación de quercetina (200 μ M) y vitamina E (100 μ M).

El descongelamiento del semen se realizó a 37 °C por 40 segundos, y se evaluó la motilidad, motilidad progresiva, y la motilidad rápida mediante un análisis de semen asistido por computadora (CASA; AndroVision, Minitube, Alemania). La evaluación del daño en la membrana acrosomal se realizó con una tinción de azul tripano y Giemsa. Los espermatozoides se clasificaron en tres tipos: vivos con acrosoma intacto, vivos con acrosoma dañado y espermatozoides muertos.

El estro se sincronizó utilizando esponjas intravaginales impregnadas con 40 mg de acetato de fluorogestona por 12 d. Al retiro de la esponja, se aplicaron 200 UI de gonadotropina coriónica equina. Las hembras se inseminaron vía intrauterina 55 h después del retiro de la esponja por medio de la técnica de laparoscopia. Se inseminaron 201 ovejas, repartidas de la siguiente manera: control, 50 ovejas; quercetina (Q), 52 ovejas; vitamina E (VE), 50 ovejas; y tratamiento Q + VE, 49 ovejas. El diagnóstico de gestación se realizó mediante ultrasonido con transductor lineal 6.5 MHz (Kaixin, Xuzhou Kaixin Electronic Instrument CO., China), vía rectal, 35 d después de la inseminación.

Para el análisis, los datos porcentuales se transformaron en arcoseno antes del análisis, se realizó un análisis de varianza y se compararon las medias mediante la prueba de Duncan. Para la tasa de gestación se utilizó la prueba de ji cuadrado (SAS, 2009 / STAT versión 9.3).

RESULTADOS

Los resultados del efecto de los diferentes tratamientos sobre las características espermáticas de motilidad evaluadas se muestran en la Tabla 1. En el estudio, ningún tratamiento presentó diferencia significativa estadísticamente ($P > 0.05$) en las variables de motilidad, motilidad progresiva y motilidad rápida. No obstante, numéricamente, el tratamiento que presentó mayor porcentaje de motilidad (71.57%) y motilidad progresiva (68.13%) fue el tratamiento de quercetina comparado con los otros tratamientos.

Tabla 1. Efecto de la adición de quercetina y vitamina E sobre las características espermáticas de motilidad de semen criopreservado de ovino (Media \pm desviación estándar).

Tratamiento	Motilidad (%)	Motilidad progresiva (%)	Motilidad rápida (%)
Control	67.20 \pm 20.82 ^a	63.52 \pm 21.31 ^a	26.65 \pm 16.68 ^a
Q	71.57 \pm 6.40 ^a	68.13 \pm 6.57 ^a	27.31 \pm 8.22 ^a
Vit E	69.36 \pm 11.41 ^a	65.92 \pm 12.62 ^a	31.48 \pm 13.15 ^a
Q + Vit E	60.07 \pm 13.16 ^a	53.95 \pm 14.50 ^a	16.93 \pm 8.72 ^a

^a Distintas literales entre filas indican diferencia estadísticamente significativa (P < 0.05).

En la Tabla 2 se presentan los porcentajes de espermatozoides vivos con acrosoma intacto (VAI), espermatozoides vivos con acrosoma dañado (VAD) y espermatozoides muertos. El tratamiento de quercetina mostró una diferencia en comparación con los demás tratamientos en los espermatozoides VAI (P < 0.05). Con respecto a los espermatozoides VAD se encontró una diferencia entre los tratamientos vitamina E (100 μ M) y quercetina (200 μ M) en comparación con los tratamientos control (convencional) y la combinación de vitamina E (100 μ M) y quercetina (200 μ M) (P < 0.05). El tratamiento de quercetina (200 μ M) mostró una diferencia significativa,

teniendo menos espermatozoides muertos en comparación con los demás tratamientos (P < 0.05), lo que indica una mayor viabilidad. También en la Tabla 2 se muestran los resultados de fertilidad *in vivo* (tasa de gestación). Contrario a lo esperado, debido a que el tratamiento con quercetina mejoró la protección al acrosoma, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (P > 0.05). Sin embargo, el tratamiento que mostró mayor resultado porcentual (numéricamente) en la tasa de gestación fue el tratamiento de quercetina con 51.92% de fertilidad.

Tabla 2. Efecto de la adición de quercetina y vitamina E sobre la vitalidad, daño del acrosoma y fertilidad *in vivo* en semen criopreservado de ovino (Media \pm desviación estándar).

Tratamiento	Vivos Acrosoma Intacto (%)	Vivos Acrosoma Dañado (%)	Muertos (%)	Tasa de gestación (%)
Control	8.66 \pm 4.50 ^b	48.33 \pm 4.50 ^b	43.00 \pm 4.00 ^{bc}	23/50 (46.00%) ^a
Q	22.33 \pm 2.51 ^a	58.66 \pm 1.52 ^a	19.00 \pm 2.64 ^a	27/52 (51.92%) ^a
Vit E	10.66 \pm 2.08 ^b	52.00 \pm 5.29 ^a	38.33 \pm 6.08 ^b	17/50 (34.00%) ^a
Q + Vit E	11.33 \pm 2.08 ^b	41.33 \pm 3.21 ^b	47.33 \pm 1.52 ^c	21/49 (42.82%) ^a

^{a,b,c} Distintas literales indican diferencia estadísticamente significativa (P < 0.05).

DISCUSIÓN

Para reducir el daño provocado por los efectos negativos de las ROS, diversos autores han propuesto la suplementación de antioxidantes a los medios de congelación, como la vitamina E y quercetina. Por ejemplo, Sarlós et al, (2002), Silva et al, (2012), y Abdi-benemar et al, (2015) han evaluado la adición de vitamina E en semen de ovinos, y reportan efectos favorables en la integridad acrosomal, vitalidad y motilidad. Sin embargo, en el presente estudio, no se encontró

un efecto favorable de la adición de vitamina E en las variables de motilidad evaluadas. Estos efectos contradictorios de la adición de vitamina E pueden deberse a diferentes componentes de los diluyentes, ya que Sarlós et al, (2002) mencionan que el efecto de la vitamina E varía en respuesta al azúcar y amortiguador utilizado en los diluyentes; esto también podría explicar porque en el tratamiento donde se combinó la vitamina E y la quercetina tampoco existió un efecto favorable.

De la misma forma, se ha reportado que la adición de quercetina en semen de diferentes especies, produce efectos favorables en la motilidad e integridad acrosomal (Gibb et al, 2013; Ahmed et al, 2019; El-Khawagah et al, 2020), aunque algunos autores han reportado que no existen efectos positivos de la adición de quercetina (Silva et al, 2012) o incluso reportan efectos negativos (Restrepo et al, 2016). En el presente estudio, aunque la adición de quercetina no mostró una diferencia estadística en las variables de motilidad evaluadas, mostró un mayor porcentaje (numéricamente) en las variables motilidad y motilidad progresiva. La falta de un efecto estadísticamente diferente quizá pueda deberse a los excelentes resultados de motilidad obtenidos post-descongelación del semen en todos los tratamientos, ya que normalmente se reporta un rango de entre 30 a 50% para la motilidad post-descongelación (Abdi-benemar et al, 2015).

Estos resultados pueden deberse a que los antioxidantes tienen un efecto protector, ya que al momento de la criopreservación ocurren deficiencias en la motilidad y viabilidad de los espermatozoides, y esto se debe a el daño que causan los ROS. Aunque los ROS son productos normales del metabolismo celular, cuando existen niveles altos de estos, los ROS son dañinos para los espermatozoides, y se generan tanto en el momento de la criopreservación y en la descongelación, dañando la morfología del espermatozoide (Aitken, 2017), afectando los lípidos y proteínas que protegen a los espermatozoides, lo que puede provocar la muerte de las células. En el presente estudio, se utilizó una concentración de 200 μM de quercetina y se obtuvo una diferencia significativa para la variable espermatozoides VAI, comparado con los demás tratamientos. Lo anterior indica un efecto protector de la quercetina en la membrana acrosomal.

La integridad de la membrana es importante para mantener la viabilidad de los espermatozoides y es precisamente aquí donde ocurren las principales lesiones al momento de la criopreservación-descongelación, ya que la reducción e incremento de la temperatura ocasiona daños ultraestructurales y funcionales. La integridad de la membrana es un requisito fundamental para la viabilidad del espermatozoide y el éxito de la fertilización (El-Khawagah et al, 2020). El daño parcial o total del acrosoma de los

espermatozoides provoca una incapacidad para fertilizar, ya que las muestras seminales con alta proporción de acrosomas alterados o ausentes suelen tener una fertilidad baja. El uso de quercetina en el semen reduce la peroxidación lipídica de los espermatozoides durante la congelación (El-Khawagah et al, 2020) y evita su capacitación prematura antes de la inseminación artificial (Restrepo et al, 2016). En este sentido, la baja fertilidad reportada en inseminación artificial cuando se utiliza semen criopreservado podría deberse a los daños ocasionados en los espermatozoides durante el proceso de criopreservación-descongelación. Por lo anterior, se ha propuesto la adición de antioxidantes en el semen para prevenir los daños producidos en los espermatozoides y mejorar la fertilidad del semen en la inseminación artificial.

En un estudio realizado por Ahmed *et al*, (2019), al adicionar 150 y 200 μM quercetina en el semen criopreservado de búfalo, la fertilidad *in vivo* fue mayor (61.82 y 65.22%, respectivamente) comparada con el tratamiento control (sin ningún aditivo; 46.90%). En el presente estudio, el incremento numérico en la tasa de fertilidad observado en el tratamiento adicionado con quercetina, quizá pueda relacionarse con el incremento en la vitalidad y la protección del acrosoma, ya que esta concentración de quercetina mostró una diferencia significativa en los espermatozoides VAI en comparación con los demás tratamientos, lo que indica que la fertilidad del semen criopreservado podría incrementarse mediante la adición de antioxidantes como la quercetina en el diluyente, ya que la calidad del semen post-descongelación es uno de los factores que más influyen en la probabilidad de gestación después de la inseminación (Ahmed *et al*, 2019).

En conclusión, la adición de 200 μM de quercetina en el semen criopreservado de ovino incrementó el porcentaje de espermatozoides vivos con el acrosoma intacto y vivos con el acrosoma dañado, lo cual indica que cumplió con sus funciones antioxidantes al proteger a los espermatozoides de los daños provocados por la criopreservación; sin embargo, esto no trajo consigo un incremento en la tasa de gestación. Se recomienda seguir realizando estudios con diferentes concentraciones de quercetina e incrementar los estudios con antioxidantes en pruebas *in vivo*.

REFERENCIAS

- Abdi-Benemar, H., Jafaroghli, M., Khalili, B., Zamiri, M.J., Ezazi, H., Shadparvar, A.A. 2015. Effects of DHA supplementation of the extender containing egg yolk and α -tocopherol on the freezability and post-thawing fertility of ram semen. *Small Rum. Res.* 130:166-170.
- Ahmed, H., Jahan, S., Salman, M.M., Ullah, F. 2019. Stimulating effects of Quercetin (QUE) in tris citric acid extender on post thaw quality and *in vivo* fertility of buffalo (*Bubalus bubalis*) bull spermatozoa. *Theriogenology.* 134:18-23.
- Aitken, R.J. 2017. Reactive oxygen species as mediators of sperm capacitation and pathological damage. *Mol. Reprod. Develop.* 84:1039-1052.
- Allai, L., Anass, B., Da silva, M., Nasser, B., El-Amari, B. 2018. Supplementation of ram semen extender to improve seminal quality and fertility rate. *Anim. Reprod. Sci.* 192:6-17.
- Berkovich, L., Earon, G., Ron, I., Rimmon, A., Vexler, A., Lev-Ari, S. 2013. *Moringa oleifera* aqueous leaf extract down-regulates nuclear factor- κ B and increases cytotoxic effect of chemotherapy in pancreatic cancer cells. *BMC Complement. Altern. Med.* 13:212-218.
- El-Khawagah, A., Kandiel, M.M.M., Samir, H. 2020. Effect of quercetin supplementation in extender on sperm kinematics, extracellular enzymes release, and oxidative stress of egyptian buffalo bulls frozen-thawed semen. *Frontiers Vet. Sci.* 7:604460.
- Gibb, Z., Butler, T., Morris, L., Maxwell, W., Grupen, C. 2013. Quercetin improves the post thaw characteristics of cryopreserved sex-sorted and non-sorted stallion sperm. *Theriogenology.* 79:1001 -1009.
- Mata-Campuzano, M., Álvarez-Rodríguez, M., Álvarez, M., Tamayo-Canul, J., Anel, L., de Paz, P., Martínez-Pastor, F. 2015. Post-thawing quality and incubation resilience of cryopreserved ram spermatozoa are affected by antioxidant supplementation and choice of extender. *Theriogenology.* 83:520-528.
- Restrepo, G., Montoya, J.D., Rojano, B. 2016. Antioxidant capacity and post-thaw quality of stallion semen cryopreserved with quercetin and ergothioneine. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec.* 63:167-178.
- Sarlós, P., Molnár, A., Kókai, M., Gábor, G.Y., Rátky, J. 2002. Comparative evaluation of the effect of antioxidants in the conservation of ram semen. *Acta Vet. Hung.* 50:235-245.
- Silva, E., Cajueiro, J., Silva, S., Soares, P., Guerra, M. 2012. Effect of antioxidants resveratrol and quercetin on *in vitro* evaluation of frozen ram sperm. *Theriogenology.* 77:1722-1726.

Evaluación de dos fuentes de prostaglandina sobre el comportamiento sexual en carneros jóvenes de pelo

Evaluation of two sources of prostaglandin on sexual behavior in young fairy rams

Víctor Adrián Hernández-Melo¹; Fernando Sánchez-Dávila²; Rogelio Alejandro Ledezma-Torres²; Hugo Bernal-Barragán².

¹Programa de Posgrado Conjunto de la FA y la FMVZ,

²Cuerpo académico de Nutrición, Reproducción y Mejoramiento Animal, UANL.

*Correspondencia: adrian.hernandezml@uanl.edu.mx

RESUMEN

Objetivo. Evaluar el comportamiento sexual de corderos de pelo utilizando dos análogos de prostaglandina (PgF_{2α}): Dinoprost Trometamina (DT) y Cloprostenol dextrógiro (CD). **Materiales y Métodos.** Se utilizaron 24 corderos sin experiencia sexual (33.5 kg±6.0 kg) divididos en tres grupos(n=8): grupo I (control), se aplicaron 2 ml de suero salino; al grupo II, 10 mg de DT y al grupo III, 0.150 mg de CD; los tratamientos se aplicaron vía intramuscular. Esto se realizó 5 minutos antes de iniciar el test de comportamiento sexual. El comportamiento sexual se evaluó dos veces por semana. El experimento duró 10 semanas, iniciando la tercera semana de mayo concluyendo la última semana de julio de 2021. **Resultados.** Se presentaron efectos significativos de los tratamientos en todas las variables de comportamiento sexual (P<0.05) a excepción de intentos de monta y montas con eyaculado siendo el DT el tratamiento que exhibió mejores resultados. Por otra parte, el tiempo, representado por el número de prueba mostró efectos significativos en el inicio de cortejo (<0.004), olfateos anogenitales (<0.0001), flehmen (<0.0009) e intentos de monta (<0.03).

Palabras clave: Eficiencia reproductiva, ovejas, fertilidad.

Keywords: Reproductive efficiency, sheep, fertility.

INTRODUCCIÓN

El uso de carneros para el empadre de grandes rebaños requiere que los carneros utilizados expresen niveles adecuados de libido y fertilidad en diversas condiciones de medio ambiente (Sánchez et al., 2015). Sin embargo, dentro de las diferentes razas la variabilidad del comportamiento sexual de los carneros puede verse afectada por diferentes factores, tales como la época de empadre (Aguirre et al., 2007), edad de los carneros (Ungerfeld et al., 2020), condición corporal, relación macho-hembra,

edad de los carneros, entre otros factores. Algunos estudios realizados han encontrado que los carneros de pelo pueden estimular a la oveja de lana y sacarla del anestro estacional (Orihuela, 2014). Contemplando que las razas de lana presentan una estacionalidad más marcada comparada con las razas de pelo, en el caso del macho, en muchos rebaños se ha ido incrementando el uso de razas de ovino de pelo para la producción de carne (Orihuela, 2014). Por lo tanto, el objetivo fue evaluar el comportamiento sexual de corderos de pelo tratados con dos análogos de prostaglandinas

durante el inicio de la época reproductiva en el noreste de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó durante 10 semanas en el Laboratorio de Reproducción Animal de la Facultad de Agronomía de la UANL, ubicado en Marín, N.L., México (25°53´ latitud N, 100°02´ longitud O). Se utilizaron 24 corderos jóvenes de pelo sin experiencia sexual previa con una edad de 5±0.5 meses y un peso inicial promedio de 33.5 kg±6.0 kg. Antes de iniciar el estudio, se formaron tres grupos de ocho corderos cada uno, lotificados de acuerdo con el peso vivo (PV) de cada animal; dependiendo el grupo se administraron 2 ml de suero salino (SS) como T1 (Testigo) así como dos fuentes de análogos de prostaglandina: T2=10 mg de Dinoprost (Dinoprost trometamina (DT), Lutalyse, Zoetis) y T3=0.150 mg de Cloprostenol (Cloprostenol dextrogíro (CD), Prostagenol-D, PRODE Internacional). Ambos tratamientos, así como el testigo fueron aplicados vía intramuscular 5 minutos antes de iniciar el test de comportamiento sexual.

Existen diferentes metodologías para evaluar el comportamiento sexual de los machos; en esta investigación se utilizó el reportado por Ungerfeld *et al* (2020). Ante una oveja en anestro previamente restringida, se registraron las siguientes variables de cada cordero: tiempo de reacción (s)(IC), olfateos anogenitales (OA), Flehmen (FL), acercamientos laterales (AL), intentos de monta (IM), montas sin eyaculación (M), montas con eyaculación (ME) y montas totales (MT); las variables se agruparon en 3 grupos. La evaluación tuvo una duración de 5 minutos y se realizó dos veces por semana.

Para el análisis de datos se utilizó un modelo lineal mixto, donde el efecto aleatorio fue cada cordero; los efectos fijos fueron la fuente de Prostaglandina y la semana (# test) de prueba. Los datos obtenidos del experimento se analizaron con el paquete estadístico SPSS. Se realizó una comparación de medias por el método de Tuckey con una significancia de P<0.05

RESULTADOS

En la Tabla 1 se presentan los efectos de los tratamientos, se observan efectos significativos en todas las variables excepto en (IM y ME)

(P<0.05). Por otra parte, el tiempo, representado por el Número de test (dos veces/semana) tuvo efectos significativos sobre IC, OA, FL e IM.

Al ser corderos sin experiencia sexual previa, dichas variables comenzaron a la baja durante las primeras semanas de experimento, siendo los animales más pesados los que desplegaron una mejor conducta sexual. Conforme se desarrolló el experimento, los corderos manifestaron un comportamiento sexual más homogéneo y con tendencia al alza, lo que probablemente indica que los animales ganaron experiencia sexual conforme se desarrolló el experimento. Lo anterior concuerda parcialmente con lo reportado por Estienne (2014) en verracos, que observó algunos efectos positivos según la fuente de prostaglandina. No se observaron diferencias significativas en la interacción de los tratamientos ni en el número de test (P<0.05).

Tabla 1. Efectos principales del tratamiento y número de test sobre el comportamiento sexual.

Variables	Media± EE	Tratamiento	P-value	
			Número de test	Tratamiento x N de test
Inspección				
Inicio del cortejo (S)	3.23±0.69	0.005	0.004	ns
Olfateos	4.20±0.32	0.0009	<0.0001	ns
Flehmen	0.57±0.08	0.03	0.0009	ns
Pre apareamiento				
A. Laterales	2.96±0.68	<0.0001	ns	ns
Intento de monta	0.68±0.04	ns	0.03	ns
Montas y apareamiento				
Montas	3.40±0.55	<0.0001	ns	ns
Montas con eyaculado	1.20±4.60	ns	ns	ns
Montas totales	4.60±0.60	<0.0001	ns	ns
ME/MT	0.37±0.06	<0.0001	ns	ns
M/MT	3.86±0.32	ns	ns	ns

En la tabla 2 se presentan los efectos obtenidos de los tratamientos sobre las variables estudiadas; en general, el uso de DT y CD mejoró las conductas de inspección, ya que redujo el tiempo de IC y aumentó los OA al igual que los reflejos FL; de la misma manera aumentó los AL así como las M. El DT mejoró notablemente las M y por lo tanto las montas totales. No se mostraron diferencias en IM ni ME.

Mientras tanto, el número de test tuvo efectos significativos sobre IC, OA, FL, IM y ME; la primera y tercera monta con eyaculación, así como M también tuvieron un efecto significativo. Al ser corderos sin experiencia sexual previa, dichas variables comenzaron a la baja durante las primeras semanas de experimento, siendo los animales más pesados los que desplegaron una mejor conducta sexual; conforme se desarrolló experimento los corderos manifestaron un

comportamiento sexual más homogéneo y con tendencia al alza, lo que probablemente indica que los animales ganaron experiencia sexual conforme se desarrolló el experimento. Lo anterior concuerda parcialmente con lo reportado por Estienne (2014) en verracos, que observó algunos efectos positivos según la fuente de prostaglandina. No se observaron efectos significativos en la interacción de los tratamientos y el número de test ($P < .05$).

En la tabla 2 se presentan los efectos obtenidos de los tratamientos sobre las variables estudiadas durante el periodo experimental; se puede observar que no hubo diferencias significativas en la conducta sexual entre los tratamientos y el control por lo que deben explorarse más estrategias reproductivas encaminadas a mejorar la conducta sexual y libido del macho ovino.

Tabla 2. Efecto de los tratamientos sobre el comportamiento sexual (Media±EE)

Variable	Tratamientos		
	Cloprostenol: 0.150 mg	Dinoprost: 0.10 mg	Control: 2 ml SS
Inicio del cortejo	2.78 ± .68	2.50 ^a ± .54	4.73 ^a ± .53
Olfateos	4.02 ± .25	4.76 ^a ± .22	3.49 ^a ± .22
Flehmen	0.67± .19	0.74 ^a ± .10	0.47 ^a ± .10
A. Laterales	2.88 ± .36	3.81 ^a ± .31	1.19 ^a ± .31
Intento de monta	0.69 ± .15	.086 ^a ± .13	0.70 ^a ± .13
Montas con eyaculado	3.51 ± 1.01	2.14 ^a ± .98	1.84 ^a ± .95
Hora 1a monta c/ eyaculado	45.98 ± 5.54	49.01 ^a ± 4.83	39.18 ^a ± 4.82
Hora 2a monta c/ eyaculado	67.02 ± 9.23	66.23 ^a ± 8.04	60.20 ^a ± 8.02
Hora 3a monta c/ eyaculado	4.73± 4.50	8.22 ^a ± 3.92	7.66 ^a ± 3.91
Montas	2.50± .35	6.64 ^a ± .31	3.01 ^a ± .31

DISCUSIÓN

Después de 10 semanas de estudio, los animales tratados con análogos de PGF2α desplegaron una mejor conducta sexual, especialmente en el inicio de cortejo y podría utilizarse para mejorar el comportamiento sexual de corderos jóvenes de pelo. En variables de importancia como M y MT al menos el DT tuvo un efecto positivo.

Agradecimientos

Se agradece a Forrajera Elizondo S.A. de C.V., por haber proporcionado el alimento concentrado

utilizado durante toda la investigación, así como al Ing. Juan Uribe por facilitar los corderos para el experimento.

De la misma manera se agradece a Distribuidora Veterinaria Vargas por proporcionar una de las hormonas utilizadas durante el experimento.

Los resultados forman parte de la tesis de maestría "Evaluación de dos fuentes de prostaglandina sobre el comportamiento sexual y la calidad seminal en corderos jóvenes de pelo" escrita por el primer autor.

REFERENCIAS

1. Aguirre, V., Orihuela, A., Vázquez, R. 2007. Seasonal variations in sexual behavior, testosterone, testicular size and semen characteristics, as affected by social dominance, of tropical hair rams (*Ovis aries*). *Animal Science Journal*, 78(4), 417-423.
2. Estienne, M. J., 2014. A review of the effects of prostaglandins on sexual behavior in boars. *Applied Animal Behaviour Science*, 154, 1-7.
3. Orihuela-Trujillo, A. 2014. La conducta sexual del carnero: Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 5(1), 49-89.
4. Sánchez-Dávila, F., Bernal-Barragán, H., Padilla-Rivas, G., del Bosque-González, A. S., Vázquez-Armijo, J. F., Ledezma-Torres, R. A., 2015. Environmental factors and ram influence litter size, birth, and weaning weight in Saint Croix hair sheep. *Tropical Animal Health and Production*, 47(5), 825-831.
5. Ungerfeld, R., Díaz-Muñiz, A.F., Bernal-Barragán, H., Sanchez Davila, F. 2020. Administration of a single dose of a PGF2 α analogue (Dinoprost) before sexual tests did not improve ram's sexual behaviour. *Tropical Animal Health Production*, 52(6), 3417-3423.

Distocia por *Schistosomus reflexus* en una cabra doméstica (*Capra hircus hircus*) en el altiplano de México. Reporte de caso.

Dystocia caused by *Schistosomus reflexus* in a goat (*Capra hircus hircus*) in the Mexican highlands. Case Report

Eduardo Martín Cabrera-Domínguez¹; Gonzalo Guerrero-Bahena¹; Mayra Juárez-Palomino^{1*}; Alfredo Pérez-Guiot²; Angélica Valeria Lorenzana-Moreno¹; Juan de Dios León-Zavaleta¹; César Augusto Lizarazo-Chaparro¹

¹ Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEIPSA).

² Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano (CEIEPAA).

*Correspondencia: maydejuarez@comunidad.unam.mx

Palabras clave: *Schistosomus reflexus*; cabra doméstica; distocia.

INTRODUCCIÓN

Schistosomus reflexus (SR) es una anomalía congénita caracterizada por falla en el cierre de la pared abdominal central que conlleva a una exteriorización de vísceras junto a una retroflexión de la columna vertebral.

Se describe como una angulación aguda de la columna vertebral y como consecuencia la cabeza, las extremidades y la cola se ven afectadas. Las extremidades presentan anquilosis severa.

Ha sido descrita en varias razas de cabras, pero se considera que no hay predilección entre razas. Es un trastorno congénito fatal y se considera raro en los pequeños rumiantes, es más común en grandes especies como la vaca o el búfalo. Se considera una forma grave de hernia abdominal asociada con defectos esqueléticos, que se genera durante la etapa del desarrollo embrionario en los animales domésticos.

Anamnesis

Cabra doméstica (*Capra hircus hircus*) de raza Alpino Francés de 2 años de edad, de primer parto, se le realizó y se confirmó el diagnóstico de gestación por medio de ultrasonografía transrectal modo B a los 35 días, en una condición corporal de 3 / 5, cuya alimentación se basaba en alfalfa peletizada, heno de avena, ensilado de maíz y concentrado comercial, la dieta fue balanceada para cubrir los requerimientos nutricionales del último tercio de gestación.

El corral en donde se encontraba mide aproximadamente 80 m², con piso de cemento, bebedero automático, comedero tipo canoa, en el cual se ubican diez cabras de la misma raza, la producción es de ciclo cerrado.

Al realizar la inspección matutina de los corrales se encontró una cría de sexo masculino que nació durante la noche, su pelaje estaba seco, sin presencia de meconio en el cuerpo, de pie y

su estado de conciencia era alerta y responsivo, su peso al nacimiento fue de 3.1 kg. La madre se encontraba alerta, con buena actitud materna y ya había realizado la expulsión de las membranas fetales.

Dos días después del parto, la madre se encontraba en decúbito lateral con contracciones abdominales, signos de dolor, anorexia y vulva edematizada, de donde se exponían asas intestinales de tamaño pequeño (Figuras 1). Por lo cual se procede a realizar el examen físico general.



Figuras 1. Fotografías que muestran salida de asas intestinales del cabrito a través de la vagina.

Hallazgos al examen físico. El examen físico fue dividido por regiones y a continuación se describen los hallazgos obtenidos. Ptialismo, bruxismo, midriasis, taquicardia, taquipnea, ausencia de movimientos ruminales, asimetría en la fosa del ijar derecha, hipertermia, dolor y contracciones abdominales cada cinco minutos similares a las que se presentan durante el trabajo de parto. Hasta este punto el diagnóstico presuntivo era una laceración en el canal de parto que permitió la salida de los órganos del aparato digestivo por la vulva.

Pruebas diagnósticas. La ultrasonografía en modo B abdominal y transrectal nos arrojaría datos relevantes, sin embargo, considerando la premura de la presentación del caso y la gravedad, se realizó palpación abdominal (técnica de peloteo) con el fin de detectar alguna estructura anatómica en el abdomen

Enfoque del tratamiento. El tratamiento seleccionado fue una laparotomía exploratoria con abordaje en el flanco izquierdo. Antes de la

comenzar con la incisión, se realizó un bloqueo paravertebral proximal con lidocaína al 2% administrando 5 ml por zona de bloqueo (T13, L1 y L2). La primera incisión se realizó sobre la fosa del ijar izquierdo y se aplicaron puntos de bloqueo con lidocaína al 2% con un patrón de L invertida para generar anestesia local en el área a incidir.

Al entrar a la cavidad abdominal se encontró ascitis y peritonitis, así como el útero ocupado por productos. Se comenzó a realizar la técnica de cesárea, se administró clorhidrato de xilacina al 2% (0.01-0.02 IV/kg/IV) para realizar la correcta sedación del paciente. Se incidió en las capas anatómicas del útero hasta llegar a la luz del órgano. Dentro del órgano se encontraron dos productos, uno de ellos a término, macho, sin signos de estrés fetal, completamente edematizado, sin alteraciones aparentes con un peso de 3.4 kg y una hembra con anomalías en el desarrollo evidentes (*Schistosomus reflexus*), con un peso de 2.6 kg. Durante la cirugía la madre presentó una considerable pérdida de sangre, se evaluó el pronóstico del paciente durante el postquirúrgico y se decidió aplicar eutanasia de la paciente con pentobarbital sódico (120-200 mg/kg/IV).

La cría que nació viva se alimentó por lactancia artificial y fue destetada hasta los 3 meses.

No se consideró la fetotomía como tratamiento de elección, ya que la presencia de órganos del sistema digestivo del cabrito podría generar peritonitis, metritis o vaginitis en la madre durante la realización de dicho procedimiento.

RESULTADOS

Se realizó la necropsia de los cabritos. En el cabrito macho se observó edema subcutáneo generalizado (anasarca). La hembra presentó distintas anomalías congénitas que a continuación se reportan. El maxilar se encontró más corto (braquignatia superior), los procesos palatinos del paladar duro no estaban fusionados (palatosquisis), las articulaciones de miembros torácicos y pélvicos se encontraban rígidas y con atrofia muscular evidente (artrogriposis), la columna, a nivel cervical presentaba desviación dorsal (cifosis) y a nivel torácico estaba hacia la izquierda (escoliosis), a nivel retroperitoneal izquierdo, se observó una abertura por donde protruían las vísceras abdominales, incluyendo asas intestinales y compartimentos gástricos (Figura 2).



Figura 2. A Protrusión de las asas intestinales y compartimentos a nivel retroperitoneal (*Schistosomus reflexus*), artrogriposis y cifosis. B. Braquignatia superior. C. Palatosquisis. D. Escoliosis torácica.

DISCUSIÓN

De acuerdo con lo reportado en ovinos y bovinos, no se sabe si en caprinos tampoco existe una predilección en razas para la presentación de este síndrome. Uno de los factores predisponentes que se mencionan, es que se llegue a un alto grado de endogamia dentro del rebaño, siendo esta la única causa a la cual se pudiera relacionar la presentación del síndrome.

Una forma de manejar el síndrome de *Schistosomus reflexus* es mediante un manejo obstétrico determinado "repulsión", en el cual se empuja al producto hacia el útero para buscar una correcta presentación y que pueda salir por el canal del parto disminuyendo el riesgo de desgarre en el mismo, evitando así el manejo quirúrgico en la madre. También se puede considerar la fetotomía. Esta técnica nos permite realizar la extracción del producto pero se ha reportado daño en el útero así como complicaciones en gestaciones posteriores a la realización de esta técnica.

El diagnóstico prenatal de la mayoría de las complicaciones fetales más comunes de la gestación, son en parte posible realizarlos mediante ultrasonografía y dichas gestaciones deben ser cuidadosamente monitoreados y tomar decisiones adecuadas para cuidar la salud de la madre y disminuir los riesgos de distocia o inclusive de muerte provocada por complicaciones con la gestación.

De manera similar la mayoría de las literaturas sobre *Schistosomus reflexus* en caprinos es más común la presentación de las extremidades que la presentación visceral.

Agradecimientos

Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEIPSA), a mis colegas con los cuales hemos formado un gran equipo de trabajo y a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

REFERENCIAS

Gutiérrez, C., Camino Sagrera, M., Espinosa, A., Morales Y. y Corbera, J.A.1995. *Schistosomus reflexus* en la cabra: descripción de un caso en la raza canaria. Facultad de Veterinaria ULPGC.

Kumar, P., Sasi, G., Satish, B.P., Prakash, B., Mehra, R., Sultan, T. and Shafiullah. Dystocia due to *Schistosomus reflexus* in a Marwari ewe., Department of Veterinary Gynecology and Obstetrics, College of Veterinary and Animal Science, Rajasthan University of Veterinary and Animal Sciences, India.

Baruti, M., Bhuyan, M., Bhuyan, D., Singh, B., and Deka, R. 2018. Dystocia due to foetal anasarca in an Assam Hill Goat. Int J Chem. Stud. 6(1), 948-949.

Kumar, B., Yadav, D. y Saxena, A. 2016. *Schistosomus Reflexus* in a Goat – A Case Report ICAR RC for NEH Region, Sikkim Centre, Gangtok, Sikkim-737 1022 Ph.D scholars, Indian Veterinary Research Institute, Bareilly-243122, India 3 Veterinary officer Naital Dist. U.K

Salud y Bienestar animal

Distancia individual de ovejas Blackbelly en pastoreo guiado en una región tropical de Guerrero, México

Social distance of Blackbelly ewes under herded conditions in a tropical region of Guerrero, Mexico

José Luis Ponce-Covarrubias^{1*}; Ethel Caterina García y González¹; Maricela Ruiz-Ortega²; Pedro Enrique Hernández-Ruiz¹; Edgar Valencia-Franco³; Mariana Huerta-Jiménez⁴

¹Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Tecpan de Galeana, Guerrero, México.

²Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México.

³Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Tlatlauquitepec, Puebla, México.

⁴Catedrático CONACYT-Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia y Ecología, Chihuahua, Chihuahua, México.

*Correspondencia: jlponce@uagro.mx

RESUMEN

Objetivo. El presente estudio fue diseñado para determinar la distancia individual en metros que presentan las ovejas durante el pastoreo guiado en una región tropical. **Materiales y métodos.** En el estudio se usaron 22 animales, 15 ovejas multíparas gestantes y 7 crías destetadas. Se registró la distancia individual en metros entre ovejas y el comportamiento durante el pastoreo: número de desplazamientos, desplazamientos pastando, pastan paradas, pastan caminando y tiempo de alimentación. **Resultados.** Las ovejas 8, 11 y 15 registraron mayor distancia en metros del resto de las ovejas ($p < 0.05$). El comportamiento en pastoreo fue mayor en las ovejas que en las crías ($p < 0.001$). **Conclusiones.** Las ovejas que no destetaron crías guardaban mayor distancia en metros que el resto de los congéneres.

Palabras clave: Ovejas multíparas; distancia social; comportamiento de pastoreo (*Fuente: AGROVOC*).

INTRODUCCIÓN

La distancia individual se puede definir como el espacio mínimo que existe entre un animal y otros congéneres (1). Al respecto, existen estudios en ovinos y caprinos donde se demuestra que la distancia individual está influenciada por la edad, el sexo, la condición corporal, la jerarquía y el estado reproductivo (2,3).

Otros factores que pueden influir en la distancia entre animales durante el pastoreo es la

disponibilidad de recursos, la distribución de animales y la presión de depredadores (4). Las ovejas se clasifican como pastores, mientras que las cabras como navegadores, pero la distancia individual parece depender de la distribución de recursos (5). Por ejemplo, se ha observado que durante el pastoreo los corderos permanecen cerca de sus madres, ya que estos son más vulnerables a la depredación (6). Esta característica se pierde mientras el animal va creciendo y toma otro rango social dentro del rebaño.

La información sobre las distancias individuales de las ovejas durante el pastoreo guiado es importante para planear las áreas de pastoreo y el espacio mínimo entre animales; con esto, contribuir a mejorar el bienestar animal e incrementar la producción del rebaño (7). Esta práctica influye directamente en el incremento y aprovechamiento de los recursos forrajeros, así como, apoyar a la rotación de espacios para pastoreo.

Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue determinar la distancia individual en metros que presentan las ovejas durante el pastoreo guiado en una región tropical.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El presente estudio se realizó durante los meses de junio a agosto del 2020 en la ESMVZ-3, UAGro, municipio de Tecpan de Galeana, Guerrero, México. El lugar se localiza en el trópico a 17°07' de LN y 100°28' de LO, donde se registran temperaturas ambientales máximas (40°C) durante el verano y mínimas (17°C) durante el invierno (8).

Animales y variables de estudio. Para el experimento se usaron 22 animales, 15 ovejas multíparas gestantes y 7 crías (3 hembras y 4 machos) destetadas de 4 meses de edad. Se registró la distancia individual en metros entre ovejas durante el pastoreo, así como, el comportamiento en pastoreo: número de desplazamientos, desplazamientos pastando, pastan paradas, pastan caminando y tiempo de alimentación.

Manejo pre- y experimental. Antes del inicio del experimento todos los animales fueron desparasitados (Tribendazol vía oral; Aranda, S.A. DE C.V., laboratorios), vitaminados (vitaminas A, E y B vía intramuscular; Zoetis, Buenos Aires, Argentina) y despezuzñados. Asimismo, se registró el peso vivo y la condición corporal (CC; escala del 1 al 5 con incrementos entre unidades de 0.25) (9) (promedio±error estándar) (Tabla 1). Adicionalmente, fueron identificados colocando aretes de plástico y marcados con números consecutivos en ambos flancos del animal (pintura roja Aero Comex®). Las marcas de los flancos se realizaron para

distinguir a los animales a la distancia. Dos pastores se encargaban de guiar a las ovejas durante el pastoreo, una persona se encargaba de tomar una fotografía y dibujar la estructura del rebaño pastando, otras dos personas se encargaban de tomar las medidas entre ovejas con una cinta métrica graduada en centímetros cada 10 minutos por 5 horas, una última persona se encargaba de registrar en base a un etograma de comportamiento de las ovejas en pastoreo.

Tabla 1. Características fisiológicas de las ovejas.

Grupos	n	PV (kg)	CC
Ovejas	15	37±6.24	2.73±0.34
Crías	7	21.46±3.93	2.74±0.28

Animales (n), peso vivo (PV) y condición corporal (CC).

Alojamiento. En las tardes-noches las ovejas se encerraban en corrales abiertos construidos con malla ciclónica y techo de láminas galvanizadas.

Análisis estadísticos. Los datos de distancia social se analizaron estadísticamente a través de un modelo lineal y se compararon las medias con las pruebas de Tukey y Duncan. Se aplicó un análisis de varianza al comportamiento de pastoreo, y las medias se compararon con la prueba de Tukey (10).

Nota ética. Los procedimientos experimentales se ajustaron a las normas para el uso ético, cuidado y bienestar de los animales en investigación (11).

RESULTADOS

En el estudio se encontró que las ovejas identificadas con los números 8, 11 y 15 registraron mayor distancia en metros y siempre estuvieron alejadas del rebaño ($p < 0.05$). (Tabla 2). El comportamiento en pastoreo fue mayor en las ovejas que en las crías ($p < 0.001$) (Tabla 3).

Tabla 2. Distancia individual en metros entre ovejas.

ID	Ovejas	Media ± EE
1	15	20.9±24.4 ^{ab}
2	15	17.4±12.6 ^{ab}
3	15	18.5±14.9 ^{ab}
4	15	20.0±14.7 ^{ab}
5	15	18.8±13.7 ^{ab}
6	15	19.4±17.1 ^{ab}
7	14	18.1±19.1 ^{ab}
8	14	22.4±15.4 ^a
9	15	19.0±14.5 ^{ab}
10	14	12.5±9.5 ^{ab}
11	14	25.1±12.9 ^a
12	13	17.0±13.0 ^{ab}
13	13	20.9±22.1 ^{ab}
14	14	19.0±11.0 ^{ab}
15	14	28.4±18.2 ^a

Medias con la misma literal no mostraron diferencia estadística (p<0.05).

Tabla 3. Comportamiento de pastoreo de ovejas.

Variables	Mañana		Tarde	
	Ovejas	Crías	Ovejas	Crías
Desplazamientos	10.9±1.1 ^a	7.5±0.6 ^b	11.4±1.0 ^c	8.9±1.4 ^d
DP ¹	90.4±7.5 ^a	62.2±5.2 ^b	93.6±8.7 ^c	67.9±5.7 ^d
Pastan paradas	134.9±9.1 ^a	73.8±5.3 ^b	137.1±9.1 ^c	86.8±6.2 ^d
Pastan caminando	62.2±5.0 ^a	34.4±4.1 ^b	74.4±6.2 ^c	42.0±5.8 ^d
TA ²	126.3±42.2 ^a	102.6±17.3 ^b	289.2±140.4 ^c	132.1±30.0 ^d

^{a,b,c,d}Literales diferentes dentro de fila son estadísticamente diferentes (p<0.05).

Desplazamientos pastando (DP)¹ y tiempo de alimentación (TA)².

DISCUSIÓN

Los datos del presente estudio muestran que las ovejas identificadas con los números 8, 11 y 15 siempre permanecieron alejadas del resto del rebaño. Algunos estudios han reportado que las distancias individuales en los ovinos durante el pastoreo están influenciadas por la edad, el sexo, la condición corporal, el estado motivacional, las condiciones climáticas y el alimento (2,3). Una explicación a dicho comportamiento es que estas tres ovejas no habían parido, no tenían crías destetadas y aunque estaban gestantes como el resto de las ovejas no tenían vínculo materno con las crías para protegerlas y pastorear cerca de sus compañeras de rebaño.

Bajo las condiciones de este estudio la mayoría de las ovejas pastoreaban en distancias cortas una de la otra. Dicho comportamiento fue reportado por Sibbald et al. (12) donde mencionan que las distancias individuales que emplean los ovinos durante el pastoreo tienden a variar en grupos, ya que un rasgo característico de la distribución espacial es la distancia preferida que mantienen entre vecinos más cercanos como resultado directo de su comportamiento social. De hecho, la distancia individual representa el equilibrio entre los miembros del rebaño, los beneficios de la vida grupal, y el rechazo de algunos individuos (13). Estas estrategias son necesarias porque cuando los ovinos pastorean a distancias cortas existe mayor competencia, mayor riesgo de parasitismo y transmisión de enfermedades.

Por otro lado, el comportamiento de pastoreo fue mayor en las ovejas multíparas durante la tarde que en las crías independientemente de la hora del día. En efecto, algunos factores como la edad, el rango social, la familiaridad, la raza, el sexo y el estado reproductivo pueden influir en el cambio de la conducta durante las actividades individuales y sociales como el pastoreo (2,14,15). Si bien, puede ser ventajoso permanecer a cierta distancia para evitar competencia por recursos, también puede beneficiar permanecer cerca durante el pastoreo para disminuir la vulnerabilidad ante depredadores que es más marcado en animales jóvenes (5,12,16).

Se concluye que las ovejas identificadas con los números 8, 11 y 15 que no destetaron crías mantenían mayor distancia en metros que el resto de los congéneres, y las ovejas gestantes presentan mayor número de desplazamientos que las crías durante el pastoreo.

Conflicto de intereses

Los autores del presente estudio declaramos que no existe conflicto de intereses con la publicación de este manuscrito.

Agradecimientos

Se agradece a los MVZ. Carolina Lorenzo-Damián, Alicia de Jesús Cuevas-Robles y Juan José Cortes-Hernández, por su ayuda con el manejo de los animales durante el experimento. Finalmente, se agradece al grupo de investigación "Sistemas de Producción Animal" de la ESMVZ-3/UAGro por la colaboración brindada en el estudio.

REFERENCIAS

Drickamer LC, Vessey SH, Jakob EM. 2002, *Animal Behavior: Mechanisms, Ecology, Evolution*. 5th edn, New York: McGraw-Hill. https://www.reed.edu/biology/courses/bio101/renn/intro_web_stuff/drickamer02migrationorientation.pdf

Aschwanden J, Gygax L, Wechsler B, Keil N. Social distances of goats at the feeding rack: Influence of the quality of social bonds, rank differences, grouping age and presence of horns. *Appl Anim Behav Sci*. 2008; 114(1-2):116–131. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.02.002>

Bøe KE, Berg S, Andersen IL. Resting behaviour and displacements in ewes—effects of reduced lying space and pen shape. *Appl Anim Behav Sci*. 2006; 98:249–259. <http://dx.doi:10.1016/j.applanim.2005.10.001>

Matthiopoulos J. The use of space by animals as a function of accessibility and preference. *Ecological Modelling*. 2003; 159(2-3):239-268. [https://doi.org/10.1016/S0304-3800\(02\)00293-4](https://doi.org/10.1016/S0304-3800(02)00293-4)

Shrader AM, Kerley GH, Brown JS, Kotler BP. Patch use in free-ranging goats: does large mammalian herbivore forage like other central place foragers? *Ethology*. 2012; 118:1–8. <https://doi:10.1111/j.1439-0310.2012.02090.x>

Pereira ME. Effects of age and sex on intra-group spacing behaviour in juvenilesavannah baboons *Papio cynocephalus*. *Anim Behav*. 1988; 36:184–204. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(88\)80262-8](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(88)80262-8)

Bøe K, Ehrlenbrucha R, Meisfjord G, Andersen I. Individual distance during resting and feeding in age homogeneous vs. age heterogeneous groups of goats. *Appl Anim Behav Sci*. 2013; 147:112–116. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.04.024>

García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 2da ed. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F, México. URL Available in: <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/83>.

Russel AJF, Doney JM, Gunn RG. Subjective assessment of body fat in live sheep. *J Agric Sci*. 1969; 72(3):451–454. <https://doi.org/10.1017/S0021859600024874>

SAS Institute, SAS/STAT. 2004. User's guide statistics released 9.1 (2nd Ed.) SAS Institute, Inc. Cary. URL Available in: https://support.sas.com/documentation/onlinedoc/91pdf/sasdoc_91/share_ug_7261.pdf

FASS 2010. Guide for the care and use of agricultural animals in agricultural research and teaching. 3rd edition, Federation Animal Science Society, Savoy, IL, USA. URL Available in: <https://www.adsa.org/Publications/FASS-2010-Ag-Guide>.

Sibbald AM, Oom SP, Hooper RJ, Anderson RM. Effects of social behaviour on the spatial distribution of sheep grazing a complex vegetation mosaic. *Appl Anim Behav Sci*. 2008; 115:149–159. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.06.007>

Warburton, K., Lazarus, J. Tendency-distance models of social cohesion in animal groups. *J Theor Biol*. 1991; 150(4):473-488. [https://doi.org/10.1016/S0022-5193\(05\)80441-2](https://doi.org/10.1016/S0022-5193(05)80441-2)

Keeling LJ, Duncan IJH. Social spacing in domestic fowl under semi-natural conditions – the effect of behavioural activity and activity transitions. *Appl Anim Behav Sci*. 1991; 32:205–217. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(05\)80044-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(05)80044-9)

Jørgensen GHM, Andersen IL, Holand Ø, Bøe KE. Differences in spacing behaviour of two breeds of domestic sheep (*Ovis aries*) – influences of artificial selection? *Ethology*. 2011; 117:597–605. <https://doi:10.1111/j.1439-0310.2011.01908.x>

Clutton-Brock TH, Greenwood PJ, Powell RP. Ranks and relationships in Highland ponies and Highland cows. *Z Tierpsychol*. 1975; (41):202–216. <https://doi:10.1111/j.1439-0310.1976.tb00477.x>.

Conductas agonistas en ovejas Blackbelly: efecto del estado fisiológico y competencia por el recurso alimenticio

Agonist behaviors in Blackbelly ewes: effect of the physiological state and competition for the food resource

Ethel C. García y González¹; Edgar Valencia-Franco²; Blanca C. Pineda-Burgos¹; Maricela Ruiz-Ortega³; José L. Ponce-Covarrubias^{1*}

¹Universidad Autónoma de Guerrero (UAGro), Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia No. 3, Tecpan de Galeana, Guerrero, México.

²Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias, Tlatlauquitepec, Puebla, México.

³Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Tulancingo de Bravo, Hidalgo, México.

*Correspondencia: jlponce@uagro.mx

RESUMEN

Objetivo. Evaluar las conductas agonistas entre ovejas gestantes vs. vacías mediante la prueba de competencia trófica. **Materiales y métodos.** En el estudio, a partir de 40 ovejas se formaron dos grupos experimentales (G1 y G2): el G1 de 20 ovejas multíparas gestantes y el G2 de 20 ovejas multíparas vacías. **Resultados.** En el estudio se encontró que la distancia en metros fue mayor en las OR del G2 que las OE del G1 ($p < 0.001$). También se encontró que las OE del G1, presentaron mayor actividad en la variable empujar (313 repeticiones) permaneciendo a una distancia menor que las OR del G2 ($p < 0.001$). Al comparar el estado fisiológico con el resultado de la interacción agonista se encontró que las OE del G1 ganaron la mayoría de las interacciones con las ovejas del G2 ($p < 0.001$). **Conclusiones.** Las OE gestantes del G1 ganaron la mayoría de enfrentamientos agonistas durante la prueba de competencia trófica.

Palabras clave: Distancias entre ovejas, jerarquías, ovejas gestantes, ovejas vacías (*Fuente: AGROVOC*).

INTRODUCCIÓN

En los pequeños ruminantes, la jerarquía social determina el acceso a diferentes recursos; como el alimento, el agua, el espacio y la pareja sexual (1). El rango social es la posición que ocupa un individuo dentro del grupo donde el animal dominante corresponde a un rango alto y el subordinado a un rango bajo (2). Se ha demostrado que la jerarquía social se establece en animales jóvenes, aunque esta puede modificarse entre individuos debido al cambio de rebaño o estado fisiológico de los animales (hembras gestantes vs. vacías) (3). Una vez que la jerarquía se establece dentro del rebaño, el grado de agresión disminuye a solo amenazas

por parte de los animales con rango social alto, por lo que también el gasto de energía se compromete en animales que presentan conductas agonistas (4).

Se ha demostrado que el rango social puede ser menos marcado en las ovejas que en otras especies (5), sobre todo algunos aspectos de comportamiento durante la competencia por el recurso alimenticio. En la mayoría de experimentos sobre dominancia en ovejas utilizan el recurso alimenticio preferido como motivación durante las pruebas (6). En ovejas de raza Scottish Blackface, mientras pastoreaban se encontró una frecuencia de 0.8 interacciones por hora (7). En cabras, se encontró una disminución

en el tiempo dedicado a la alimentación cuando el número de hembras por lugar de alimentación se incrementó de 0.5 a 1.0, pero no hubo efecto sobre las interacciones agonistas (8). En vacas, se encontró que a mayor número de animales alimentándose, disminuyó el tiempo de alimentación, pero incrementó el consumo y el número de desplazamientos (9). Similar estrategia de alimentación ocurrió en cerdos, pocas visitas al comedero, pero más prolongadas y se alimentaron más rápido cuando aumentó la competencia (10).

La estructura de dominancia social en un grupo establecido de ovejas es difícil de determinar en el campo, debido a las pocas interacciones agonísticas que existen entre animales (6). Una alternativa para probar esto es a través de pruebas de competencia trófica durante la alimentación, estrategia que resulta útil para los investigadores para determinar el rango social entre animales de un rebaño. Información que contribuye a que los ovinocultores mejoren el manejo de las ovejas gestantes durante el pastoreo y durante el encierro en el corral. Estas estrategias pueden mejorar el manejo de los animales, la salud, previniendo enfermedades y mejorar el bienestar animal.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar las conductas agonistas entre ovejas gestantes vs. vacías mediante la prueba de competencia trófica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Sitio experimental. El presente experimento se realizó durante el mes de junio de 2019 en un rebaño de ovinos de pelo ubicado en el poblado San Jerónimo de Juárez, municipio Benito Juárez,

Guerrero, México. La región es parte de la Costa Grande del estado y se encuentra en el trópico del país (coordenadas geográficas: 17°08'09" LN y 100°28'08" LO). Las temperaturas promedio durante el verano son de 29°C y durante el invierno de 27.5°C (11).

Animales y tratamientos. En el estudio, a partir de 40 ovejas se formaron dos grupos experimentales (G1 y G2): el G1 de 20 ovejas multíparas gestantes y el G2 de 20 ovejas multíparas vacías ((A) características fisiológicas de las ovejas) (Tabla 1).

Mediciones. Las pruebas de competencia trófica se realizaron por 7 días consecutivos a través del estímulo por el alimento palatable (mezcla de rastrojo de maíz y alimento comercial lechero). La evaluación de las conductas fue adaptada de Barroso et al. (4), que consiste en medir durante 1 hora las interacciones agonistas, B) definiciones de la conducta (Tabla 1). Asimismo, se midieron las distancias en metros de las ovejas durante la competencia, oveja emisora (OE) y oveja receptora (OR) independientemente del grupo. Las mediciones se hicieron con una cinta métrica graduada en centímetros a través de las marcas que dejaban los animales guiándose en fotografías tomadas (cámara iPhone 8) durante la competencia y con el piso marcado antes del inicio de la prueba (piso de tierra con tapetes antifatiga para borregos marcado y graduado con cintas de colores). Las observaciones conductuales, se realizaron por dos personas previamente capacitadas, al momento de proporcionar la alimentación a las hembras (09:00 horas). Además, se utilizó una plataforma localizada estratégicamente, para facilitar el registro de la conducta entre los animales.

Tabla 1. Características fisiológicas y conductuales de las ovejas.

Grupos	n ¹	CC ²	FAMACHA [©]	AC ³	AG ⁴	Conductas
Gestantes	20	2.18±0.67	3.05±0.69	37.05±1.15	39.05±1.15	Amenazas ⁵
						Empuja ⁶
						Topetea ⁷
						Gana ⁸
						Pierde ⁹
Vacías	20	2.24±0.59	2.55±0.76	36.65±1.14	30.50±5.92	Empata ¹⁰
						Amenazas ⁵
						Empuja ⁶
						Topetea ⁷
						Gana ⁸
						Pierde ⁹
						Empata ¹⁰

A) Características fisiológicas de las ovejas:

Animales (n)¹, condición corporal (CC)², alzada a la cruz (AC)³ y alzada a la grupa (AG)⁴.

B) Definiciones de la conducta:

⁵Topetea: cuando un individuo golpea, especialmente con la cabeza, a otro individuo; agresión que también puede incluir mordiscos.

⁶Amenazas: cuando un individuo muestra intenciones de golpear a otro individuo, la amenaza puede ocurrir con la cabeza o con el tronco del cuerpo, pero sin alcanzarlo o tocarlo.

⁷Empujar: cuando un individuo empuja con su cuerpo a otro individuo, pero sin golpearlo, con el fin de desplazarlo de un lugar determinado.

⁸Gana: cuando un individuo amenaza o golpea, especialmente con la cabeza a otro individuo y el animal receptor huye ante la agresión.

⁹Pierde: cuando un individuo amenaza o golpea, especialmente con la cabeza a otro individuo y el animal receptor responde a la agresión provocando la huida del animal efector.

¹⁰Empata: cuando un individuo amenaza o golpea, especialmente con la cabeza a otro individuo y el animal receptor responde a la agresión y permanecen en el lugar ambos animales.

Alimentación y alojamiento. El rebaño ovino es pastoreado de las 12:00 a 18:00 horas, en huertas de palmeras de coco y mango, estos animales consumen pasto nativo, hojas de árboles

y frutas de temporada. En las tardes-noches son encerrados en corrales abiertos provistos de bebederos donde permanecen de las 18:00 a 12:00 horas. El corral donde se hicieron las pruebas de conducta era de 10 m² y la mitad de

este fue engomado con los tapetes antifatiga para borregos.

Análisis de datos. Los datos se analizaron bajo un diseño completamente al azar con el paquete estadístico SAS (12), donde la medición repetida correspondió al número de veces que cada oveja interactuó con otra. Las medias entre grupos fueron comparadas con la prueba de Tukey ajustada.

Nota ética. Los procedimientos experimentales se ajustaron a las normas para el uso ético, cuidado y bienestar de los animales en investigación (13).

RESULTADOS

En el estudio se encontró que la distancia en metros fue mayor en las OR del G2 respecto las OE del G1 ($p < 0.001$). También se encontró que las OE del G1, empujaron en más ocasiones a las OR del G2 (313 repeticiones) ($p < 0.001$) (Tabla 2). Al comparar el estado fisiológico de las ovejas con el resultado de la interacción agonista se encontró que las OE del G1 ganaron la mayoría de las interacciones ($p < 0.001$). Finalmente, las OE de ambos grupos presentaron una distancia en metros similar con las OR considerándose como empate ($p > 0.05$) (Tabla 3).

Tabla 2. Conductas agonistas de las ovejas experimentales.

Grupos	Conducta	Repeticiones	Distancia OE-OR
Gestante	Amenazas	17	29.88±9.28 ^a
	Empujar	313	26.41±12.66 ^a
	Topetea	1	25.00±0.01 ^a
No gestante	Amenaza	17	32.24±6.43 ^b
	Empuja	163	24.76±12.75 ^b
	Topetea	0	0.00

*Medias±DE, valores con letras diferentes presentaron diferencias significativas ($p < 0.001$). Distancia en metros entre la oveja emisora (OE) y oveja receptora (OR).

Tabla 3. Interacciones agonistas de las ovejas experimentales.

Grupos	Variables	Repeticiones	Distancia OE-OR
Gestante	Gana	186	30.84±7.51 ^a
	Pierde	94	30.71±7.26 ^a
	Empate	51	3.45±8.92 ^a
No gestante	Gana	98	30.27±7.85 ^b
	Pierde	53	28.40±5.8 ^b
	Empate	29	3.9±11.83 ^b

*Medias±DE, valores con letras diferentes presentaron diferencias significativas

($p < 0.001$). Distancia en metros entre la oveja emisora (OE) y oveja receptora (OR).

DISCUSIÓN

Previos estudios han demostrado que la jerarquía social en ovinos se establece en animales jóvenes, lo anterior, debido al cambio de rebaño o, si son hembras influye el estado fisiológico (gestantes o vacías) (3). Biológicamente las ovejas gestantes requieren más alimento y, por lo tanto, su jerarquía es más alta, respecto a las hembras vacías. Esta estrategia de estratificación del grupo cambia de acuerdo al estado fisiológico, suceso que asegura el éxito de estas especies gregarias, no solo bajo el cuidado de los humanos si no en vida libre o silvestre (14). Por ejemplo,

el rango social puede ser menos marcado en las ovejas que en otras especies, sobre todo en algunos aspectos de comportamiento durante la competencia por el recurso alimenticio (5). La estructura de dominancia social en un grupo establecido de ovejas es difícil de determinar en el campo, debido a las pocas interacciones agonísticas que existen entre animales (6). Una alternativa para probar esto es a través de pruebas de competencia trófica durante la alimentación, estrategia que resulta útil para los investigadores para determinar el rango social entre animales de un rebaño. Esta información resulta útil para que los ovinocultores mejoren

el manejo de las ovejas gestantes durante el pastoreo y durante el encierro en el corral. Disminuyendo las interacciones agonistas entre animales, de esta manera mejorar el bienestar animal y lograr una mayor producción ovina.

Conflicto de intereses

Los autores del presente estudio declaramos que no existe conflicto de intereses con la publicación de este manuscrito.

Agradecimientos

Se agradece a los IAZ. Esmeralda Ramírez Llaguno, Nickey Leonor Carmona Gómez, Ricardo García García y Luis Antonio Ávila Hernández; por su ayuda en la recolección de los datos durante la prueba de comportamiento. Asimismo, al Sr. Víctor Hernández y su familia por facilitar las hembras ovinas para el presente estudio. Finalmente, se agradece al grupo de investigación "Sistemas de Producción Animal" de la ESMVZ-3/UAGro por la colaboración brindada en el estudio.

REFERENCIAS

- Jørgensen GHM, Andersen IL, Bøe KE. Feed intake and social interactions in dairy goats – the effects of feeding space and type of roughage. *Appl Anim Behav Sci.* 2007; 107:239–251. <https://doi:10.1016/J.APPLAMIM.2006.10.007>
- Pelletier F, Festa-Bianchet M. Sexual selection and social rank in bighorn rams. *Anim Behav.* 2006; 71:649–655. <https://doi:10.1016/j.anbehav.2005.07.008>
- Ungerfeld R, González-Pensado SP. Social rank affects reproductive development in male lambs. *Anim Reprod Sci.* 2008; 71:649–655. <https://doi:10.1016/j.anireprosci.2007.12.006>.
- Barroso FG, Alados CL, Boza J. Social hierarchy in the domestic goat: effect on food habits and production. *Appl Anim Behav Sci.* 2000; 69:35–53. [https://doi:10.1016/s0168-1591\(00\)00113-1](https://doi:10.1016/s0168-1591(00)00113-1).
- Lynch JJ, Hinch GN, Adams DB. 1992. *The Behaviour of Sheep*. CABI Publishing, Wallingford. <https://www.worldcat.org/title/behaviour-of-sheep-biological-principles-and-implications-for-production/oclc/468719416?referer=di&ht=edition>
- Erhard HW, Fábrega E, Stanworth G, Elston DA. Assessing dominance in sheep in a competitive situation: level of motivation and test duration. *Appl Anim Behav Sci.* 2004; 85:277–292. <https://doi:10.1016/j.applanim.2003.09.013>
- Lynch JJ, Wood-Gush DGM, Davies HI. Aggression and nearest neighbours in a flock of Scottish Blackface ewes. *Biol Behav.* 1985; 10:215–225. <http://hdl.handle.net/102.100.100/275539?index=1>
- Loretz C, Wechsler B, Hauser R, Rüschi P. A comparison of space requirements of horned and hornless goats at the feed barrier and in the laying area. *Appl Anim Behav Sci.* 2004; 87:275–283. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.01.005>
- Olofsson J. Competition for total mixed diets fed for ad libitum intake using one or four cows per feeding station. *J Dairy Sci.* 1999; 82:69–79. [https://doi:10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75210-0](https://doi:10.3168/jds.S0022-0302(99)75210-0).
- Nielsen BL, Lawrence AB, Whittmore CT. Effect of group size on feeding behaviour, social behaviour, and performance of growing pigs using single-space feeders. *Livest Prod Sci.* 1995; 44:73–85.
- García E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. 2da ed. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F, México. URL Available in: <http://www.publicaciones.igg.unam.mx/index.php/ig/catalog/book/83>.
- SAS Institute, SAS/STAT. 2021. User's guide statistics released 9.1 (2nd Ed.) SAS Institute, Inc. Cary. URL Available in: https://support.sas.com/documentation/onlinedoc/91pdf/sasdoc_91/share Ug_7261.pdf
- FASS 2010. *Guide for the care and use of agricultural animals in agricultural research and teaching*. 3rd edition, Federation Animal Science Society, Savoy, IL, USA. URL Available in: <https://www.adsa.org/Publications/FASS-2010-Ag-Guide>.
- Bunnell FL. 1982. The lambing period of mountain sheep: synthesis, hypothesis and tests. *Canadian Journal of Zoology* 60:1–14.

Manejo sanitario en rebaños ovinos de Entre Ríos, Argentina

Sanitary management in sheep flocks from Entre Ríos, Argentina

Andrea Cislaghi ¹; Sebastián Quiroz ²

¹Dirección General de Producción Animal, Secretaría de Agricultura y Ganadería- Ministerio de Producción, Turismo y Desarrollo Económico- Gobierno de Entre Ríos, Argentina.

²Secretaría de Agricultura Familiar – Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca- Presidencia de la Nación, Argentina.

*Correspondencia:

RESUMEN

Este trabajo está basado fundamentalmente en la necesidad de capacitar en el conocimiento de las diferentes tecnologías para el manejo sanitario, productivo, reproductivo, y ganado ovino en la Provincia de Entre Ríos, en virtud de concientizar y brindar herramientas para que sean llevados a la práctica. Esta experiencia se realizó específicamente a través del acercamiento a los productores que fueron beneficiarios de la Ley Ovina Nacional, tomando como referencia tres regiones con determinadas características definidas.

Palabras clave: Manejo, sanidad.

Relato de la experiencia

Esta experiencia describe la conformación de avance del trabajo realizado por técnicos de la Dirección General de Producción Animal, Secretaría de Agricultura Familiar y oficinas de extensión de INTA Nogoyá y Villaguay. El inicio del trabajo a campo en Agosto 2021 estuvo relacionado en principio con la necesidad de transmitir conocimientos para que los productores puedan reconocer la problemática parasitosis gastrointestinal en las majadas y promover el uso estratégico de tecnologías existentes. Identificar la problemática hidatidosis en establecimientos ovejeros; determinar Brucelosis en los ovinos (Brucellas ovis, propia del ovino y brucellas melitensis,- característica del caprino pero puede presentarse en el ovino), como patología de impacto en los índices reproductivos de la majada para contribuir a la adopción por parte de los productores ovinos de buenas prácticas sanitarias.

Las parasitosis gastrointestinales (PGI) son identificadas como uno de los problemas

sanitarios más importantes en los sistemas de producción ovina a nivel mundial.

Las PGI afectan la salud y bienestar de ovinos y bovinos y se manifiestan por diarrea, pérdida de apetito, anemia leve a severa y mortandades. Sin embargo, las infecciones sub-clínicas (infecciones leves pero persistentes) son muy importantes ya que causan pérdidas económicas ya sea por daños en la producción (disminución en la producción de carne, lana y leche, entre otros) y/o incremento en los costos asociados con su control.

En términos inmunológicos, la respuesta de los animales parasitados es variable entre e intra especies; se puede remarcar que si bien, la interacción entre el hospedador y los parásitos es variable el ovino permanecerá susceptible y con respuesta variable a las infecciones parasitarias durante toda su vida.

La materialización de los programas de control se encuentra facilitada por la existencia de una variedad muy grande de productos antihelmínticos

con alta eficacia contra los nemátodos de mayor importancia económica. No obstante, se deben tener en cuenta algunas consideraciones para la elección y utilización del antiparasitario más apropiado: Correcto diagnóstico y caracterización del problema parasitológico. Espectro requerido de eficacia antiparasitaria. Efecto ovicida y persistencia de la actividad antiparasitaria. Vía de administración del producto. Calidad y precio del antiparasitario.

Existen métodos alternativos de control que contribuyen al control de las parasitosis gastrointestinales estudiados y difundidos en la literatura incluyen: manejo del pastoreo, manejo de la nutrición, uso de forrajes bioactivos o nutraceuticos, control biológico, homeopatías, animales seleccionados por resistencia genética, hongos nematófagos, vacunas y uso de partículas de óxido de cobre.

En este contexto se evidencia una necesidad social que apunta la búsqueda de alternativas que ayuden a prevenir enfermedades la cual se verá reflejada mediante el empoderamiento de los productores a través de la incorporación nuevas tecnología de procesos e insumos de las variables sanitarias que influyen en la majada y en sus índices productivos.

Por otra parte al trabajar en prevención de la salud pública le permite minimizar los riesgos de contraer enfermedades que terminan impactando en su calidad de vida y la de sus familiares

Resultados y Análisis

El enfoque participativo utilizado permitió enriquecer y fortalecer la propuesta a través del trabajo interinstitucional. Los avances logrados se describen en la Tabla 1.

Tabla 1

Evento	Objetivo	Trabajo realizado
Trabajo en territorio	Encuestas antecedentes sanitarios y manejo de la majada	Se realizaron encuestas en cada uno de los establecimientos visitados, registrando antecedentes sanitarios y manejo de la majada en general
Trabajo a campo	Evaluación aplicación de la técnica de famacha	A cada productor visitado se les enseñó a realizar la técnica de famacha que es un método que consiste en evaluar clínicamente a los animales de una majada para que indirectamente pueda conocerse el efecto de las parasitosis y en base a eso tomar decisiones de tratamientos antihelmíntico. Sólo sirve para Haemonchus.
Trabajo a campo y laboratorio	Analizar muestras coprológico	Se tomaron muestras de materia fecal a la cual se realizaron análisis a través la Identificación microscópica y recuento de número de parásitos por gramo de materia fecal (HPG)

Se seleccionaron 6 productores al azar (previa consulta de su interés de participar en este proyecto) que hayan recibido fondos de Ley Ovina como principio fundamental para impulsar y fortalecer su producción, la distribución territorial se puede observar en la figura 1.



Figura 1: Distribución territorial de los productores de la Provincia de Entre Ríos seleccionados

Productor A (P.A.), pertenece al Departamento La Paz, Colonia San Gustavo es un productor que vive en el establecimiento, el cual realiza todas las actividades junto a su núcleo familiar y se dedica a la actividad de cría ovina desde el año 1994. Se trata de un pequeño productor ganadero, donde realiza una actividad mixta, bovina y ovina.

El predio posee una superficie de 130 Has totales, la superficie dedicada a la producción ovina es de 57 Has, los recursos forrajeros con los que cuenta son el monte nativo y chacra. Cuenta con alambrados perimetrales e interiores en buen estado. Posee corrales de aparte y manga.

La receptividad actual de las 130 has es de 0,9 EV/Ha (5,63 UGO/ha), posee como referencia 100 ovejas y 3 carneros

En cuanto al manejo reproductivo la edad de servicio de las borregas es a los 12 meses con reposición de carneros a los 5 años. El manejo sanitario consiste en la aplicación periódica de antiparasitarios internos y externos por vía oral, sin realizar ningún tipo de diagnóstico previo. No vacuna. Posee asistencia técnica en forma eventual.

Productor B (P.B.), se encuentra en Colonia Avellaneda, Departamento Paraná, es una pequeña productora, que realiza sus actividades en forma agroecológica, su predio es de 14 has., donde tiene una plantación de nuez pecán (no está en producción todavía), produce forrajes para realizar rollos, hortalizas y cría aves de corral (ponedoras y pollos). También produce cultivos agroecológicos para grano, como ser, chíca blanca, trigo y lino dorado.

La receptividad actual de las 14 ha es de 0,52 EV/ha (8,32 UGO/ha), posee 61 ovejas y 2 carneros.

En cuanto a las instalaciones para el trabajo con la majada son acordes al sistema productivo, posee corrales generales, corral de encierre, manga y cobertizo. La alimentación es principalmente a base de pasturas naturales, con manejo de los potreros a través de hilo electrificado. Permitiendo así el descanso necesario de las parcelas, con la consecuente recuperación del forraje natural y posibilita el manejo adecuado de los parásitos al modificar sus ciclos.

Productor C (P.C.), el establecimiento se encuentra ubicado en el Distrito Lucas Norte del Departamento Villaguay, la producción ovina la

realiza a través de una sociedad informal con otro productor el cual se encarga de todas las actividades de manejo y cuidado de la majada (realiza una actividad mixta bovina/ovina). En la chacra la oferta forrajera se compone de pequeñas parcelas de pasturas de diversos años de implantación (lotus, trébol blanco, trébol rojo y raygras) y verdeos de invierno (avena y raigrás) . En general las instalaciones para el trabajo con la majada son buenas.

La receptividad actual de las 80 has es de 0,67 EV/Ha (4,2 UGO/ha), este productor posee 71 ovejas y 3 carneros.

En cuanto al manejo sanitario, se realizan desparasitaciones sistemáticas con rotación de principios activos. No se realiza diagnóstico a través de análisis hpg, ni se evalúa resistencia a antiparasitarios.

Productor D (P.D.), el establecimiento se encuentra ubicado en Paraje La Piragüa, Hernandarias, Departamento Paraná, la producción ovina es realizada por el productor y personal dedicado a las actividades prediales, que incluyen además un bosque en desarrollo de nueces pecanes y un viñedo. También existe un apiario manejado por un tercero y algunos bovinos pertenecientes a un vecino. El emprendimiento en su conjunto va teniendo una orientación hacia la producción agroecológica. La oferta forrajera se basa en una pastura implantada consociada de base alfalfa, complementada con pasturas naturales que se encuentran en el resto de la propiedad (34 has). Las instalaciones son un corral de encierre y una manga para bovinos. El manejo de las pasturas es con hilo electrificado, en parcelas. El manejo sanitario es a través del sistema Famacha, el uso puntual de antiparasitarios, la incorporación de análisis coproparasitológicos y la vacunación contra enfermedades clostridiales.

En cuanto a la receptividad actual es de 0,41 EV/ha (2,55 UGO/ha), posee 85 ovejas y 2 carneros.

Productor E (P.E.), el establecimiento se encuentra en Crucecitas Terceras, Departamento Nogoya, la producción es llevada a cabo por el productor y su familia, donde además de esta actividad poseen un tambo bovino pequeño propiedad del padre.

La producción es netamente intensiva, donde la alimentación se realiza en base a pasturas de alfalfa y se suplementa con grano de maíz, si

el año lo justifica con expeler (de acuerdo a la poca oferta de forraje se justifica esta práctica). Las instalaciones donde maneja el sistema son rudimentarios, y en mal estado.

La receptividad actual de las 7,25 has es de 62,5 EV/Ha (10 UGO/ha), posee 80 ovejas y 2 carneros. Manejo sanitario, realiza desparasitaciones en general, sin rotación de principios activos, no realiza ningún tipo de diagnóstico.

Productor F (P.F.), el establecimiento se encuentra en Conscripto Bernardi, Departamento Federal, el productor realiza la cría mixta de ganado bovino - ovino exclusivamente en 280 ha de monte nativo y cuenta además con 3 has de campo limpio, en donde se encuentra la vivienda. Si bien la mano de obra es familiar también cuenta con mano de obra contratada de manera permanente ya que no vive en el establecimiento.

Actualmente cuenta con 150 ha para la actividad ovina con una carga de 0,17 EV/Ha (1,08 UGO/ha), posee 160 ovejas y 3 carneros.

En cuanto al manejo de la majada las separa por lotes de acuerdo a su condición corporal y estado nutritivo, con el fin de realizar un manejo adecuado y de manera uniforme.

Entre las actividades sanitarias que realiza incluye plan de vacunación utilizando vacunas clostridiales polivalentes al inicio de la primavera, también carbunco en corderos y vacuna antitetánica. El plan antiparasitario hacerlo en forma estratégica con rotación de drogas a efectos de evitar resistencia.

Resultados de laboratorio

La Fecha de los resultados de HPG (Tabla 2) son al 4/12/2021; se realizó el recuento de huevos en heces (HPG); la demostración de la presencia de huevos en las heces proporciona una evidencia tangible de que el animal se halla infectado con parásitos. El desarrollo de métodos cuantitativos para determinar la abundancia de tales huevos constituye un importante avance en la estimación indirecta de las cargas parasitarias. Si bien el recuento de huevos no determina con certeza la abundancia de parásitos establecidos en el aparato digestivo, constituye una herramienta de alta valoración técnica y práctica para el control de la enfermedad en los sistemas de producción. Si bien aún faltan los análisis de hidatidosis, nos encontramos en un stand by ya que el laboratorio del Instituto Malbrán, está trabajando tiempo completo durante la pandemia en la temática Covid-19 .

Tabla 2: Resultados Análisis de HPG, Laboratorio de Sanidad Animal de la Provincia de Entre Ríos, LR 0775

Productor	HPG	TIPO	B.OVIS	B. MELITENSIS
A	160 H/G	nemátodes	negativo	negativo
B	280 H/G	nemátodes coccidios +	negativo	negativo
C	30 H/G	nemátodes	negativo	negativo
D	80 H/G	nemátodes coccidios +	negativo	negativo
E	500 H/G	nemátodes coccidios +	negativo	negativo
F	260 H/G	nemátodes coccidios +	negativo	negativo

Consideraciones

Si bien aún faltan realizar determinaciones, como premisa inicial se puede considerar que ninguno de los productores analizados hasta la fecha han arrojado resultados positivos para *B. ovis* y *B. melitensis*. Por otra parte se puede realizar un análisis preliminar en función del tipo de sistema intensivo (normal vs agroecológico) / extensivo, a través del cual se puede observar que para los P.B. (producción intensiva agroecológica) y P.F. (producción extensiva) existen cargas de parásitos similares, a diferencia de P.B. y P.E. (producción intensiva) donde para este último los valores de HPG duplican y triplican al resto de los productores; esto puede deberse a varios factores relacionados con la alta carga animal, resistencia a antiparasitarios, no rotar lotes con el descanso suficiente.

En sistemas similares como P.C. y P.D. (ambas producciones extensivas), los resultados de HPG son bajos lo cual si bien no realizan ninguna técnica previa, desparasitan de manera sistemática 2 veces al año, el manejo del sistema es diferente, ya que realizan rotaciones en

cuanto al pastoreo del animal, con los debidos descansos (lo cual no solo beneficia al estado del forraje, sino también al aprovechamiento por parte del animal).

Por otra parte se debería dar importancia en todos los sistemas a la observación y técnicas existentes ya que de esta manera se disminuiría la resistencia a los antiparasitarios, así como también costos en la producción.

Agradecimientos.

Med.Vet. Florean Juan Manuel, Bcqa. Maite Peiru (Laboratorio de Sanidad Animal de la Provincia de Entre Ríos-DGPA- Secretaría de Agricultura y Ganadería- Ministerio de Producción, Turismo y Desarrollo Económico- Gobierno de Entre Ríos)

Ing. Agr. Ramon Sanchez (MAGyP); Ing. Agr. Victor Lencina Y Marcelo Tabares (Secretaría de Agricultura Familiar – MAGyP); Ing. Agr. Silvina Butarelli (Agencia de Extensión Rural Inta Nogoya) ; Ing. Agr. Jose Luis Ferrer (Agencia e Extensión Rural Inta Villaguay)

REFERENCIAS

Castells, D., Nari, A., Rizzo, E., Marmol, E., Acosta, D, 1995. Efecto de los nematodos gastrointestinales sobre diversos parámetros productivos del ovino en la etapa de recría. Año II 1991. Producción ovina, (Uruguay) 8: 17-32.

Johnstone, I.L. 1971. Enfoque ecológico para el control de la parasitosis ovina. Colección Agropecuaria 20, INTA, Argentina, 113 p.

Kühne, G.I. 1986. Parásitos diagnosticados en el decenio 1976-1985 en la Unidad regional de Investigación en Sanidad Animal del noroeste Argentino. I. Helmintos y protozoarios. RIA, INTA, Argentina, Vol. XXI, 1: 73-78.

Olaechea, F.V., Suarez, M.C., 1984. Parasitismo gastrointestinal en ovinos en la zona de Pilcaniyeu (Río Negro). Rev. Med. Vet., Buenos Aires, 65, 6: 310-317.

Rosa, W.A.J., Lukovich R., Niec, R. 1971. Parasitismo gastrointestinal de los ovinos y bovinos en la zona sur de la Pcia. De Buenos Aires (Tres Arroyos, Cnel. Pringues y Cnel. Borrego). RIA, INTA, Argentina, Vol. VIII, 3: 71-83

Suarez, M.C., Olaechea, F.V., Quintriqueo, E. 1990. Helmintos y artrópodos diagnosticados en Patagonia (Argentina) en el laboratorio de Parasitología Animal de la URISA-INTA Bariloche, en el decenio 1979-1989. Therios, Vol. 16, 78: 173-183

Tolosa, J.; Sánchez, J.; Boaglio, C.; Maffrand, C.; Chiaretta, A.; Tiranti, K.; Vázquez, M.; Mortara, L.; Bosch, P. y Gache, M. (1997). El impacto del parasitismo interno en ovejas infectadas naturalmente en la provincia de Córdoba. Resúmenes IV Jornadas Científicas-Técnicas de la Fac. de Agr. y Vet. de la Univ. Nac. de Río IV (20-21 agosto 1997) : 489-491

Sazonalidade da infecção por estrongilídeos gastrointestinais em ovinos criados na Região de Uberlândia, Minas gerais, Brasil

Seasonality of Strongylid gastrointestinal infection in sheep from
Uberlandia, Minas Gerais, Brasil

Rosalinski-Moraes, Fernanda^{1*}; Marques, Thiago Vilela Abdelnoor²

¹Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV), Laboratório de Doenças Parasitárias (LADOP). Campus Umuarama. Av. Pará, s/n., Bloco 2D, Sala 30. CEP 38.415-315 Uberlândia – MG – Brasil. ²Graduando, Curso de Zootecnia, Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Campus Umuarama. Av. Pará, s/n. CEP 38.415-315 Uberlândia – MG – Brasil. *fernanda.rosalinski@ufu.br

RESUMO.

Objetivo. explorar um banco de dados gerados no acompanhamento de um rebanho oriundo de Uberlândia, a fim conhecer a prevalência de diferentes espécies de helmintos parasitos gastrointestinais que acometem ovinos na região. **Material e Métodos.** O rebanho acompanhado era de animais mestiços santa inês e dorper, criados em semiconfinamento. Os animais eram avaliados pelo método FAMACHA© quinzenalmente. Mensalmente, havia coleta de fezes individuais para determinação do número de ovos de parasitos por grama de fezes (OPG) e coprocultura. Os dados de OPG e coprocultura dos anos de 2014 a 2016 foram compilados e utilizados neste estudo. **Resultados e conclusões:** Os ovos de estrongilídeos foram os achados mais frequentes na coprologia, sempre mais numerosos em fêmeas gestantes e em borregos. Também foi assinalada presença de ovos de *Strongyloides papillosus*, *Moniezia* sp. e *Skrjabinema* sp., além de oocistos de *Eimeria* spp.. *Haemonchus* sp. foi o estrongilídeo de maior prevalência no rebanho, seguido por *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum* sp. e estes parasitos foram mais comuns em meses que sucedem os períodos chuvosos.

Palavras-chave: *Haemonchus*, controle integrado, epidemiologia, Triângulo Mineiro.

INTRODUÇÃO

A verminose gastrintestinal é o principal gargalo para a criação de ovinos em sistemas tropicais a pasto. Além dos prejuízos diretos impostos pela ação do parasito sobre seus hospedeiros, a resistência aos anti-parasitários está tão disseminada ao ponto da maioria das propriedades brasileiras não ter nenhum princípio ativo eficaz (Salgado e Santos, 2016).

Uma das ferramentas mais utilizadas para preservar a população *Refugia* e retardar a

progressão da resistência é o tratamento seletivo direcionado. Na maior parte do Brasil, o método FAMACHA© é o critério mais amplamente utilizado. Este método foi desenvolvido por Van Wyk e Bath (2002) e se baseia em comparar a coloração da membrana conjuntiva ocular com um cartão com cinco cores padrão, a fim de estimar indiretamente o grau de anemia dos animais. Este é um critério que consegue direcionar o tratamento aos indivíduos mais acometidos pelo helminto hematófago *Haemonchus contortus*, mas é falho para determinar a infecção por parasitos histiófagos.

Existem poucos dados atuais que apontem a distribuição dos diferentes gêneros de parasitos gastrintestinais ao longo do ano, nas diferentes regiões do Brasil. Esta informação é importante para que se possa desenvolver critérios alternativos de tratamento seletivo em épocas do ano em que aumenta a prevalência de parasitos não-hematófagos nos animais. Este trabalho teve por objetivo explorar um banco de dados gerados no acompanhamento de um rebanho oriundo de Uberlândia, a fim conhecer a prevalência de diferentes espécies de helmintos parasitos gastrointestinais que acometem ovinos na região.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado a partir de um banco de dados de exames coproparasitológicos existente no Laboratório de Doenças Parasitárias (LADOP) da Faculdade de Medicina Veterinária (FAMEV), Universidade Federal de Uberlândia. Os dados foram oriundos dos exames laboratoriais realizados para respaldar a equipe de campo no controle parasitário de rotina do rebanho de ovinos da Fazenda Experimental Capim Branco, localizada na região de Uberlândia, cujas coordenadas aproximadas são 8° 52' 52,5" S de latitude, 48° 20' 37,3" longitude e 863 m de altitude, nos anos de 2014 a 2016. O clima região é do tipo Aw, tropical de altitude, com inverno ameno e seco, e estações seca e chuvosa definidas (Alvares et al. 2013). Os meses de dezembro a março concentraram o maior volume de chuvas e também as maiores médias de temperatura. Os meses de junho, julho e agosto foram os de menor pluviosidade e menor temperatura mínima

Nesta propriedade, os animais eram mestiços dorper x santa inês de diversos graus de sangue. As ovelhas adultas e borregas desmamadas eram mantidas em uma área de *Urochloa brizantha* cv. Marandu, com água e sal proteinado *ad libitum*. De janeiro a junho era procedida a sincronização de cios das fêmeas vazias com dispositivo vaginal de medroxiprogesterona. Os partos ocorreram de julho a dezembro, com pequenas variações conforme o ano de acompanhamento.

Cinco semanas antes da data prevista para o parto, a ovelha era confinada e suplementada com concentrado. As fêmeas eram mantidas em

confinamento até 30 dias após o parto, quando passavam a ser mantidas nas instalações com suas crias apenas no período noturno, enquanto pastejavam apartadas dos cordeiros durante o dia. Este manejo de mamada controlada era mantido até 60 dias após o parto, quando ocorria o desmame. Os borregos desmamados eram mantidos confinados até que atingissem idade de cobertura ou de abate. A única exceção no manejo de recria foi no ano de 2015, quando as borregas de reposição foram mantidas a pasto no período de janeiro a abril.

O manejo sanitário voltado ao controle de verminose baseava-se na avaliação quinzenal dos animais pelo método FAMACHA© (Van Wyk e Bath, 2002) e coleta mensal individual de fezes para determinação do OPG pelo método de Gordon e Whitlock (1939), sensível para 50 OPG. Sempre que havia animais com mais de 500 OPG, as fezes eram reunidas em um pool para realização de coproculturas (Roberts e O'Sullivan, 1950), a fim de identificar os gêneros de estrongilídeos predominantes naquela categoria ou lote. Para a identificação dos gêneros de estrongilídeos presentes foi utilizado a chave de Van Wyk et al. (2004).

Sempre que os animais apresentavam FAMACHA© grau 3 ou superior e/ou OPG equivalente à considerada infecção moderada por Ueno e Gonçalves (1998) para o gênero predominante na coprocultura, era realizado tratamento anti-helmíntico. Quando a quantidade de *Haemonchus* sp. era superior a 80% nas coproculturas, adotou-se o ponto de corte para tratamento individual de 3.000 OPG. O princípio ativo utilizado foi Monepantel, na dose de 2,5 mg/kg, podendo ser associado ao levamisol (7,5 mg/kg) quando havia presença de *Strongyloides* sp. e *Oesophagostomum* spp..

Apenas os resultados dos exames coprológicos utilizados para respaldar a equipe de campo no direcionamento do manejo sanitário dos animais consistiram no banco de dados que foi utilizado neste trabalho. Os dados foram reunidos em planilhas Excel para análise estatística descritiva. Para comparação das médias de OPG de estrongilídeos ao longo dos meses foi utilizado o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, seguido do teste comparações múltiplas de Dunn. Foi adotada probabilidade de $p < 0,05$ para considerar as diferenças significativas.

RESULTADOS

O número de animais avaliados mensalmente por exames coproparasitológicos variou de 16 a 265 ovinos. Os ovos de estrongilídeos foram os achados mais frequentes e numerosos na coprologia. Também foi assinalada presença de ovos de *Strongyloides papillosus*, *Moniezia* sp. e *Skrjabinema* sp., além de oocistos de *Eimeria* spp..

Ao avaliar a distribuição sazonal da média de OPG de estrongilídeos (Figura 1) foi possível observar que os valores aumentaram nos primeiros meses do ano. Após o tratamento seletivo dos animais com maiores de OPG, os valores médios foram reduzidos no mês subsequente, mas voltaram a subir, revelando novo pico no mês de maio (2015 e 2016) ou junho (2014). Com a chegada dos meses de inverno, os valores médios de OPG reduziram até que novos picos de infecção ocorram de forma isolada na primavera. A única exceção durante o período acompanhado foi o ano de 2016, quando os valores de OPG se mantiveram altos nos meses de agosto a outubro.

Nos meses em que foi possível resgatar os resultados de OPG de borregos em crescimento ou terminação, seus dados tiveram tendência de ser mais elevados que dos animais adultos. Esta diferença foi significativa no mês de janeiro e maio de 2014 e janeiro e junho de 2016. Os animais adultos apresentaram OPG significativamente maiores que os animais jovens nos meses de julho de 2014 e setembro de 2015. Estes resultados refletiram o aumento relativo da média de OPG das fêmeas durante o parto e lactação.

A identificação das larvas de estrongilídeos recuperadas nas coprocultura revelou que *Haemonchus* sp. foi o gênero mais frequente em todas as épocas do ano, seguido de *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum* sp. (Tabela 1 e 2). Os gêneros *Cooperia* sp. e *Teladorsagia* sp. foram encontrados esporadicamente em alguns pools de amostras.

Figura 1 - Média mensal de ovos de estrongilídeos por grama de fezes (OPG) em ovelhas adultas do setor de caprinos e ovinos da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, Minas Gerais, nos anos de 2014 a 2016.

Tabela 1. Percentual médio de gêneros de estrongilídeos identificados nas coproculturas de ovelhas adultas de uma propriedade rural em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Períodos	n	<i>H. sp.*</i>	<i>Tr. sp.*</i>	<i>O. sp.*</i>	<i>C. sp.*</i>	<i>Te. sp.*</i>
Verão**						
2014	11	65,5 (7-94)%	11,7 (0-22)%	22,7 (0-91)%	0%	0%
2015	16	78,4 (30-100)%	17,3 (0-69)%	4,3 (0-26)%	0%	0%
2016	36	77,1 (0-100)%	20,6 (0-100)%	2,3 (0-21)%	0,03 (0-1)%	0,03 (0-1)%
Outono**						
2014	13	75,6 (43-97)%	18,3 (2-57)%	6,1 (0-36)%	0%	0%
2015	62	48,3 (0-100)%	47,0 (0-100)%	1,2 (0-29)%	0%	0,1 (0-6)%
2016	28	61,9 (0-100)%	32,4 (0-100)%	5,6 (0-46)%	0,1 (0-1,8)%	0,1 (0-2)%
Inverno**						
2014	55	68,2 (0-100)%	13,5 (0-100)%	0,1 (0-4)%	0%	0%

2015	34	65,3 (0-100)%	27,0 (0-100)%	3,4 (0-90)%	0,1 (0-3)%	0,1 (0-3)%
2016	22	60,7 (17-88)%	34,3 (5-83)%	4,4 (0-26)%	0,3 (0-6,5)%	0,3 (0-6,9)%
Primavera**						
2014	17	58,5 (1-95)%	34,8 (4-93)%	6,8 (0-95)%	0%	0%
2015	25	70,8 (24-100)%	28,6 (0-75)%	0,6 (0-6)%	0%	0,07 (0-1,8)%
2016	6	64,7 (51-75)%	33,9 (23,5-48)%	0,74 (0-1,5)%	0,3 (0-1,9)%	0,3 (0-1,9)%

*H. sp.: *Haemonchus* sp.; Tr. sp.: *Trichostrongylus* sp.; O. sp.: *Oesophagostomum* sp.;

C. sp.: *Cooperia* sp.; Te. sp.: *Teladorsagia* sp..

**Verão: Janeiro a Março; Outono: Abril a Junho; Inverno: Julho a Setembro; Primavera: Outubro a Dezembro.

Tabela 2. Percentual médio de gêneros de estrongilídeos identificados nas coproculturas de cordeiros e borregos de uma propriedade em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.

Períodos	n	H. sp.*	Tr. sp.*	O. sp.*	C. sp.*	Te. sp.*
Verão**						
2015	6	59,1 (6-96)%	10,5 (0-46)%	30,4 (0-94)%	0%	0%
2016	3	99,7 (99-100)%	0,3 (0-1)%	0%	0%	0%
Outono**						
2014	5	89,6 (28-73)%	4,9 (0-9)%	5,5 (0-22)%	0%	0%
2015	6	28,1 (0-100)%	38,8 (0-100)%	8,1 (0-95)%	0%	0%
2016	18	93,8 (61-100) %	4,9 (0-39)%	1,2 (0-11) %	0%	0%
Inverno**						
2014	6	96,9 (88-100)%	3,1 (0-12)%	0%	0%	0%
2015	1	88%	4%	8%	0%	0%
2016	28	61,9 (0-100)%	32,4 (0-100)%	5,6 (0-46)%	0,06 (0-1,8)%	0,07 (0-2)%

*H. sp.: *Haemonchus* sp.; Tr. sp.: *Trichostrongylus* sp.; O. sp.: *Oesophagostomum* sp.;

C. sp.: *Cooperia* sp.; Te. sp.: *Teladorsagia* sp..

**Verão: Janeiro a Março; Outono: Abril a Junho; Inverno: Julho a Setembro.

Os dados analisados demonstraram maior carga parasitária em animais que estão em categorias de maior exigência nutricional, como cordeiros em crescimento, gestantes e lactantes. *Haemonchus* sp. foi o estrongilídeo de maior prevalência no rebanho, seguido por *Trichostrongylus* sp. e *Oesophagostomum* sp. e estes parasitas foram mais comuns em meses

que sucedem os períodos chuvosos. Portanto, é importante realizar o monitoramento do rebanho por coproculturas pois pode haver época do ano em que parasitos histiófagos tenham importância clínica e devem ser levados em consideração para monitoramento, uma vez que seus sinais clínicos não são detectados pelo método FAMACHA©.

REFERÊNCIAS

Alvares, C.A. et al. 2013. G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Metereologische Zeitschrift*, v. 22, n.6, p. 711-728.

Roberts, F.H.S.; O'Sullivan, J.P. 1950. Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 1, n. 1, p. 99-102.

Salgado, J.A.; Santos, C. de P. 2016. Overview of anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes of small ruminants in Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, [S.L.], v. 25, n. 1, p. 3-17.

Ueno, H.; Gonçalves, P.C.1998. Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes. 4th ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency – JICA; p.60-67.

Van Wyk, J.A.; Bath, G.F. 2002. The FAMACHA system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. *Vet Res., Onderstepoort*, v. 33, p. 509-529.

Van Wyk, J.A.; Cabaret, J.; Michael, L.M. 2004. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. *Vet. Parasitol.*, v.119, p.277-306.

Brote de poliartritis por *Mycoplasma* spp. En cabritos: reporte de caso

An outbreak of *Mycoplasma* ssp. polyarthrititis in goat kids: Case Report.

Eduardo Martín Cabrera-Domínguez.¹; Mayra Juárez-Palomino^{*1}; Gonzalo Guerrero-Bahena¹; Alfredo Pérez-Guiot²; Angélica Valeria Lorenzana-Moreno³; Juan de Dios León-Zavaleta¹; Verónica Rojas-Trejo⁴; Mauricio René Morales-Olea⁵; Jazmín de la Luz Armendariz⁶; Kenia Marcela García-Meléndez¹; César Augusto Lizarazo-Chaparro¹.

¹ Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEIPSA) UNAM-FMVZ, 14500, CDMX.

² Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano (CEIEPAA). UNAM-FMVZ, 76790, Tequisquiapan, Querétaro

³ Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica FMVZ-UNAM, 04510, CDMX

⁴ Departamento de Microbiología e Inmunología FMVZ-UNAM

⁵ BEMPHICA Laboratorio Clínico Veterinario, 04510, CDMX.

⁶ Departamento de Medicina y Zootecnia de Rumiantes FMVZ-UNAM, 04510, CDMX

*Correspondencia: maydejuarez@comunidad.unam.mx

RESUMEN

En diciembre del 2021, cuatro cabritos lactantes en estabulación total en el altiplano mexicano presentaron claudicación aguda de las articulaciones femorotibiopatelar y la región de los carpos. Se aplicaron distintos tratamientos basados en antiinflamatorios y antibióticos, sin respuesta aparente. Dentro de la unidad de producción no se había presentado ningún caso con estas características previamente, lo que dificultó el diagnóstico definitivo e incrementó los costos por tratamiento. Los exámenes de laboratorio reflejaron cambios asociados a inflamación aguda. La zona alrededor del arete presentaba signos de inflamación siendo esta una posible vía de entrada del agente. Durante la necropsia se encontraron lesiones compatibles con infección por *Mycoplasma* spp. El diagnóstico oportuno, el tratamiento adecuado y el manejo profiláctico de la enfermedad, dentro de un hato productivo reduciría las pérdidas animales y económicas causadas por los diferentes agentes etiológicos reportados que pueden causar poliartritis séptica en cabritos.

Palabras clave: Lentivirus de los pequeños rumiantes, micoplasmosis, caprinos, *Streptococcus*.

INTRODUCCIÓN

La poliartritis en pequeños rumiantes puede ser causada por diferentes agentes etiológicos siendo los de mayor prevalencia los lentivirus de los pequeños rumiantes, seguidos por agentes bacterianos tales como *Mycoplasma* spp, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Trueperella pyogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp. y *Salmonella* spp.

Diversos autores reportan casos de micoplasmosis en cabritos (Agnello *et al.*, 2012), la mayoría de ellos mencionan cuadros de mastitis y neumonía en animales adultos y cuadros artríticos y de queratoconjuntivitis en cabritos, sin embargo, los reportes de la presencia de artritis en cabritos son escasos.

Las bacterias del género *Mycoplasma* pertenecen a la clase *Mollicutes*, las cuales carecen de pared celular y tienen el tamaño más pequeño conocido en un microorganismo, tanto en su tamaño

celular como en el tamaño de su genoma. (Hammerschlag, 2001.)

La importancia en las pérdidas económicas en los hatos que presentan infección por *Mycoplasma* ssp se reflejan en la disminución en la producción láctea, mortalidad, abortos, tasas de crecimiento bajas, menor vida productiva de los animales y el costo de la implementación de medidas necesarias para el control de la enfermedad. (Gómez-Martín *et al.*, 2013)

Anamnesis

En un hato caprino cuyo objetivo es la enseñanza práctica y la investigación, ubicado a 2640 MSNM, en la alcaldía de Tlalpan, en la CDMX, con un clima templado, temperatura media anual de 13.7 °C, con una precipitación media anual de 1,024 mm. Se reportan cuatro cabritos lactantes raza Alpino Francés de un mes de edad, en condición corporal de 2.5 a 3.0/5, alojados en un corral de 80 m². Su alimentación consistió en leche de cabra, obtenida del ordeño del lote de producción, y creep feeding *ad libitum* (preiniciador comercial, alfalfa peletizada, ensilado de maíz y heno de avena picada). Inicialmente presentaron un cuadro clínico compatible con poliartrosis. En este corral se tenían reportes de casos de mordedura de viuda negra (*Lactrodectus mactans*).

Hallazgos al examen físico general

De los cuatro pacientes, uno de ellos presentó febrícula (40.6 °C) un día después del primer signo, los cuatro presentaron aumento notable de las articulaciones femorotibiopatelar y en la región de los carpos. El cuadro clínico comenzó con claudicación grado III, inflamación aguda en las articulaciones mencionadas, la cual no disminuyó con el uso de antiinflamatorios (Flunixin de meglumine; dosis 1 mg/kg/24 h, Meloxicam; dosis 0.5 mg/kg/ 24 h), así como, con los distintos esquemas de antibioterapia que se les administraron: a) Penicilina G procaínica/ Dihidroestreptomicina, dosis 10000 UI/kg/ 25 mg/kg; b) Oxitetraciclina, dosis 20 mg/kg; c) Enrofloxacin C, dosis 166 mg/animal/24 h; d) Ceftiofur, dosis 2.2 mg/kg).

De tres a cinco días posteriores a la manifestación del primer signo clínico comenzaron a presentar dificultad para ponerse de pie, rigidez en las articulaciones y anquilosis; dos de ellos presentaron lagañas verdes. Durante la manifestación del cuadro clínico nunca hubo disminución en el apetito, a pesar de las dificultades que tenían para obtener alimento

a causa del dolor y la inflamación. El resto del rebaño no presentó signos similares de enfermedad.

Pruebas diagnósticas

Se realizaron pruebas de laboratorio: hemograma, bioquímica sanguínea, urianálisis y ensayo por inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA) competitivo para detección de artritis-encefalitis caprina (AEC). Se obtuvo sangre periférica de la vena yugular colectada en tubos con sistema de vacío con EDTA y sin anticoagulante. La muestra de orina se obtuvo mediante micción espontánea. Se realizó hisopado nasal y se colocó en medio líquido esencial para mantenimiento viral para realizar prueba PCR para detección de AEC tanto a los cabritos como a sus madres.

Se obtuvo una muestra de líquido sinovial, por punción de la articulación femorotibiopatelar y de la región de los carpos para estudio bacteriológico y micológico, la toma de muestra se realizó mediante una asepsis de la zona a puncionar y con una aguja estéril de 3 mL y aguja calibre 21 se procedió a aspirar el líquido sinovial.

Al no presentar evolución favorable, se aplicó eutanasia a los cuatro cabritos con pentobarbital sódico, posteriormente se realizó el estudio *postmortem* y el estudio histopatológico.

RESULTADOS

En el hemograma se reportó hiperproteinemia, hiperfibrinogenemia, trombocitosis (reactiva), leucocitosis por neutrofilia asociado a la inflamación (Tabla 1).

Tabla 1. Resultados de los valores fuera del rango al hemograma

Analito	Referencia	Resultado
Sólidos totales (g/L)	60 - 75	90
Fibrinógeno (g/L)	<5	14
Leucocitos (x 10 ⁹ /L)	4.0 - 13.0	20.9
Neutrófilos (x 10 ⁹ /L)	1.2 - 7.2	12.5
Plaquetas (x 10 ⁹ /L)	800 - 1100	1230

En la tabla dos se muestran los resultados que arrojó la bioquímica sanguínea de los cabritos.

Tabla 2. Resultados de los valores fuera del rango a la bioquímica sanguínea

Análito	Referencia	Resultado
Glucosa (mmol/L)	2.5 - 3.33	4.5
Urea (mmol/L)	3.50 - 6.66	12.3
Creatinina	97 - 159	73
CK	< 8.9	1186
Proteínas totales	59 - 76	54
Albumina	27 - 39	24
Calcio	2.22 - 2.29	30
Potasio	3.5 - 6.7	2.6

En la bioquímica sanguínea se reportó hiperglucemia transitoria por corticoesteroides endógenos, hiperazotemia prerrenal por probable deshidratación, hipocreatinemia por pobre masa muscular, aumento de CK por daño muscular asociado a la postración, hipoproteinemia por hipoalbuminemia por probable falta en el aporte, hipocalcemia secundaria a hipoalbuminemia, hipocaliemia por probable disminución en la ingesta e hipouremia por posible falta en el aporte proteico.

En urianálisis no se encontraron hallazgos relevantes.

Se obtuvieron resultados positivos de la PCR a lentivirus de los pequeños rumiantes, que correspondieron a una hembra adulta y a los cuatro cabritos, mientras que las otras dos hembras adultas resultaron negativas a dicho agente.

En relación al estudio bacteriológico y micológico del líquido sinovial, se obtuvo un resultado positivo a *Bacillus* spp., *Pasteurella multocida*, *Streptococcus* spp. y *Mycoplasma* spp. y negativo a desarrollo micótico. El líquido obtenido era muy denso, de color amarillo y con ligera turbidez, sólo se pudo colectar 1 mL por animal.

En los cuatro animales se observó aumento notable de las articulaciones carpianas y femorotibiopatelares (figura 1); al corte tenían abundante exudado fibrinopurulento amarillo claro y de aspecto friable, que ocupaba totalmente la articulación (figura 2); uno de ellos presentó abscesos en el hígado (figura 3)

y linfonodo cervical (figura 4). Los linfonodos mesentéricos de todos los cabritos estaban aumentados de volumen (figura 5), uno de ellos presentaba linfagictasia mesentérica marcada. Es importante mencionar que la zona del aretado de los animales presentaba signos de inflamación, posiblemente esta haya sido la vía de entrada para el agente etiológico. Histológicamente, de manera generalizada la articulación (espacio sinovial, membrana y cápsula), se encontró infiltrada por numerosos neutrófilos, fibrina, así como linfocitos, células plasmáticas y macrófagos, que se extendían hacia el cartílago articular, tejido óseo y médula. A la periferia de dicho infiltrado, se observaron abundantes fibroblastos reactivos, fibras de colágena y vasos sanguíneos de nueva formación (tejido de granulación).



Figura 1. Inflamación en la región de los carpos.



Figura 2. Exudado fibrinopurulento en la articulación de los carpos.

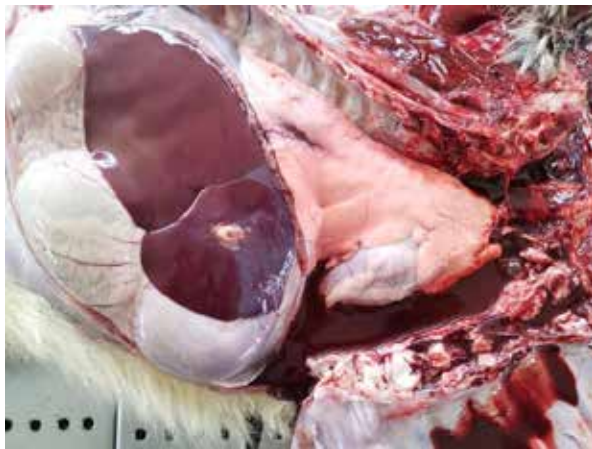


Figura 3. Absceso hepático.



Figura 4. Linfonodo cervical con absceso.



Figura 5. Linfonodos mesentéricos aumentados de tamaño.

DISCUSIÓN.

La mayoría de las enfermedades causadas por *Mycoplasma* son de difícil manejo, pues pocos antibióticos han resultado ser eficaces frente a la bacteria. Protocolos antimicrobianos con tilosina y oxitetraciclina han resultado eficaces contra los brotes de micoplasmosis, es importante que el tratamiento se aplique a todos los animales que conviven con los animales que presentan el cuadro clínico a pesar de que aparenten ser clínicamente sanos, esto porque pueden ser portadores de la bacteria. Para casos en donde se presenta artritis, se recomienda un tratamiento combinado de espectinomicina y lincomicina intramuscular por tres días, sin embargo, es importante aclarar que la recuperación del paciente una vez que se generó el daño en la articulación es muy complicada y poco favorable. (Nicholas *et al.*, 2008).

Similar a lo reportado por Cvetojević *et al.* (2017), se debe de tener mayor cuidado al momento del aretado pues representa una vía de entrada directa a la sangre de los patógenos oportunistas que se pueden encontrar en el medio ambiente.

Agradecimientos.

Al Centro de Enseñanza Práctica e Investigación en Producción y Salud Animal (CEIPSA) de la FMVZ de la UNAM.

REFERENCIAS.

Agnello, S., Chetta, M., Vicari, D., Mancuso, R., Manno, C., Puleio, R., Console, A., Nicholas, R.A.J., Loria, G.R., 2012. Severe outbreaks of polyarthritis in kids caused by *Mycoplasma mycoides* subspecies *capri* in Sicily. *Vet. Rec.* 170, 416–416. <https://doi.org/10.1136/vr.100481>

Cvetojević, Đ., Radanović, O., Milićević, V., Jezdimirović, N., Kureljušić, B., 2017. Polyarthritis in Goat-Kids Caused by *Streptococcus Equi* Subspecies *Zooepidemicus*. *Acta Vet. (Beogr.)* 67, 432–440. <https://doi.org/10.1515/acve-2017-0035>

Gómez-Martín, Á., Amores, J., Paterna, A., De la Fe, C., 2013. Contagious agalactia due to *Mycoplasma* spp. in small dairy ruminants: Epidemiology and prospects for diagnosis and control. *Vet. J.* 198, 48–56. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2013.04.015>

Hammerschlag, M.R., 2001. *Mycoplasma pneumoniae* infections *Current opinion in infectious diseases*, 2001, vol. 14, no 2, p. 181-186.

Nicholas, R., Ayling, R., McAuliffe, L., 2008. *Mycoplasma* diseases of ruminants. CABI, Wallingford.

Casuística de acompanhamentos radiográficos de afecções do sistema locomotor de ovinos

Casuistry of radiographic follow-up of diseases of the sheep locomotor system

Murilo H. B. de Freitas¹; Eliton A. de Rezende¹; Enrique Busato¹; Nicole P. de Camargo¹; Natalia T. da Cruz¹; Jessica R. da Silva² M.Sc; Maria C. R. Cintra^{2,3*} M.Sc.

1 Discentes do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Curitiba, Paraná, Brasil.

2 Docente do Curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Curitiba, Paraná, Brasil.

3 Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil.

*Correspondencia: maria.cintra@unicesumar.edu.br

RESUMO

Dentro da ovinocultura brasileira o diagnóstico por imagem não é um setor difundido. Por se tratar de animais de produção a investigação de afecções que necessitam de tal meio de diagnóstico se torna inviável financeiramente. O presente trabalho tem por objetivo relatar a casuística de afecções do sistema locomotor de ovinos atendidos na clínica escola do curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Unidade de Curitiba, Paraná, Brasil em um período de três meses. Todos os casos diagnosticados por meio de exames radiográficos foram tratados de maneira clínica e/ou cirúrgica apresentando prognóstico favorável. Conclui-se que o diagnóstico por imagem é uma ferramenta importante na decisão correta do tratamento e um método auxiliar no diagnóstico de ovinos.

Palavras-chave: Diagnóstico por imagem, fratura, ovinocultura, trauma.

INTRODUÇÃO

Os problemas do sistema locomotor são considerados os que mais afetam o bem-estar e a saúde dos ruminantes (Whay et al., 2003), sendo uma das causas que leva a alta perda econômica na ovinocultura, devido a dor e ao desconforto resultantes. São inúmeras as afecções que podem acometer o aparelho locomotor dos pequenos ruminantes, levando a quadros de claudicação ou outras alterações na deambulação. Os animais acometidos por alguma alteração locomotora, tendem a ter diminuição na ingestão de alimentos, levando a um declínio no seu desenvolvimento (Rodrigues, 2005). Diversos são os problemas locomotores encontrados, sendo as principais enfermidades

dos cascos descritas na literatura: Pododermatite infecciosa, laminite, crescimento excessivo e/ou irregular dos cascos devido à falta de manejo corretivo e a obstrução da glândula interdigital (Junior et al, 2016). Outra patologia que ocasiona prejuízos dentro do sistema produtivo são as fraturas do esqueleto apendicular, as quais podem levar os produtores a optarem por alternativas como descarte dos animais, devido ao custo do tratamento e da inacessibilidade ao diagnóstico por imagem na propriedade (Mendes, 2015). O presente trabalho teve como objetivo analisar a casuística de afecções do sistema locomotor em pequenos ruminantes, realizando exames radiográficos a fim de identificar lesões presentes e determinar opções de tratamentos e prognóstico dos pacientes.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram atendidos na Clínica Escola do curso de Medicina Veterinária da UniCesumar, Unidade Curitiba, Paraná, Brasil, três ovinos apresentando alterações locomotoras severas. Todos os pacientes após passarem por exames clínicos e laboratoriais foram encaminhados para o setor de Diagnóstico por Imagem da Universidade. Os casos estão detalhados de forma individual abaixo:

Caso clínico 1: Ovelha, mestiça, três anos, pesando 38,3kg. Na anamnese foi relatado que o animal havia sofrido uma lesão por arame farpado. No exame físico constatou-se claudicação do membro torácico esquerdo, com dor à palpação na região acometida (articulação Inter falangeana distal), a qual apresentava-se edemaciada, com lesão aberta, secreção purulenta e necrose tecidual local. Na avaliação dos parâmetros vitais o animal apresentava frequência cardíaca (FC): 60 batimentos por minuto, frequência respiratória (FR): 32 movimentos por minuto, temperatura (T°C) 40°C, FAMACHA® 2 (graduado de 1 a 5 onde de 1 a 2 o animal não apresenta anemia e 3, 4 e 5 o animal está anêmico) e escore de condição corporal (ECC) 1,5 (onde 1 é considerado um animal caquético, 3 ideal e 5 obeso) e frequência ruminal (Frum): um movimento ruminal em cinco minutos. Ao exame radiológico foi possível identificar fratura e fragmentos ósseos na região das falanges do membro acometido (Figura 1 e 2). Devido às fraturas e lesões ósseas, optou-se pela amputação parcial do membro. O animal foi encaminhado ao centro cirúrgico e devido à extensão das alterações, a amputação foi realizada no terço final do metatarso. Após o procedimento, foi aplicada bandagem sobre o coto, administração de analgésico, anti-inflamatório e antimicrobiano. O paciente recebeu alta e retornou 15 dias após o procedimento para avaliação. No retorno, foi constatado-se que a ovelha estava bem e se adaptando à amputação, alimentando-se normalmente e caminhando com três membros apoiados.



Figura 1. A Projeção dorso-plantar evidenciando fratura de falange proximal do dígito medial e laceração de falange distal, média e proximal do dígito lateral do membro torácico esquerdo de ovino. B Projeção dorso-plantar evidenciando fratura de falange proximal do dígito medial e laceração de falange distal média e proximal do dígito lateral do membro torácico esquerdo de ovino.

Caso clínico 2: Cordeiro, macho, mestiço (Texel/Ile-de-France), com um ano de idade. Na anamnese foi relatado que o animal tinha sofrido trauma por arame liso. No exame físico constatou-se que o animal apresentava claudicação do membro pélvico direito, com edema da região tibiotársica, necrose do tecido muscular, ligamentar e tendíneo das regiões de metatarso e falanges, ausência de sensibilidade local (mesmo aos estímulos de dor profunda) e ausência de propriocepção, como pode ser observado na Figura 3 (a posição observada na radiografia era a posição que o membro do animal assumia). Na avaliação dos parâmetros vitais (FC, FR, T°C, FAMACHA®, Frum) os parâmetros do cordeiro apresentavam-se dentro da normalidade. Ao exame radiológico foi possível identificar aumento de volume de tecidos moles em região tibiotársica e ausência de alterações ósseas (Figura 2). Mesmo com ausência de fratura do membro, devido à perda de função e necrose tecidual, optou-se pela amputação parcial do membro. Para realização do procedimento o animal foi encaminhado ao centro cirúrgico, onde houve delimitação da região acometida, determinando o local de amputação, sendo este no terço distal do metatarso. Após procedimento, foi aplicada bandagem sobre o coto e instituído protocolo analgésico, anti-inflamatório e antimicrobiano.



Figura 2. A Projeção latero-medial evidenciando edema em região tibiotársica do membro pélvico direito de ovino. B. Projeção dorso-plantar bilateral comparando membro acometido do saudável dos membros pélvicos de ovino.



Figura 3. A. Projeção latero-medial evidenciando aumento de volume de tecidos moles em região metatarsiana e fratura oblíqua de metatarso no membro pélvico esquerdo de ovino. B. Projeção dorso-plantar evidenciando fratura oblíqua de metatarso no membro pélvico esquerdo de ovino.

Caso clínico 3: Cordeiro, macho, Texel, de um ano e dois meses de idade. Na anamnese, foi relatado que o animal tinha sofrido um trauma por coice de um equino, desde então apresentava dificuldades de apoiar o membro pélvico esquerdo e vocalizava com frequência. No exame físico notou-se claudicação do membro pélvico esquerdo, como edema na região do metatarso, presença de dor à palpação local e crepitação óssea. Na avaliação dos parâmetros vitais (FC, FR, T°C, FAMACHA®, Frum) os parâmetros avaliados apresentavam-se dentro da normalidade. Ao exame radiológico foi possível identificar aumento de volume de tecidos moles em região metatarsiana e fratura oblíqua, completa de metatarso (Figura 3). Após avaliação da fratura, optou-se pela utilização de imobilização por meio de Muleta de Thomas a qual foi produzida imediatamente. Após aplicação da imobilização, foi instituído protocolo analgésico e anti-inflamatório. O cordeiro voltou para a propriedade e após 45 dias, no retorno clínico, constatou-se consolidação completa do foco de fratura.

RESULTADOS

No presente estudo observou-se a grande casuística de traumas de membros pélvicos e torácicos em ovinos, evidenciando a importância do diagnóstico por imagem na rotina do médico veterinário a campo, auxiliando no diagnóstico e no tratamento de tais afecções. Como principal resultado, comprovamos a necessidade das radiografias para instituição do melhor tratamento a ser empregado.

O presente trabalho evidencia a importância do diagnóstico por imagem na conduta clínica e cirúrgica do médico veterinário de ovinos, sendo uma ferramenta precisa para o diagnóstico e acompanhamento dos pacientes, permitindo melhora na qualidade dos atendimentos prestados.

REFERÊNCIAS

MATOS, E. J. A. 2021. Estrutura populacional e efeitos da endogamia sobre características de crescimento em ovelhas Morada Nova. UFC – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

CÂMARA, A. C. L. et. al. 2014. Tratamento conservativo e cirúrgico em 22 ruminantes com fraturas em membros. UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

NICHOLS S., et. al. 2010. Femoral diaphysis fractures in cattle: 26 cases (1994-2005). Aust. Vet. J. 88(1/2):39-44.

NÓBREGA, F. S. et. al. 2008. Osteossíntese de tíbia com fixador esquelético externo em um cordeiro. UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

AMARAL, T. R. et. al. 2019. Amputação de membro pélvico em ovino. UFERSA - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

Evaluación de los niveles de HPG en ovinos en las tres áreas agroecológicas en la Pampa, durante el invierno austral

Evaluation of HPG levels in sheep in the three agroecological areas in La Pampa, during the austral winter.

Mascaró, D.¹; Luján Cristel, S.²; Calvo, C.¹; Roberi, J.¹; Halac, J.¹ y Dayenoff, P.¹

¹ Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Pampa. Gral. Pico. Argentina.

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria EEA Anguil. Anguil. La Pampa. Argentina.

*Correspondencia:

RESUMEN

Objetivo. Evaluar la prevalencia de las parasitosis gastro-intestinales en ganado ovino en tres regiones agroclimáticas diferentes en la provincia de La Pampa, Argentina, durante el invierno, momento en que las ovejas se encuentran en su último tercio de gestación. **Materiales y Métodos.** El ensayo se desarrolló en tres ganaderías comerciales, una por región, que poseen un total de 320 ovejas, aproximadamente, dedicadas a la obtención de corderos livianos para carne, bajo modelos extensivos de producción, alimentando las ovejas con pastizal natural y sin suplementación. Para la toma de muestras se utilizaron 90 ovejas adultas, 30 por establecimiento identificadas individualmente. Las muestras se tomaron directamente del recto de los animales, se colocaron en bolsas debidamente numeradas. Las muestras se tomaron en el mes de junio al inicio de invierno austral cuando las ovejas entraban en el último tercio de gestación. **Resultados.** El material recolectado se refrigeró y envió a laboratorio donde se analizó cantidad de huevos por gramo de heces (hpg) y cultivo e identificación larvas. El diseño experimental fue completamente aleatorizado y las medias y desvíos estándar se estudiaron por análisis de varianza y test de Tukey; la distribución de especies parasitantes se mostró en forma porcentual. **Conclusiones.** Los resultados mostraron que la mayor cantidad de hpg se encontró en la Estepa ($270,43 \pm 128,4$) con diferencia estadística significativa ($p \leq 0,05$) con respecto a El Caldenal ($92,68 \pm 42,2$) y Monte ($70,19 \pm 23,83$). A su vez, *Trichostrongylus* y *Haemonchus* fueron las especies de la mayor presencia en las tres áreas evaluadas. Se concluye que la carga parasitaria (hpg) en contrada en invierno no afectan la sanidad y la productividad de los rebaños.

Palabras clave: Ovinos, Carga parasitaria, Especies infestantes

INTRODUCCIÓN

Las parasitosis por nematodos gastrointestinales son los problemas de salud más frecuentes y de mayor impacto económico en los sistemas de producción de pequeños rumiantes en pastoreo (Cuellar, 2017).

Asimismo; Abril, et al (2014) reportan que la parasitosis provocada por nematodos gastrointestinales representa uno de los problemas sanitarios más importantes a nivel mundial y que afectan en forma continua al ganado ovino, principalmente a los animales jóvenes en desarrollo, afectando su crecimiento y productividad.

A su vez, estas parasitosis se presentan tanto en las zonas tropicales, subtropicales y templadas del mundo, afectando a ovinos de distintas edades y con un impacto económico negativo en la explotación; llegando en algunos casos hasta la muerte de los animales (Eysker et al, 2005).

Según Herrera, et al (2013) los principales nematodos parásitos que causan un gran impacto negativo en la producción ovina son *Haemonchus sp.*, *Trichostrongylus sp.*, *Cooperia sp.* y *Oesophagostomum sp.*

Uno de los métodos más comunes para la determinación de los niveles de infestación para nematodos gastrointestinales es la helminto-ovoscopia y una de las técnicas más empleadas en el diagnóstico es la de conteo fecal de huevos por gramos de heces en cámara de Mc Master (Rodríguez et al, 2005). Pese a la alta variabilidad de los datos aportados por el análisis del conteo de huevos por gramo de heces fecales (hpg) algunos autores como Sánchez (2010) lo relacionan positivamente con la carga parasitaria en el ovino.

Asimismo, Suarez (2007) destaca que las diferentes especies de nemátodos gastrointestinales ovinos se caracterizan por su estrecha relación con el medio ambiente y los hospedadores; esta interdependencia hace que varíe tanto la diversidad genérica como de especie o la densidad de las poblaciones de acuerdo con las características de clima y de manejo de las explotaciones.

En relación a ello, la provincia de La Pampa se destaca tres grandes zonas características y diferenciales para la producción agropecuaria: La Estepa, en el noreste, El Caldenal, que abarca el área central de la provincia y la Región del Monte Occidental de jarilla, al oeste; siendo la principal diferencia desde los climáticos la cantidad de precipitaciones anuales de cada una (Caviglia et al, 2010).

Asimismo, las tres regiones presentan inviernos con escasa precipitaciones y como consecuencia baja calidad forrajera (Di Marco, 2011), coincidiendo con el momento de aumento de los requerimientos de las ovejas que entran en el último tercio de la gestación (Zangh et al, 2018); siendo de gran importancia conocer el nivel de las parasitosis gastro-intestinales y su incidencia en la productividad ovina (Fthenakis et al, 2015).

El objetivo del presente trabajo fue evaluar los niveles de hpg de ovejas adultas en tres zonas agroecológicas en La Pampa, durante el invierno austral para prevenir los efectos negativos de esa parasitosis durante el último tercio de gestación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en tres establecimientos comerciales dedicados a la producción ovina de carne, ubicados cada uno en las tres distintas zonas agroecológicas de La Pampa, Argentina. Que poseen aproximadamente 320 ovejas cada uno.

En la Tabla 1 se muestran las características climáticas (temperatura y precipitaciones del período de muestreo y anuales) de las tres áreas agroecológicas de la provincia de La Pampa: Estepa, El Caldenal y Monte, según informe de la Administración Provincial del Agua, Ministerio de Obras y Servicios Públicos, Gobierno de La Pampa, 2020.

Para el desarrollo del trabajo se utilizaron 30 ovejas adultas cruce Hampshire Down por establecimiento, las que se identificaron con caravana plástica numerada.

En las tres ganaderías, la alimentación de las ovejas estuvo basada en el aprovechamiento del pastizal natural, dentro de un sistema extensivo, sin suplementación, sin encierro nocturno y teniendo en cuenta que en ninguna de las ganaderías se había realizado una desparasitación de los animales en los últimos cinco años.

Los servicios se realizan durante los meses de febrero-marzo por monta natural con una relación macho:hembra de 1:40.

Las muestras de materia fecal se colectaron en el mes de junio, momento en que las hembras entraban en el último tercio de gestación, tomándose directamente del recto de las ovejas; las mismas se identificaron en forma individual y se refrigeraron hasta su llegada al Laboratorio.

A cada muestra se le realizó un conteo de hpg a través del Método de Mc Master Modificado (Rodríguez et al, 2005) y se realizó un cultivo de larvas para identificación de las especies parasitarias presentes, según la propuesta de Van Wyk, et al (2003).

Tabla 1. Condiciones climáticas de las zonas agroecológicas de la provincia de La Pampa, Argentina.

	Temperatura medias junio °C	Precipitaciones junio (mm)	Temperatura media anual °C	Precipitaciones anuales (mm)
Estepa	11,2	18,7	17,1	729,4
El Caldenal	10,8	17,8	16,2	566,3
Monte	6,8	12,1	16,4	412,2

El diseño experimental fue completamente aleatorizado y las medias y desvíos estándar se estudiaron por análisis de varianza y test de Tukey y la presencia de las distintas especies de parásitos se presenta en forma de porcentaje, utilizando em paquete estadístico Infostat/ Profesional v 2014 (Di Rienzo et al, 2014).

RESULTADOS

En la Tabla 2 se observan los valores de las cagas parasitarias evaluadas en hpg de las ovejas de cada zona, siendo la Estepa la región que mayor carga presentó con una media de 270,43±128,4, con un máximo de 735 hpg.

A su vez, esta zona presentó una diferencia estadística significativa ($p \leq 0,05$) con respecto al nivel de hpg encontrado en El Caldenal y Monte.

Por otra parte, los niveles encontrados en El Caldenal y Monte no presentaron grandes variaciones con valores de 92,68±42,2 y 70,19±23,83 hpg, respectivamente.

Asimismo, la Tabla 2 muestra el porcentaje de participación de cada especie parasitante sobre el total de larvas identificadas identificadas en cada una de las distintas zonas agroecológicas de La Pampa, observándose que en Estepa predomina *Trichostrongylus* con una participación de 49,14%, seguida por *H. contortus* con 34,07%; en El Caldenal la especie de mayor prevalencia fue *Trichostrongylus* con 51,89% y *H. contortus* con 40,41% y en Monte *Trichostrongylus* con 70,69% y *H. contortus* con 19,26%, destacando que la participación de *H. placei*, *Ostertagia* y *Cooperia* se presentaron en las tres zonas evaluadas con un nivel inferior al 10%.

Tabla 2. Niveles de hpg en ovejas adultas en las tres regiones de La Pampa, en invierno.

Variable	n	Media	Mín	Máx
Estepa	30	270,43±128,4 ^a	100	735
El Caldenal	30	92,68±42,2 ^b	10	270
Monte	30	70,19±23,83 ^b	30	140

Letras distintas en la misma columna diferencia estadística significativa $p \leq 0.05$.

Tabla 2. Valores porcentuales de participación de las diferentes especies de parásitos, en las tres zonas agroecológicas de La Pampa en invierno

	Estepa	El Caldenal	Monte
<i>Hemonchus placei</i>	9,58	1,80	3,21
<i>Trichostrongylus</i>	49,14	51,98	70,69
<i>Hemonchus contortus</i>	34,07	40,41	19,26
<i>Ostertagia</i>	5,24	2,01	3,84
<i>Cooperia</i>	1,97	0,72	3,00

DISCUSIÓN

Tomado la aseveración de Sánchez (2010), la presencia de hpg en las ovejas de este trabajo determina la existencia de parásitos gastro-intestinales y coincidiendo con lo descrito Herrera (2013), las especies parasitantes encontradas fueron *Hemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia* y *Cooperia*.

Para el caso de las distintas zonas agroecológicas de La Pampa, el efecto climático sobre las especies de parásitos (Suárez, 2007) se demostró en la variación porcentual de la presencia de en los diferentes sitios, destacando que *Trichostrongylus* y *Hemonchus contortus* predominaron en las áreas más húmedas, Estepa y El Caldenal, con porcentajes similares, mientras que en la región más seca, Monte, *Trichostrongylus* fue la especie dominante, mientras que *Hemonchus contortus* disminuyó notablemente su presencia como lo describieron Van Dijk y Morgan (2008).

En relación a la carga parasitaria, los niveles de hpg más altos se encontraron en la zona de Estepa, probablemente por ser la región de mayor temperatura y humedad (Alvarado y Vukovic, 2007); sin embargo; en las tres áreas evaluadas, los valores encontrados en invierno fueron bajos como lo que describieron Sievers, et al (2002) y similares a los reportados por Dayenoff, et al (2009).

Esta situación de baja carga parasitaria (hpg) en invierno en las ovejas podría responder a varias

alternativas: condiciones climáticas que inducen a algunas especies de parásitos a una hipobiosis, por lo que el recuento de hpg tiende a ser bajo (Arsenopoulos et al, 2021); tratamiento eficiente de las parasitosis por medicamentos (Cringoli et al, 2008); buen manejo de pasturas en años anteriores (Houdijk, 2012) ya que en todos los casos hacía 4 años que no se realizaban tratamientos antihelmínticos; presencia de ovejas que alcanzaron resistencia genética a los parásitos (Aguerre et al, 2018), entre otros.

Teniendo en cuenta que las ovejas estaban entrando en el último tercio de la gestación donde los requerimientos nutritivos son elevados (Zangh et al, 2018), las cargas parasitarias gastro-intestinal (hpg) encontrada durante el invierno en este ensayo no tendría su incidencia negativa en la sanidad y productividad ovina (Fthenakis et al, 2015).

Las cargas parasitarias (hpg) que presentan las ovejas en las distintas zonas agroecológicas de La Pampa, Argentina, no se muestran como un problema para la sanidad y productividad de los rodeos.

Agradecimientos.

El presente trabajo forma parte de los resultados del Proyecto "Distribución temporal y espacial de las parasitosis gastro-intestinal del ganado ovino en La Pampa", financiado por la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, dirigido por el Dr. Patricio Dayenoff.

REFERENCIAS

Abril, M.; Martínez, D.; Vargas-Bayona, J.; Castellanos, V. y Guerrero, A. 2014. Dinámica de población de parásitos gastrointestinales en el núcleo de producción de pequeños rumiantes. Centro de producción e investigación agropecuaria El ciruelo – UCC. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal. AICA. 4:273-275.

Aguerre, S.; Jacquiet, P.; Brodier, H.; Bournazel, J.; Grisez, C.; Prévot, F.; Michot, L.; Fidelle, F.; Astruc, J.; Moreno, C. 2018. Resistance to gastrointestinal nematodes in dairy sheep: Genetic variability and relevance of artificial infection of nucleus rams to select for resistant ewes on farms. *Vet. Parasitol.* 256:16–23.

Alvarado, R. y Vukovic, A. 2007. Recuento de huevos de parásitos gastrointestinales en tres zonas agroclimáticas de la región de Magallanes. Tesis. Facultad de Ciencias. Universidad de Magallanes. 55pp.

Arsenopoulos, K.; Fthenakis, G.; Katsarou, E. and Papadopoulos, E. 2021. *Haemonchosis*: A Challenging Parasitic Infection of Sheep and Goats. *Animals.* 11:323-351.

Caviglia, J.; Lorda, H. y Lemes, J. 2010. Caracterización de las unidades de producción agropecuaria en la provincia de La Pampa. INTA EEA Anguil. Boletín de Divulgación Técnica N 99. 1-43.

Cringoli, G.; Veneziano, V.; Jackson, F.; Vercruyse, J.; Greer, A.W.; Fedele, V.; Mezzino, L. and Rinaldi, L. 2008. Effects of strategic anthelmintic treatments on the milk production of dairy sheep naturally infected by gastrointestinal strongyles. *Vet. Parasitol.* 156:340–345.

Cuellar, A. 2017. Resistencia de nemátodos a los antihelmínticos: mitos, realidades y posibles soluciones, Xº Congreso ALEPRyCS. Punta Arenas Chile. *Revista Argentina de Producción Animal* Vol. 37. 1:39-43.

Dayenoff, P.; Lovera, H.; Tolosa, J. y Macario, J. 2009. Prevalencia de la parasitosis gastrointestinal, en el ganado caprino del sur de Mendoza. 32º Congreso Argentino de Producción Animal. AAPA. Malargüe. Mendoza. ANIMAL <http://www.fvet.uba.ar/biblioteca/revistas/AVE000002720326-0550AVE20160331025905272>

Di Marco, O. 2011. Estimación de calidad de los forrajes. *Producir* XXI. 20:24-30.

Di Rienzo, J.A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; González, L.; Tablada, M. y C. W. Robledo. 2014. InfoStat versión 2014. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>

Eysker, M.; Bakker, N., Kooyman, F.; Van der Linden, D.; Schrama, C. and Ploeger, H. 2005. "Consequences of the unusually warm and dry summer of 2003 in The Netherlands: Poor development of freeliving stages, normal survival of infective larvae and long survival of adult gastrointestinal nematodes of sheep" *Veterinary Parasitology*. 133:313–321.

Fthenakis, G. C., Mavrogianni, V. S., Gallidis, E., Papadopoulos, E. 2015. Interactions between parasitic infections and reproductive efficiency in sheep. *Veterinary Parasitology*, 208: 56-66.

Houdijk, J.; Kyriazakis, I.; Kidanea, A.; Athanasiadou, S. 2012. Manipulating small ruminant parasite epidemiology through the combination of nutritional strategies. *Vet. Parasitol.* 186:38–50.

Rodríguez-Vivas, R. y Cob, L. 2005. Técnicas Diagnósticas en Parasitología Veterinaria. Segunda edición. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México. pp. 39- 108.

Sánchez, A.A., 2010. Coprología diagnóstica de helmintos y protozoarios del aparato digestivo. Diagnóstico de enfermedades parasitarias selectas de rumiantes. Libro técnico N° 2 Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria SAGARPA-INIFAP. México D.F. pp. 26-42.

Sievers, M.; Jara, M.; Cárdenas, C. y Nuñez, J. 2002. Estudio anual de la eliminación de huevos y oquistes de parásitos gastrointestinales y larvas de nemátodos pulmonares en ovinos de una estancia en Magallanes, Chile. *Arch. Med. Vet.* 30:47-54.

Van Wyk, J., Cabaret, J., Michael, L.M., 2003. Morphological identification of nematode larvae of small ruminants and cattle simplified. *Vet. Parasitol.* 119:277-306.

Van Dijk, J. and Morgan, E. 2008. "The influence of temperature on the development, hatching and survival of *Nematodirus battus* larvae" *Parasitology* 135:269–283.

Zhang, H.; Sun, L.; Wang, Z.; Ma, T.; Deng, M.; Wang, F. and Zhang, Y. 2018. Energy and protein requirements for maintenance of Hu sheep during pregnancy. *Journal of Integrative Agriculture*. 17:173–183.

Genética y mejoramiento animal

Comparación de modelos no lineales en la caracterización de la curva de lactancia de cabras F₁ *Anglo Nubia* x *Criolla*, en Ecuador

Comparison of non-linear models in the characterization of the lactation curve of F₁ *Anglo Nubian* x *Creole* goats, in Ecuador

Pesántez M.^{1*}, Pesántez W.², Lucio A.³, Cordero F.³, Martínez J.³, Solano J.³, Carrasco W.³

^{1*}Docente investigador, Universidad Estatal de Bolívar. Miembro y Representante de Ecuador en la International Goat Association.

²Departamento de investigaciones de la Unidad Educativa Camilo Gallegos Domínguez.

³ Docente investigador, Universidad Estatal de Bolívar.

*correspondencia: manpesantez_51@hotmail.com

RESUMEN

Las cabras son consideradas un genotipo de interés, para la producción de carne y leche en la región. La investigación tuvo como objetivo definir la curva de lactancia media de mejor ajuste en cabras F₁ *Anglo Nubia* x *Criolla*. Se registraron las producciones de leche día control (PDC) cada 15 días de 383 cabras en 631 lactancias; los rebaños estuvieron localizados a una latitud sur de 42°23'00" y latitud oeste de 80°15'00", en un rango altitudinal entre 450 a 835 msnm, en la provincia de Loja, Ecuador. Las cabras se incorporaron al ordeño manual, al quinto día posterior al parto. El ordeño se realizó una vez al día, en horas de la mañana. Se caracterizó la curva de lactancia media con tres funciones: Cuadrática Logarítmica, Gamma Incompleta y Papajcsik Bodero. Con la función Gamma Incompleta se obtuvieron valores para el tiempo al pico de 49.71 días y, una producción al pico de 609 g/día. Se concluye que la función Gamma Incompleta fue la de mejor ajuste para la curva de lactancia media ($R^2_A=0.97$) de cabras F₁ *Anglo Nubia* x *Criolla* bajo las condiciones ambientales de la provincial de Loja, Ecuador.

Palabras Clave: *Anglo Nubia* x *Criolla*, curva de lactancia, Gamma Incompleta.

ABSTRACT

The Goats are considered a genotype of interest, for the production of meat and milk in the region. The objective of the research was to define the mean best fit curve in F₁ *Anglo Nubian* x *Creole* goats, with the use of linear and nonlinear functions. Controlled milk yields (PDC) were recorded each fifteen days of 383 goats in 631 lactations, the six herds were located at a latitude south of 42° 23'00" west latitude and 80°15'00" used at an altitude range of 450 to 835 meters above sea level in province of Loja, Ecuador. The Goats were incorporated into manual milking on the fifth day after calving. Milking was performed once a day, in the morning. The average and individual lactation curve was characterized with three functions: Logarithmic Quadratic, Incomplete Gamma and Papajcsik-Bodero. With the Incomplete Gamma function values were obtained for the time at the peak of 49.71 days

and a peak production of 609 g/day. It was concluded that the Incomplete Gamma function was the best fit for the mean lactation curve ($R^2_A = 0.97$) of F_1 *Anglo Nubian* x *Creole* goats under the environmental conditions of the province of Loja, Ecuador.

Keywords: *Anglo Nubian* x *Creole*, lactation curve, Incomplete Gamma.

INTRODUCCIÓN

La población caprina para el año 2020 en el mundo fue de 1128.106.236 unidades caprinas UC, en América, 39.194.276 UC. y en Ecuador, 14.092 UC (FAO, 2022). Los sistemas de producción en Ecuador se caracterizan por el uso de la raza *Criolla*, ausencia de prácticas racionales de manejo y, pastoreo extensivo.

La producción caprina tiene gran relevancia, para la República de Ecuador y en particular en la provincia de Loja, dadas sus adversas condiciones climáticas para otras especies de interés zootécnico, con una época poco lluviosa de ocho meses de duración. Los productores han importado del Perú sementales de doble propósito *Anglo Nubia*, para cruzarlos con la cabra *Criolla*. Sin embargo, no se conocen las características de la curva de lactancia de las cabras F_1 *Anglo Nubia* x *Criolla* que se crían en los sistemas extensivos.

Las cabras F_1 *Anglo Nubia* x *Criolla* son consideradas un genotipo de interés, para la producción de leche en la región, estas pueden llegar a producir, de acuerdo al rebaño, valores próximos entre 70 y 77 kg de leche en 152 días de lactancia (Pesántez y Hernández, 2014). La modelación de la curva de lactancia para tomar decisiones en la selección, manejo y alimentación, sobre la base de la producción individual (Fernández *et al.* 2011, Lazzari *et al.* 2013) es un aspecto de especial consideración, en la evaluación y selección de animales, para mejorar la producción lechera de cabras y en otras especies de interés zootécnico.

El objetivo del presente estudio fue definir la curva de lactancia media general de mejor ajuste, en cabras F_1 *Anglo Nubia* x *Criolla*, con la utilización de funciones lineales y no lineales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Genotipos, condiciones de crianza y manejo animal

Se utilizaron 383 cabras F_1 *Anglo Nubia* x *Criolla* de primera y segunda lactancia; a las que se les validó 6 140 producciones de leche día de control (PDC), en 631 lactancias, en seis rebaños de productores privados del barrio Cabeza de Toro, cantón Zapotillo, provincia de Loja, Ecuador.

Los rebaños se encontraban localizados a una latitud sur 42° 23'00" y latitud oeste 80°15'00", en un rango altitudinal entre 450 a 835 msnm. En la zona se diferencian dos épocas climáticas bien marcadas durante el año: época de lluvias, entre enero y abril, con temperaturas promedio de 27.30 °C y, la época seca, entre mayo a diciembre, con temperaturas de hasta 24.50 °C. La temperatura media anual en esta región fue de 25.10 °C (Anon, 2014).

Las cabras se incorporaron al ordeño manual, al quinto día posterior al parto. El ordeño se realizó una vez al día, en horas de la mañana (6:00-8:00 am) sin el apoyo del cabrito. El ordeño se realizó a fondo y se determinó la producción total, sin tomar en consideración la que se tomó el cabrito.

Las cabras no tuvieron un marcado efecto reproductivo estacional, por estar en la zona ecuatorial, donde existen pocas variaciones en la intensidad lumínica y, la diferencia en la duración entre los días y las noches, entre épocas del año. En este sentido, se determinaron tres épocas de monta natural. La primera (EMo1) se inició en los meses de junio y julio, la segunda (EMo2), entre los meses de diciembre y enero y, la tercera (EMo3), de agosto a noviembre. El peso mínimo al primer servicio fue de 25 kg (W). Se utilizó la apreciación visual, para la detección de estros en los rebaños.

La medición individual de la producción de leche (PDC) se realizó, cada 15 días, durante cinco meses, para un total de 10 pesajes. Los criterios que se consideraron para la depuración de los datos fueron: lactancias que iniciaron el pesaje con más de 30 día después del parto y,

aquellas con controles superiores a los 23 días, entre ellos.

Depuración y análisis de datos

En la determinación de la curva de lactancia media, se ajustaron las PDCs por orden de pesaje a los factores no genéticos utilizando el procedimiento Glimmix del SAS v.w. 9.4 (SAS, 2014). Se evaluaron las funciones: lineales, Cuadrático logarítmica (CL), y no lineales, Gamma Incompleta (GI) y Papajcsik-Bodero (PB), para determinar el mejor ajuste; sus ecuaciones son las siguientes:

$$\text{Cuadrático Logarítmica: } Y(t) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 \ln(t) \quad (1)$$

$$\text{Gamma Incompleta: } Y(t) = a_0 t a_1 e^{-a_2 t} \quad (2)$$

$$\text{Papajcsik-Bodero: } Y(t) = a_0 t e^{-a_1 t} \quad (3)$$

Dónde: $Y(t)$ es la producción de leche diaria, t es tiempo en días de pesaje; a_0 , a_1 y a_2 , son los parámetros específicos de cada función: a_0 = producción inicial, a_1 = producción al pico, y a_2 = descenso de la producción post pico hasta el secado.

La estimación de los parámetros de la curva de lactancia (a_0 , a_1 , a_2 y a_3), producción al pico (PP) y tiempo de pico (TP) se realizó por medio de regresión no lineal, con el método modificado de Gauss-Newton.

El punto de máximo y tiempo al pico se determinó para la CL, de acuerdo a (Bianchi, 1984):

$$TP = \frac{-a_1 \pm \sqrt{a_1^2 - 8a_2 a_3}}{2a_2} \quad PP = a_1^2 - 8a_2 a_3 > 0 \quad (4)$$

En la función GI, se definió el PP y TP, de acuerdo con Wood (1967):

$$TP = \frac{a_1}{a_2} \quad PP = a_0 \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^{a_1} e^{-a_1} \quad (5)$$

El punto de máximo, para PB (Papajcsik y Bodero, 1988) como:

$$TP = \frac{1}{a_2} \quad PP = a_0 \left(\frac{a_1}{a_2}\right)^{a_3} \quad (6)$$

Los criterios que se utilizaron para la selección de la mejor función, se propusieron por Guerra *et al.* (2003) y fueron: coeficiente de determinación (R^2) estimado para las

curvas medias e individuales; coeficiente de determinación ajustado a los grados de libertad (R^2_A); error estándar de estimación (EEE); suma de cuadrados de la estimación (SCE); dócima de significación del modelo y parámetros γ , estadístico de Durbin Watson-DW (Durbin y Watson, 1971).

RESULTADOS

Con las constantes mínimas cuadráticas de las PDC ajustadas por orden de pesaje, de la población en estudio, se demostró que la producción media se inició con 378 ± 5 g/día, el pico de producción se alcanzó en el cuarto pesaje, con 625 ± 8 g/día y, el valor mínimo (244 ± 4 g/día) en el décimo pesaje que coincidió con la terminación de la lactancia, ver figura 1.

Una característica interesante de la curva es, que, después del PDC4, se observó una tendencia de declinación continua en la producción hasta el PDC10.

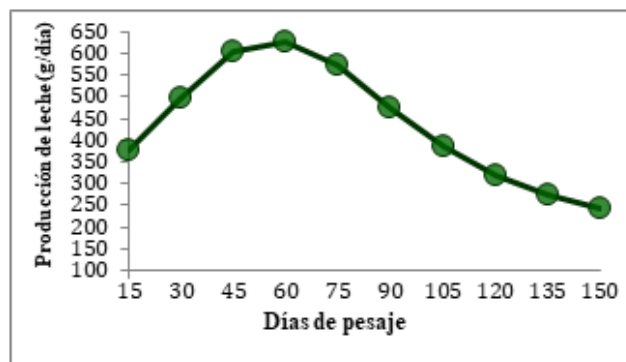


Figura 1. Curva de lactancia media ajustada observada en cabras F_1 *Anglo Nubia* x *Criolla*.

Las medias de las PDC, fueron mayores en el cuarto pesaje lo cual se corresponde con el segundo mes de lactancia (PDC₄). Estos resultados están en relación con varios autores como Akpa *et al.* (2001) en la raza *Red Sokoto* en Nigeria apreciaron la mayor producción entre las semanas seis y ocho; con Lessa *et al.* (2001) en la raza *Saanen* en Brasil, al determinar la mayor producción, entre las semanas siete y nueve; con los de con León *et al.* (2007) en la raza *Murciano Granadina* en España, al obtener altos promedios de producción, entre las semanas siete y ocho, y con Marette *et al.* (2014) en cabras cruzadas (*Alpina* 87.50% x *Criolla* 12.50%), quienes

obtuvieron las mayores producciones, a las ocho semanas postparto. Sin embargo, los autores citados obtuvieron valores superiores de producción, lo cual se pudiera ser a diferencias en los sistemas de manejo y alimentación a la que se sometieron esas cabras y al efecto racial.

Los estimados de los componentes de la curva fueron próximos a los observados, ver tabla I. Las desviaciones, entre la producción total estimada y la observada fueron bajas, para todas las funciones, y la producción de leche total estimada por la curva de lactancia (65.73 kg) fue próxima al valor observado (66.68 kg).

El pico de producción de leche estimado estuvo entre 42.22 y 49.71 días, lo que coincidió con lo informado por Wood (1967), quién planteó que ocurre en los dos primeros meses de lactancia. Sin embargo, Madalena *et al.* (1979) y Duães *et al.* (1991) informaron que este periodo es menor, para animales de regiones tropicales.

En México, Torres-Vázquez *et al.* (2005) determinaron que la función GI presentó menores valores de la suma de cuadrado del error (CME), criterio de información de Akaike (AIC), criterio de información bayesiano (BIC), y mayor R^2 ; por lo que describió mejor el comportamiento de la lactancia de cabras F_1 *Alpina x Nubia*, en condiciones de estabulación intensiva. Resultados similares refirieron Akpa *et al.* (2001) en Nigeria en cabras *Red Sokoto*, en condiciones experimentales. León *et al.* (2012), en España, compararon las curvas de lactancia por cuatro funciones (Gamma Incompleta, Regresión Lineal Simple, Cuadrático y Cobby-Le Du) de cabras *Murciano Granadinas*, en condiciones semiintensivas, donde obtuvieron el mejor ajuste y la mayor PP con la función GI.

El-Wakil y Foda (2013) con cabras *Dhofari*, bajo condiciones experimentales en Pakistán y Shaat (2013) con cabras *Zaraibi* en Egipto, hallaron buenos ajustes con la función GI.

Los resultados se correspondieron con los de Ángel Marín *et al.* (2009), en cabras mestizas (*Alpina x Criolla*, *Toggenburg x Criolla*, *Saanen x Criolla*), en condiciones intensivas en Colombia, donde obtuvieron el mejor ajuste con la función PB. De Oliveira *et al.* (2011) en Brasil obtuvieron los mejores ajustes con la función W. Sin embargo, no se corresponden con los resultados de Pereira (2004), quién evaluó la producción de leche en cabras *Saanen*, en condiciones experimentales y determinó que la función CLD, tuvo buen ajuste.

En todos los casos, las funciones resultaron significativas ($P < 0.001$). También, lo fueron los parámetros (P entre 0.0001 y 0.0003) de las curvas (tabla 2).

Las funciones presentaron ajustes adecuados, para la mayoría de los criterios analizados (figuras 2, 3, 4). Los coeficientes de determinación ajustados fueron mayores en las funciones GI y PB (97-96%) y el menor valor lo obtuvo la función CL (95%). En general, la función GI fue la de mejor ajuste ya que presentó un menor error estándar de la estimación (27.96) y, suma de cuadrado de la estimación (5 026).

Los valores de la dócima de Durbin-Watson de las tres funciones tuvieron valores próximos a dos que son los deseables e indican ausencia de correlación o que haya sido de bajo valor, si se considera el análisis de los residuos y la $DW = 2(1-r)$ siendo r el valor de las autocorrelaciones.

Tabla 1. Producción inicial (PI), tiempo al pico (TP), producción al pico (PP), producción total estimada y, desvíos para las diferentes funciones

Función	PI, g/día	TP, días	PP, g/día	Producción total estimada, kg	Desviaciones
CL	358	46,36	600	65,73	0,00001
GI	352	49,71	609	65,73	0,08232
PB	370	48,77	603	65,73	-0,27529

CL= Cuadrático logarítmico; GI= Gamma incompleta; PB= Papajcsik y Bodero.

Tabla 2. Parámetros estimados de la curva media, error estándar (EE), significación, coeficiente de determinación (R^2), error estándar de la estimación (EEE), suma de cuadrado de la estimación (SCE) en cabras, según las diferentes funciones.

Parámetros	Funciones		
	CL	GI	PB
a_0	-1006	25,3813	35,5845
EE±	357,80	8,0032	1,3683
Sig.	0,0003	0,0001	0,0001
a_1	-14,6333	1,0937	0,020504
EE±	5,4749	0,1044	0,0005
Sig.	0,0003	0,0001	0,0001
a_2	0,02220	0,0222	-
EE±	0,0197	0,0018	-
Sig.	0,0003	0,0001	-
a_3	582,975	-	-
EE±	150,90	-	-
Sig.	0,0003	-	-
R^2	0,95	0,97	0,96
EEE±	38,09	27,96	30,34
SCE	8918,70	5026	5591,20

CL= Cuadrático logarítmico; GI= Gamma incompleta; PB= Papajcsik y Bodero; EE= error estándar; EEE= error estándar de la estimación; SCE= suma de cuadrados del error; R^2 = coeficiente de determinación; a_0, a_1, a_2, a_3 = parámetros de la curva de lactancia; Sig= significación.

En los estudios de la curva de lactancia es importante conocer y profundizar en los ajustes particulares a las curvas individuales y cuantificar el porcentaje de curvas atípicas, ya que a veces, estas se caracterizan por presentar estimados fuera de los límites biológicos esperados. Además, es útil estimar el TP y PP a partir de dichas curvas para mejorar la interpretación biológica de los valores individuales y su posible uso en la mejora genética.

Las Funciones lineales Gamma Incompleta y Papajcsik y Bodero ajustan mejor los valores observados de las PDCs en relación a la función no lineal Cuadrática Logarítmica que realiza sobrestimaciones y subestimaciones muy marcadas de la producción de leche.

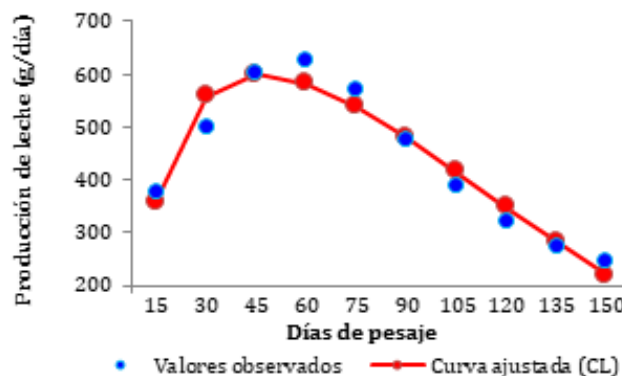


Figura 2. Curva de lactancia media ajustada observada con la función Cuadrática Logarítmica de cabras F_1 Anglo Nubia x Criolla

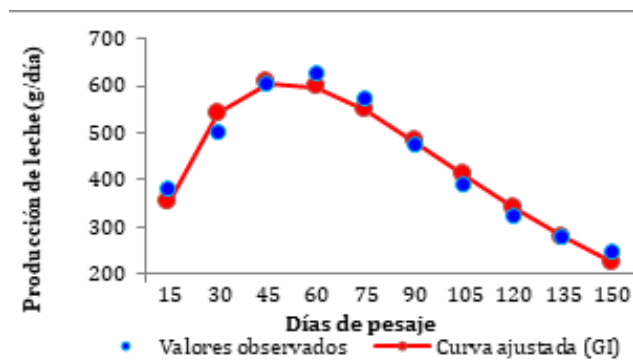


Figura 3. Curva de lactancia media ajustada observada con la función Gamma Incompleta de cabras F₁ *Anglo Nubia* x *Criolla*

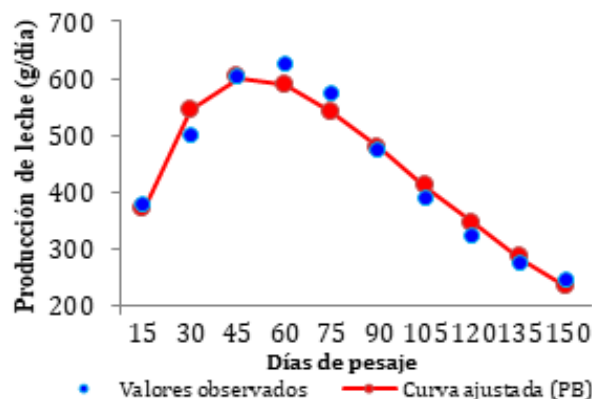


Figura 4. Curva de lactancia media ajustada observada con la función Papajcsik y Bodero de cabras F₁ *Anglo Nubia* x *Criolla*

DISCUSIÓN

La función GI fue la de mejor ajuste, para describir la curva de lactancia media e individual de cabras F₁ *Anglo Nubia* x *Criolla*, en las condiciones de crianza de la provincia de Loja, Ecuador.

El pico de producción ocurrió a los 49.70 días de lactancia, por encima del rango para cabras en zonas tropicales.

El porcentaje de curvas atípicas que se encontró, para las funciones CL y PB, indicó gran variabilidad en la forma de la curva de las cabras F₁ *Anglo Nubia* x *Criolla*.

REFERENCIAS

Akpa, G.N.; Asiribo, E.O.; Oni, O.O. and Alawa, J.P. 2001. The influence of nongenetic factor on the shape of lactation curves in *Red Sokoto* goats. *British Society of Animal Science. Animal Science*. 72: 233-239.

Ángel Marín, P.; Agudelo, D.; Restrepo, L.; Cañas, J. and Cerón, M. 2009. Lactation curves in hybrid goats by the use of nonlinear mathematical models. *Rev. Lasallista Investig.* 6(1):43-49.

Anon. 2014. Estadística mensual de las observaciones meteorológicas. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, Estación M0151, Zapotillo, Ecuador.

Bianchi Sobrinho, E. 1984. Estudo da curva de lactação de vacas da raça *Gir*. Tese de Doutorado, USP, Ribeirão Preto, p. 84

De Oliveira- Menezes, G.R.; De Almeida, T.R.; Rocha, J.L.; Teixeira, R.M.; Brito, L. F.; Lopes, P.S. and Gomes Da Silva, F. 2011. Random regression models in the milk yield evaluation in *Saanen* goats. *R. Bras. Zootec.* 40(7): 1526-1532.

Duães, M.C.; Teixeira, N.M. y Freita, A.F. 1991. Curvas de lactação de vacas da raça *Holandesa* mantidas em confinamento total. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.* Vol. 43(5):447-458.

Durbin, J. and Watson, G. 1971. Testing for serial correlation in least squares regression. III. *Biometrika.* 58: 19.

El-Wakil, S. and Foda, T. 2013. The potentiality of milk production and lactation curve in *Dhofari* goat. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences.* 8 (2): 21- 31.

FAO. 2016. The Food and Agriculture Organization of the United Nations) Statistical Database. Disponible en: <<http://www.fao.org/docrep/009/t0376e//T0376E07.ttm>>. Consultado: 20/09/2016.

Fernández, L.; Tonhati, H.; Albuquerque, L.G.; Aspilcueta, R. y Menéndez Buxadera, A. 2011. Modelos de regresión aleatoria para la estimación de parámetros genéticos y estudios de curvas de lactancia del *Holstein* en Cuba. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola. 1(45): 1-6.

Guerra, W.; Cabrera, A. and Fernández, L. 2003. Criteria for the selection of statistical models in scientific research. Cuban J. Agric. Sci. 3: 37.

Lazzari, M.; Mariana De Almeida, M.; Everling, D.; Pacheco, P.; Viégas, J.; Nogara, P.; Prestes, A.; Giacomelli, L.; Bresolin, T. e Pivetta, C.G. 2013. Modelos matemáticos para ajuste da curva de lactação de vacas Holandesas criadas no oeste de Santa Catarina. Rev. Acad. Ciênc. Agrár. Ambient. Curitiba. 11(2): 137-143.

León, J.; Macciotta, N.; Gama L.; Barba, C. and Delgado, J. 2012. Characterization of the lactation curve in *Murciano Granadina* dairy goats. Small Ruminant Research. 107(2-3): 76-84.

León, J.; Quiroz, J.; Pleguezuelos, J.; Martínez, E. and Delgado, J. 2007. Lactation curve model by lactation number in *Murciano Granadina* goats. Arch. Zootec. 56 (1): 641-646.

Lessa, G.M.; Galvão, L.; Rocha, L.; Carneiro, J.M.; Paulo Sávio Lopes, P.S. e Teixeira, M. 2006. Estimación de parámetros genéticos em caprinos leiteiros por meio de análise de regressão aleatória utilizando-se a Amostragem de Gibbs. Rev. Bras. Zootec. 35(3): 706-714.

Madalena, F.; Martínez, M. and Freitas, A. 1979. Lactation curves of Holstein Friesian and *Holstein friesian* x *Gyr* cows. An. Prod. 29: 101-107.

Marete, A.; Mosi, R.; Amimo, J. and Jung'a, J. 2014. Characteristics of lactation curves of the Kenya *Alpine* dairy goats in smallholder farms. Journal of Animal Science. 4: 92-102.

Papajcsik, I. and Bodero, J. 1988. Modelling lactation curves of *Friesian* cows in a subtropical climate. Rev. Animal Production. 47(2): 201-207.

Pereira, V. 2004. Curva de Lactação, efeitos ambientais e genéticos sobre o desempenho produtivo de cabras leiteiras. Tese de Mestrado. Universidad Federal de Viçosa. Brasil. p.103.

Pesántez, M. and Hernández, A. 2014. Milk production of *Creole* and *Anglo Nubian* does in Loja, Ecuador. Cuban Journal of Agricultural Science. 68(2): 22-29.

SAS. 2013. User's guide: Statistics. v.w. 9.3. De SAS Institute. INC, Cary, N.C., USA.

Shaat, I. 2013. Application of the Wood lactation curve in analyzing the variation of daily milk yield in the *Zaraibi* goat in Egypt. Small Ruminant Research. 1: 25-31.

Torres-Vázquez, J.; Valencia, P. and Montaldo, H. 2005. Genetic (co)variances for milk, fat and protein yield in *Saanen* goats. APPA - ALPA - Cusco, Perú. p. 3.

Wood, P. 1967. Algebraic Model of the lactation curve cattle. Nature Lond. 216: 164-165.

Conferencias magistrales

Situación mundial y aspectos de producción de los pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos

World situation and production aspects of small ruminants and South American camelids

Jean-Marie Luginbuhl PhD*^{1,2}; Silvana Pietrosevoli, PhD³

¹North Carolina State University, Crop & Soil Sciences and Animal Science Departments, Campus Box 7620, Raleigh NC, 27695, USA.

²International Goat Association, 12709 Grassy Drive, Little Rock, AR, 72210, USA

³North Carolina State University, Animal Science Department, Campus Box 7621, Raleigh NC, 27695, USA.

RESUMEN

Estadísticas de los últimos 30 años reflejan aumentos en las poblaciones de pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos en todo el mundo. Destacan los incrementos observados en el número de caprinos, el cual casi se ha duplicado, acercándose al número de ovinos. Durante ese mismo período, la población de camélidos sudamericanos aumentó en un 65%. Las mayores poblaciones de pequeños rumiantes se encuentran en Asia y África, continentes que presentan la mayor producción de carne de estas especies. También se observa un incremento en la producción de leche fresca de pequeños rumiantes a nivel global, observándose incrementos del 103% de la producción de leche fresca de cabra en los últimos 30 años. En África y Asia se produjo el 80 % de la leche fresca de cabra, mientras que, Asia y Europa produjeron el 75 % de la leche fresca de oveja, seguidos por África. África y Europa contribuyeron con el 82% de la producción de queso de cabra, mientras que el 90% de los quesos de oveja fueron producidos por Europa y Asia. Estos datos indican la importancia de los pequeños rumiantes, de los caprinos en particular, para la producción de alimentos especialmente en África y Asia, y de los camélidos sudamericanos para la producción de fibra y carne.

Palabras clave: Pequeños Rumiantes; camélidos Sudamericanos; leche; carne; queso.

INTRODUCCIÓN

En los países en desarrollo, las ovejas y las cabras se crían a menudo en entornos marginales con escasos pastos y condiciones climáticas desfavorables. Se les considera los animales de los pobres debido a la menor inversión de capital, reducidos costos de producción, y su corto periodo intergeneracional. Además, inicios más tempranos de la etapa productiva en comparación con otro ganado, las preñeces cortas y su productividad de leche y carne hacen que los pequeños rumiantes sean ideales para el consumo familiar, lo que reduce los problemas

de almacenamiento y comercialización de carne y leche (FAO STAT (2020)). Similarmente, los camélidos sudamericanos son un componente clave del patrimonio biocultural andino, haciendo importantes aportes a través de su fibra y carne (Vilà y Armazendia, 2020).

Números de animales. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO STAT, 2020), en 2020 había más de 1100 millones de caprinos y 1200 millones de ovinos en todo el mundo (Tabla 1). Habiéndose casi duplicado la población mundial de caprinos (+92 %) durante los últimos 30

años. Por el contrario, la población de ovinos aumentó solo un 5% durante el mismo período. En África se observó el mayor aumento en el número de caprinos (+177 %), seguida de Asia (+65 %), Oceanía (+47 %) y América (+7 %). Por el contrario, la población caprina Europea disminuyó un 36% durante este lapso. Asimismo, África (+102 %) y Asia (+56 %) exhibieron el mayor aumento en el número de ovinos, mientras que el número de animales de esta especie disminuyó en Oceanía (-61 %), Europa (-58 %) y América (-34 %). El 94% de los caprinos se encuentran en Asia (51%) y África (43%) y el resto en América (4%) y Europa (2%), mientras que el 76% de los ovinos se encuentran en Asia (43%) y África (33%). Las poblaciones ovinas restantes se encuentran en Europa (10 %), América (7 %) y Oceanía (7 %). La población de camélidos sudamericanos asciende a cerca de 9 millones de cabezas (Perú y Bolivia) y aumentó un 65% durante los últimos 30 años. No se encontraron datos en FAO STAT (2020) para las poblaciones de esta especie ubicadas en Argentina, Chile, Colombia y Ecuador.

Producción de carne de caprinos y ovinos.

En 2020, se produjeron 9,9 millones de toneladas métricas de carne ovina y más de 6 millones de toneladas métricas de carne caprina. Durante los últimos 30 años, se experimentó el mayor aumento en la producción de carne de caprinos (+130%) en comparación con la de ovinos (+41%). En ese lapso y al diferenciar por continentes, Oceanía, aunque produjo un tonelaje mucho menor, soportó el mayor aumento en la producción de carne de caprino (173 %), seguida de Asia (+157 %), África (+114 %) y América (+ 13 %), mientras que en Europa, la producción de carne de caprino disminuyó un 36 %. Asia lideró el mayor aumento (+157 %) en la producción de carne de ovino, seguida de África (+118 %). Por el contrario, la producción de carne de ovino disminuyó en Europa (-55 %), América (-15 %) y Oceanía (-1 %). El 96% de la carne producida a partir de caprinos provino de Asia (73%) y África (23%), el resto se produjo en América (4%) y Europa (2%). La distribución de la producción mundial de carne de ovino está más equilibrada, ya que en Asia se produjo un 53 %, en África un 20 %, seguida por Oceanía (11 %), Europa (11 %) y América (4 %).

Tabla 1. Población global y aspectos de producción de los pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos.

	Total	África	Asia	América	Europa	Oceania
Número						
Caprinos	1.128.106.236	489.021.886	579.347.344	39.394.276	16.241.452	4.301.278
Ovinos	1.263.136.644	418.303.807	547.423.892	82.740.751	125.068.866	89.599.328
Camélidos*	8.972.852					
Carne**						
Caprinos	6.142.140	1.407.655	4.486.883	130.103	88.129	29.370
Ovinos	9.885.475	1.974.805	5.233.372	427.811	1.101.136	1.148.351
Leche**						
Caprinos	20.629.610	4.487.005	12.219.732	801.285	3.121.548	40
Ovinos	10.818.551	2.497.630	4.191.117	92.178	3.109.626	na
Queso**						
Caprinos	569.832	251.089	78.871	23.550	216.322	na
Ovinos	702.804	66.600	230.091	6.309	399.804	na

*Perú y Bolivia; **Toneladas métricas; FAO STAT. 2020.

Producción de leche fresca de cabra y oveja. En 2020, las cabras produjeron más de 20,6 millones de toneladas métricas de leche fresca y las ovejas cerca de 11 millones de toneladas métricas. La producción mundial de leche fresca de cabras y ovejas aumentó en todos los continentes durante los últimos 30 años, con un aumento mayor para las cabras (+103 %) en comparación con las ovejas (+32 %). Registrándose en Asia el mayor aumento (+123 % para cabras y +164 % para ovejas), seguida por África (+119 % para cabras y +63 % para ovejas), las Américas (+12 % para cabras y +42 % para ovejas) y Europa (+44 % para cabras y +3 % para ovejas). En caprinos, el 80 % de la leche fresca fue producida por Asia (59 %) y África (21 %), con menores proporciones producidas por Europa (16 %) y América (4 %). En ovinos, la mayor producción de leche fresca (75 %) la produjeron Asia (46 %) y Europa (29 %), mientras que África (24 %) y América (1 %) produjeron el resto.

Producción de queso de cabra y oveja. En 2020, la producción mundial de quesos de leche de oveja ascendió a cerca de 703 mil toneladas métricas y casi 570 mil toneladas métricas de queso de cabra. Durante los últimos 30 años, la producción total de quesos de cabra aumentó un 65 %, liderada por África con el mayor aumento (+398 %), seguida de América (+43 %), Asia (+25 %) y Europa (+25 %). En 2011, se observó una caída significativa en la producción de queso en África la cual no pudo ser explicada por estos autores. La producción mundial de quesos de oveja aumentó solo un 6 % durante los últimos 30 años, siendo en África donde se experimentó el mayor aumento (+144 %). Por el contrario, Asia, América y Europa mostraron una ligera disminución en la producción (-2% cada uno). Para las cabras, el 82% de la producción de queso provino de África (44%) y Europa (38%), y Asia y América produjeron el 14 y el 4%, respectivamente. En el caso de las ovejas, el 90 % del queso producido se originó en Europa (57 %) y Asia (33 %), seguido de África (9 %) y

América (1 %). Estos datos muestran claramente que mientras Europa es un fuerte productor de quesos con leche de pequeños rumiantes, África está superando a Europa en la producción de queso de cabra y Asia es, con mucho, el segundo mayor productor de quesos de oveja.

La gran discrepancia entre la producción de leche fresca de cabra (59 %) y queso (14 %) en Asia puede explicarse por el mercado chino de fórmulas de leche de cabra que está creciendo a una tasa anual de más del 30 %, el cual se espera que llegue a US\$ 1500 millones para 2020 (China Goat Milk Powder Industrial Development Research. 2018). La leche de cabra en polvo es considerada un producto de alta gama en China, debido a las diferencias epidemiológicas en la deficiencia de lactasa en los asiáticos, y la creciente conciencia de la alergia a las proteínas de la leche de vaca.

En conclusión, descuidados durante mucho tiempo por las organizaciones internacionales de desarrollo y los gobiernos, los caprinos se han convertido en una especie de ganado importante y de rápido crecimiento para la producción de alimentos y otros servicios en todo el mundo. Dada su rusticidad, adaptabilidad y resiliencia, los caprinos son menos propensos a los efectos del cambio climático. Por lo tanto, se estima que el número de caprinos pronto igualará o superará la población mundial de ovinos, debido al menor índice de crecimiento que se ha observado en los ovinos.

El desafío es equilibrar el número de animales y la producción con la sostenibilidad de los ecosistemas. Factores estresantes como el aumento de las temperaturas y los cambios en los patrones de lluvia ya están afectando los ecosistemas animales en todo el mundo, lo que lleva a la degradación ambiental debido al sobrepastoreo, o a la alteración de los patrones de trashumancia, como ya están experimentando los productores de alpaca en las regiones del altiplano peruano (National Geographic, 2022).

REFERENCIAS

China Goat Milk Powder Industrial Development Research. 2018. Disponible en <https://food.chemlinked.com/market-insights/goat-milk-powder-next-growth-market-chinas-infant-formula-sector>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) statistical databases. 2020. Disponible en <https://www.fao.org/faostat/>

National Geographic. 2022. The high-altitude quest to save alpacas. Disponible en <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/the-high-altitude-hunt-for-a-way-to-save-alpacas>

Vilà, B., and Y. Armazendia. 2020. South American camelids: their values and contributions to people. Sustainability Science. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00874-y>

Los pequeños rumiantes y camélidos sudamericanos: una alternativa para el desarrollo y la reducción en la inseguridad alimentaria en América latina

Héctor Mario Andrade Montemayor Dr.MC.MVZ.

Profesor-Investigador Jubilado de la Universidad Autónoma de Querétaro- México
Presidente de ALEPRyCS y Director para México, Centroamérica y el Caribe y miembro de la mesa directiva de la IGA .
Propietario de la granja de Ovinos-Caprinos La Negrita (Productor de leche y queso de Cabra y Oveja)
Correspondencia: andrademontemayor@gmail.com.

INTRODUCCIÓN

La producción de pequeños rumiantes y Camélidos Sudamericanos, representa en América Latina un medio de subsistencia y de seguridad alimentaria importante, al ser animales pequeños y que no requieren de grandes espacios, son uno de los medios de producción de proteína de origen animal, que de otra forma no sería viable para los campesinos de la región. América Latina ha pasado una gran crisis alimentaria y de pobreza debido a la desigualdad entre campo y ciudad y a los efectos de la pandemia en la distribución y producción de alimentos, pérdida de empleo y cierre de fronteras. En América Latina y el Caribe, se tiene una población de 667 millones de habitantes con grandes desigualdades económicas, en donde 60 millones sufren de hambre e inseguridad alimentaria, 5.8 millones de niños menores de 5 años, presentan retraso en el crecimiento, 3.9 millones de niños menores de 5 años presentan obesidad considerado una forma de inseguridad alimentaria, y lo que genera problemas metabólicos y diabetes, situación que se agravó entre 2019-2021, debido a la pandemia del COVID 19, lo cual entre otras consecuencia, ha provocado pérdida de ingresos, y de empleos, afectando gravemente el campo, además de reducir la migración, por cierre de fronteras, lo que redujo el flujo económico en divisas a sus países de origen, y de alimentos, así como de trabajo migrante en el campo, siendo los más afectados los grupos

indígenas originarios, migrantes, mujeres y menores de edad.

Los pequeños rumiantes y los Camélidos Sudamericanos se consideran como una de las alternativas para el desarrollo en las regiones marginadas y del campo de América Latina, estos han representado, una alternativa de subsistencia siendo una fuente de proteína para mantenimiento familiar, fuente de trabajo, y vestido, reduciendo la inseguridad alimentaria, y mejora las condiciones de salud y económicas en el campo, además de representar como los camélidos una de las grandes riquezas culturales, y de desarrollo de las comunidades andinas, aportando carne de excelente calidad, leche.

Desigualdad, hambre y pobreza. En la tabla 1 se presenta el número y porcentaje de personas en inseguridad alimentaria, es de llamar la atención que con inseguridad alimentaria grave, existan en la región 87.6 millones de personas de un total de 667 millones esto es el 13% esto es, esto es que no se consuman alimentos durante varios días de la semana, por otra parte, existen 800 mil niños menores de 5 años con emaciación y 5.43 millones de menores de 5 años con obesidad debido a la sustitución de alimentos altos en calorías por su bajo precio, y una población obesa mayor de 18 años de 54 millones tan solo en centro América y el Caribe, lo cual ha contribuido a la presencia de un importante serio de afecciones no infecciosas

que son la principal causa de mortalidad como el síndrome metabólico, diabetes, arterioesclerosis, y enfermedades cardiovasculares, que se han convertido las principales causas de mortalidad. Siendo grave la situación del Caribe en donde con 7 millones de personas (39.2%) en inseguridad alimentaria grave.

En la tabla 2, se presenta una comparación en diferentes parámetros de inseguridad alimentaria entre el 2018 y 2020, observado en la mayor parte de los casos incrementos en estos, así encontramos que el incremento en personas subnutridas entre 2018 y 2020 fue de 36.6 millones de personas en la región (total 59.7 en 2020), en inseguridad alimenticia grave de 47.9% esto es un crecimiento den 50.4 millones de habitantes que pasaron a la línea de la inseguridad grave en 2 años con un incremento del 7%, Sin embargo, encontramos reducciones de -2.6% en niños menores de 5 años con emaciación, y los de niños menores de 5 años con obesidad se mantuvo igual.

Pobreza y Hambre. En la tabla 3, podemos observar que entre los años 2018 a 2020, se incrementó en 24.19% la cantidad de personas en situación de pobreza, la cual que entre 2019 y 2020 se incrementaron en un 24% (231 millones en 2020) y en 41% en números de personas

en extrema pobreza (96 millones en el 2020), lo que significa que el 34% de la población de Latinoamérica y el Caribe se encuentran en situación de pobreza y 14.39% en extrema pobreza, una de las causas es el desempleo que se incrementó en 18 millones en esos años esto es el 68.97% (44.1 millones de desempleados en 2020), dando un total de personas con hambre de 67 millones siendo es 10% de la población de la región.

Agricultura y Ganadería familiar en Latinoamérica y el caribe: La agricultura y ganadería son fundamentales en términos de PIB y empleo, más del 80% de alimentos frescos regionales provienen de pequeñas explotaciones ganaderas y agrícolas (Tabla 4). En relación con la pandemia presentan un riesgo de crisis alimentaria, por lo que la producción agropecuaria es crucial. Sin embargo, la desigualdad existente que incluye la distribución de las tierras con función agropecuaria pertenece a pocos productores, 60% de los productores poseen el 7.4% de la superficie cultivable, y el 1.52% cuentan con el 37% del territorio, esto último está más relacionado con sistemas de producción agroindustriales y de exportación, y los pequeños son los que aportan el 50% de los alimentos en forma regional.

Tabla 1. Información sobre seguridad alimentaria en 2019 (millones de personas) (% de la población) (CEPAL et al 2020 en Andrade-Montemayor y Higuera-Piedrahita. 2022).

	Mundo Millones (%)	México	Centro América	Caribe	Sudamérica
Población 2021 Millones	7700	128.9	61.59	18.95	431.69
Personas que padecen Inseguridad Alimentaria Grave	703.3 (8.8)	14.6 (11.4)	6.58 (14.1)	7 (39.2)	59.46 (12.9)
Niños menores de 5 años con emaciación	47.0(0.61)	0.2 (0.15)	0.1 (0.162)	0.1(2.8)	0.4 (1.4)
Menores de 5 años con sobrepeso	149.2 (1.9)	0.6(0.46)	1.1(1.78)	1.13 (6.6)	2.6(0.60)
Adultos obesos (18 años o más)	675.7(8.77)	24.0(18.62)	30.8 (50.0)	ND	ND

FAO 2020. ND: no hay datos

Tabla 2. Comparación de los años 2018/2020 en América Latina en la seguridad alimentaria FAO2020 en Andrade-Montemayor e Higuera-Piedrahita 2022).

	2018	2020	Diferencia %
Prevalencia de subalimentación % de la población	6.8	9.1	+33.8
Persona subnutridas millones	43.7	59.7	+36.6
Inseguridad alimentaria grave %	9.6	14.2	+47.9
Inseguridad Alimentaria Moderada %	31.7	40.9	+29.02
Personas padecen inseguridad alimentaria grave millones	61.7	92.8	+50.40
Personas que padecen Inseguridad alimentaria Moderada millones	203.3	267.2	+31.43
Niños menores de 5 años afectados por emaciación %	11.6	11.3	-2.6
Niños menores de 5 años con retraso en el crecimiento millones	6.1	5.8	-6
Niños menores de 5 años con retraso en crecimiento %	7.4	7.5	+6.35
Niños menores de 5 años con sobrepeso millones	3.9	3.9	0
Mujeres con anemia%	17.1		
Mujeres en edad reproductiva con anemia millones	29.3		

Tabla 3. Pobreza, extrema pobreza, desempleo y hambre observados y proyectados en América Latina y el Caribe (2019-2020) (CEPAL- FAO 2020 en Andrade-Montemayor e Higuera-Piedrahita 2022).

	2019	2020	Diferencia
Personas en situación de pobreza (millones)	186	231	+24.19
Personas en situación de extrema pobreza (millones)	68	96	+41.17
Personas con desempleo (millones)	26.1	44.1	+68.96
Personas con hambre (millones)	47	67	+42.55

Tabla 4. Distribución de la propiedad en número de productores (%) y Superficie del total ocupada, considerando Microfincas y Fincas grandes. (CEPAL- 2017).

Pais	Microfincas (Menores de 5 ha)		Fincas grandes (Mas de 200 ha)	
	Productores %	Superficie%	Productores %	Superficie %
Costa Rica	50.5	3.5	2.4	46.9
El Salvador	85.2	20.7	0.3	29.6
Guatemala	71.5	8.3	3.3	69.3
Honduras	70.6	8.6	0.2	18.2
Nicaragua	46.6	2.6	2.7	38.5
Panamá	66.7	5.3	0.1	17.0
R.Domincana	33.3	3.0	1.7	41.4
Promedio	60.6	7.4	1.52	37.27

En América Latina y el Caribe la Agricultura familiar cuenta con 16.5 millones de explotaciones y da trabajo a 60 millones de personas, de las cuales 56% se encuentran en Sudamérica, y 35% en México y Centro América, el 82% del rebaño caprino y ovino en Sudamérica se encuentra manejado en granjas familiares, en centro américa el 50% de la producción agropecuaria y el 70% de los alimentos, provenían de agricultura familiar, y en México el 70% de los alimentos agrícolas provienen de agricultura familiar. En su mayoría son campesinos, Indígenas, recolectores, mujeres, y presentan sistemas de producción con bajo uso de energía fósil (10% del total) y de agua (20%). Siendo sistemas amigables con el ambiente.

Por otra parte, el campo se ha feminizado incrementando el número de mujeres que son propietarias o encabezan y dirigen los sistemas agropecuarios. En la actualidad el 30% de las explotaciones en la región son dirigidas por mujeres, el porcentaje de sistemas en algunos países de la región dirigidos o propiedad de mujeres es de: Jamaica 30.2%, Panamá: 29.3%, Nicaragua: 23.3%, México: 15.2%, Haití: 25.3%.

La agricultura y ganadería juegan un rol crítico en el equilibrio mundial y genera un equilibrio ecosistémico, 60% de la biodiversidad del mundo se encuentra en Latino América. 33% del agua dulce del mundo se encuentra en Latinoamérica, de las cuales el 73% se usa para la agricultura. (FAO 2020). 23% de las exportaciones agrícolas y pesqueras, y 14% de las agrícolas provienen

de América Latina y el Caribe, en 2019 el 19.2% de la ocupación era de empleo rural. (OIT 2020)

Los pequeños rumiantes y Camélidos sudamericanos como alternativa en el desarrollo y la seguridad alimentaria en América Latina. Como se mencionó con anterioridad el 80% de los sistemas de producción de esos animales, se realizan en condiciones extensivas, y de subsistencia, siendo el medio de desarrollo de familias campesinas, y pequeños productores, los abastecen de carne y leche de excelente calidad, así como de lana y pelo, y transporte, en condiciones que otros animales no podrían, además de requerir poco espacio, ser rústicos y de fácil manejo. En el caso de los camélidos además de ser los únicos originarios de América y han sido fundamentales en la sobrevivencia de pueblos originarios además de ser parte de su cultura, y su vida cotidiana.

En la tabla 5 se presenta el desarrollo de las tres especies en el mundo en comparación con Latinoamérica y el Caribe, la tasa de crecimiento de ovinos y caprinos a nivel mundial ha sido importante siendo de 5.73% y 4.04% en cabras y ovinos respectivamente, el caso de los camélidos Sudamericanos es diferente ya que solo se desarrollan naturalmente en países Andinos, sin embargo, la población es cercana a los 9 millones de individuos, y presentaron un crecimiento de 1.9% entre 2018 y 2020. Sin embargo, en el caso del Caribe y México y Centro América la población permaneció estable, con una ligera

reducción en el número de cabras en el Caribe (-3.6%). En el caso de Sudamérica el crecimiento en la población de ovinos y caprinos fue del 4 y 3% respectivamente, y de los camélidos del 1.94%, la FAO solo considera la población de camélidos en Perú y Bolivia, sin reportar en Argentina y Chile, de la misma forma a México lo considera dentro de Centroamérica.

Por otra parte, la población caprina y ovina de Latinoamérica y el Caribe representa el 3.23 y 6.07% de la población de esas especies en el mundo.

Tabla 5. Comparación de Población, Caprina, Ovina y de Camélidos Sudamericanos en el Mundo, Caribe, México- Centroamérica y Sudamérica. (FAO-STAT 2022)

		2018	2020	% Diferencia
Mundo	Camelidos	8,801,937	8,972,852	+1.9
Mundo	Cabras	1,066,922,560	1,128,106,236	+5.73
Mundo	ovino	1,213,972,478	1,263,136,644	+4.04
Caribe	cabras	3,566,175	3,439,056	-3.60
Caribe	ovino	2,061,729	2,073,011	+0.54
Centro America	cabras	8,925,642	9,007,506	+0.91
Centro America	Ovino	9,326,100	9,380,850	+0.58
SudAmerica	cabras	22,983,126	24,062,592	+4.69
Sud America	Ovino	63,179,205	65,291,090	+3.34
SudAmerica	Camelidos	8,801,917	8,972,852	+1.94
				% del Mundo
America Latina	Cabras		36,509,154	3.23
America Latina	Ovinos		76,744,951	6.07
America Latina	Camelidos		8,972,852	100%

En la tabla 6, se presenta el desarrollo de la población de camélidos entre los años 2018 a 2020 (FAO 2020), siendo Perú el que presenta mayor población y crecimiento, población cercana a los 6 millones de cabeza con un crecimiento de 2.69%, recordando que en este caso solo considera las poblaciones reportadas en Bolivia y Perú.

Tabla 6. Principales países productores de camélidos (Población).

	2018	2020	Dif
Bolivia	3,035,924	3,051,373	+0.5
Perú	5,766,013	5,921,479	+2.69

A continuación, en la tabla 7 se compara la producción de leche y su crecimiento entre 2018 y 2020, de la misma manera que el anterior, comparando la producción mundial de leche de Ovino y Caprino, en el mundo y en Latinoamérica. En el mundo se produjeron poco más de 20 millones de toneladas de leche de cabra y 10.3 de leche ovina, teniendo un crecimiento de 0.9 y 2.5% respectivamente entre 2018 y 2020, de lo que América latina y el caribe aportaron el 3.78 y 0.86% de la leche de cabra y ovino del mundo.

Es importante observar, que no se registra la producción de leche de Ovino en el Caribe ni Sudamérica, sin embargo, en la región México y Centroamérica se produjeron 56.4 mil toneladas de siendo México el principal productor, y el crecimiento fue de 0.4% entre 2018 y 2020.

Tabla 7. Relación de la producción de Leche de las diferentes especies, en el Mundo, Caribe, México-Centroamérica, Sudamérica. (FAO-STAT. 2022) (Toneladas).

		2018	2020	%
Mundo	Cabras	20,453,075	20,629,610	+0.9
Mundo	ovino	10,364,548	10,618,551	+2.5
Caribe	cabras	246,686	252,818	+2.5
Caribe	ovino	0	0	0
Centro America	cabras	166,260	166,208	-0.03
Centro America	Ovino	56,219	56,445	+0.4
SudAmerica	cabras	336,816	356,277	+5.6
Sud America	Ovino	35,710	35,733	0
				% del mundial
America Latina	Cabras		775,303	3.78
America Latina	Ovinos		92,178	0.86

En cuanto a la leche de caprino la principal región productora es Sudamérica, con 356 mil toneladas y un incremento en el periodo de 5.6%, seguido por Centro América y México con 166 mil toneladas siendo México el principal productor, aun cuando existió un reducción ligera en la producción, el Caribe es importante en la producción que con 3.5 millones de cabezas produce 252 mil toneladas y aun presentando un reducción en la población animal del 3.6% su producción se incrementó en 2.5%, lo que indicaría una mayor eficiencia productiva.

En la tabla 8 se compara la producción de carne de pequeños rumiantes y camélidos en el mundo y en Latinoamérica entre 2018 y 2020, años en los que la se incrementa la producción de carne de ovino y caprino en 5.1 y 4% respectivamente, siendo similar al crecimiento en la población de estos animales, sin embargo la producción de carne de camélidos es superior al crecimiento poblacional, indicando una mayor eficiencia en la producción (4.6 vs 1.9 en población), cabe destacar que la producción de carne de camélidos presenta un gran potencial en las poblaciones andina.

En el caribe la producción de carne de cabra se redujo en 9.41% siendo superior a la reducción en la población animal (-3.6%), sin embargo, la producción de leche de cabra se incrementó en 2.5% con reducción en la población, siendo un

indicador interesante que se debe a una mayor eficiencia en la producción láctea, pero reducción en la cárnica, mayor dedicación a lechería.

En relación con la producción de carne de ovino en el caribe existió un incremento mayor que incremento en la población (1.7 vs 0.54), posiblemente debido a cambios en los sistemas de producción.

En México y Centro América, se incrementó la producción de carne de cabra y ovino (0.5 y 2.8%) siendo ligeramente mayor al crecimiento poblacional.

Sudamérica presenta el mayor crecimiento en producción de ovinos y caprinos, siendo de 10.3 y 4.6% respectivamente, lo cual es superior al crecimiento poblacional que también es importante, (3.3 y 4.6%) respectivamente, lo cual es un indicador de la importancia y mejoramiento en los sistemas de producción de estas especies, así como el interés en su desarrollo.

La producción de carne de camélidos se incrementó en forma importantes (4.6%) durante el periodo y la población creció en 1.9%, tanto el crecimiento poblacional como la producción de carne de estas especies, son un excelente indicador de la importancia que tienen en la dieta de los pobladores de la región andina.

Tabla 8. Comparación de la producción de Carne (toneladas) de pequeños rumiantes y Camélidos sudamericanos (2018-2020) (FAOSTAT 2020).

		2018	2020	%
Mundo	Camelidos	31,428	32,877	+4.6
Mundo	Cabras	5,905847	6,145140	+4.0
Mundo	ovino	9,402,270	9,885,475	+5.1
Caribe	cabras	9,9993	9,053	-9.41
Caribe	ovino	12,319	12,528	+1.7
Centro America	cabras	40,370	40,516	+0.4
Centro America	Ovino	65,205	67,037	+2.8
SudAmerica	cabras	68,042	71,327	+4.8
Sud America	Ovino	241,535	266,504	+10.3
SudAmerica	Camelidos	31,428	32,877	+4.6
				% del Mundo
America Latina	Cabras		120,896	1.96
America Latina	Ovinos		346,069	3.59
America Latina	Camelidos		32,977	100

Finalmente, la producción de carne de cabra en América Latina representa el 1.96% de la producción mundial, en relación con los ovinos el 3.59% y por supuesto de camélidos sudamericanos el 100%.

Por ultimo, en las siguientes tablas se presenta la producción de carne y leche tanto de ovino y caprino en los primeros 5 o 6 países productores de cada región latinoamericana y caribeña. El caso de la carne de ovino, cabe destacar que en su mayoría ha existido crecimiento en la producción, sin embargo, en Belice la reducción en la producción entre 2018 y 2020 fue de un 48%, , en el caribe destaca la producción de Cuba siendo de 9525 toneladas, aun cuando no presente crecimiento en ese periodo, sin embargo, Haití es el segundo lugar con 1590 toneladas y presentando un 1.7 de crecimiento. En México y el Caribe, México es el principal productor considerándose el segundo productor de América después de Brasil, (64758 vs 102000 toneladas de Brasil), siendo Brasil el mayor productor de carne de ovino en América Latina. Por otra parte, Uruguay (34%) y Argentina (17%) son los que presentaron la mayor tasa de crecimiento en el periodo.

La producción de leche de cabra (toneladas/año) y su evolución entre 2018 y 2020 se presenta en la tabla 10, en donde cabe destacar que en la región caribeña, con excepción de Jamaica y Haití, en donde el incremento en la producción fue de 0.27 y 14.6% respectivamente, sin embargo se presentó una reducción importante en Cuba (-26%), Por otra parte, se destaca que la producción de Jamaica supera la producción de México, y que el mayor desarrollo y crecimiento de presente en Haití, siendo esto un indicador de la importancia de esta leche en la región. Sin embargo, la FAO, reporta que en Costa Rica, que en los últimos 30 años ha sido un gran impulsor de la producción de leche de cabra, solo se produjeron 30 toneladas, lo cual sería equivalente a 98 litros de leche por día, que una granja con 40 cabras podría producir. Brasil incrementa su producción en un 7% siendo el principal productor de leche de cabra en Latinoamérica, pero Ecuador reduce su producción en 21%, los incrementos y disminuciones están relacionados con la cadena productiva, lo cual incluye desde la infraestructura, el desarrollo en el mercado, el consumo, el flujo crediticio, políticas agropecuarias y muchos otros factores. Por lo que el crecimiento, representa la existencia de un interés.

Tabla 9. Principales países productores de carne por especie por área de Latinoamérica Toneladas de carne (toneladas)(FAOSTAT 2022).

	especie	2018	2020	%
Caribe				
	Ovino			
Cuba		9524	9525	+0.1
Haiti		1420	1590	+1.7
República Dominicana		873	898	+2.86
Grenada		106	110	+3.77
Barbados		107	102	+5.32
Saint Lucia		99	100	+1.1
México-Centro América				
	Ovino			
México		62939	64758	+2.9
Guatemala		2037	2073	+1.7
Honduras		100	102	+2.7
El Salvador		36	37	+2.7
Belize		54	28	-48
Sud América				
	Ovino (Carne)			
Brasil		93526	102,251	+9.33
Argentina		49126	57881	+17.82
Peru		33672	32359	-4.0
Bolivia		26109	29700	+13.75
Uruguay		17562	23639	+34.6

Tabla 10. Producción de leche de cabra los primeros cinco países en Caribe, Centro América y Sudamérica (Toneladas de leche año) y evolución entre 2018 y 2020 (FAOSTAT 2020).

Caribe	Especie	2018	2020	%
Jamaica	Caprina	192300	192817	+0.27
Haiti		47212	54117	+14.63
Cuba		5000	3714	-26
Bahamas		2117	2116	-0.05
Puerto Rico		57	54	-0.04
México-Centro América	Especie	2018	2020	%
México	Caprina	163,650	163,590	-0.04
Guatemala		2575	2588	+0.05
Costa Rica		35	30	-15.0
Sudamérica	Especie	2018	2020	%
Brasil	Caprina	277891	298377	+7.37
Bolivia		29355	28808	-0.2
Perú		20449	20431	-0.01
Chile		8445	8130	-3.8
Ecuador		676	531	-21.5

En la tabla 11, se presentan los principales países productores de carne de cabra y cómo podemos observar, Jamaica y Haití, Brasil presenta el mayor incremento en la producción de carne caprina y Brasil el principal productor de América,

Tabla 11. Producción de carne de Cabra de los primeros 5 países de cada región entre 2018 y 2020(FAOSTAT 2020).

Caribe	Especie	2018	2020	%
Jamaica	Caprina	3676	3584	-2.5
Haití		858	828	-3.5
Cuba		3448	1774	+1.45
Bahamas		2980	2960	-0.1
Puerto Rico		294	303	+3.06
México-Centro América	Especie	2018	2020	%
México	Caprina	39351	40001	+1.6
Guatemala		219	221	-0.01
Costa Rica		725	607	-17.2
Sudamérica	Especie	2018	2020	%
Brasil	Caprina	34392	38280	+11.3
Bolivia		646	626	-3.0
Perú		803	804	+0.12
Chile		325	331	+1.85
Ecuador		492	559	+13.62

La producción de leche de oveja (tabla 12), recién ha tomado importancia en América latina, en su mayoría es usada para la transformación en quesos, o derivados lácteos, sin embargo, en pocos países se ha difundido, en ese sentido México representa el primer lugar de América en este sector, seguido de Bolivia, existe poca información estadística sobre este tema.

Tabla 12. Producción de leche de oveja Leche de Oveja Toneladas (FAOSTAT 2020).

Leche de Oveja	2018	2020	%
América Central + México	56219	56448	+0.4
Sudamérica	35710	35733	+0.06
Bolivia	30677	30996	+1.04
Ecuador	5033	4737	-6.0
México	56219	56448	+0.4

En Conclusión, los caprinos, Ovinos y Camélidos, representan una gran alternativa de desarrollo del sector alimentario y de la producción de proteína animal, en especial para las familias campesina y en países en desarrollo, países que presentan una gran desigualdad económica y con niveles de inseguridad alimentaria que en algunos casos superan al 70% de la población, siendo más afectados, los niños, los grupos originarios, las mujeres y lo afrodescendientes, la pandemia del COVID19 ha generado un gran problema, aumentando la línea de pobreza, con pérdidas de empleo, y mayor dificultad en obtener ingresos para la compra de alimentos básicos, lo cual se observa con el incremento

en la obesidad infantil y el deterioro de la salud en la población, en ese sentido los pequeños rumiante juegan un papel primordial, al ser animales que requiere poco espacio, y su alimentación es de bajo costo, utilizando residuos alimenticios, y zonas de pastoreo cercanos a la vivienda, ofreciendo a las familias un medio de subsistencia y de aporte de proteína de origen animal, que difícilmente se podrían obtener de otra forma, al igual que el gran aporte de los Camélidos, base de las culturas andinas y de su alimentación y vestido. Esto se puede observar con el crecimiento en poblaciones y con el consumo de cárnicos y lácteos de estas especies en la región.

REFERENCIAS

Andrade-Montemayor H.M and Higuera Piedrahita R.2022 The goat as an alternative for food security and development in Mexico, Central America and the Caribbean region. In Goat of the world and world of goats. Emerging fro the Shadow of Covid 19. IGA Virtual Conference. EBook 24-32

FAOSTAT. URL www.fao.org/faostat/es/#data/QCL. 29/03/2022

Perspectivas de la producción ovina en Colombia: una mirada a los puntos críticos para el desarrollo del sector

Mónica Zayné Torres Cruz^{1,2} M.Sc; Clara Viviana Rua Bustamante³ M.Sc; Henry Alberto Grajales Lombana^{1,2,4*} Ph.D.

¹Universidad Nacional de Colombia. Grupo de investigación: Gestión Tecnológica e Innovación en Sistemas Pecuarios – SIGETEC. Investigadores.

²Universidad Nacional de Colombia. Centro de investigación, desarrollo tecnológico y extensión ovino – CIDTEO. Cundinamarca, Colombia.

³Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – AGROSAVIA. Centro de Investigaciones Motilonia – Km 5 vía Becerril.

⁴Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Departamento de Producción Animal. Bogotá, Colombia.

*Correspondencia: hagrajalesl@unal.edu.co

INTRODUCCIÓN

Las actuales circunstancias económicas que muestran un crecimiento del PIB por encima del 7%, aunado al crecimiento de la población humana, han determinado incrementos reales en la demanda de proteína de origen animal que el país está siendo incapaz de suplir. Las especies que tradicionalmente proporcionan este abastecimiento de proteína animal en Colombia tienen dificultades para garantizar una seguridad alimentaria a mediano y largo plazo, siendo uno de los cuellos de botella el pobre desarrollo de la cadena ovina.

La producción de ovinos en Colombia ha estado tradicionalmente vinculada a una "economía de subsistencia", de tal forma que se concentra en pequeños rebaños, formados básicamente con la incorporación de sangre de tipología "criolla", que se estima en un 80 a 85 % de la población ovina total; se considera que alrededor de un 10 a 15% son animales mestizos y el otro 5% corresponde a los animales de razas puras introducidas al país.

La academia en el "proceso formativo" y la investigación en la "generación de conocimiento", así como la escasa definición de políticas gubernamentales, no han atendido y por ende no han propiciado desarrollos tecnológicos y empresariales para los productores ovinos, que en su mayoría manejan sistemas de producción

extensivos, sin definición de objetivos, sin control productivo, escasa o nula información, baja productividad y desconocimiento de la calidad de los productos obtenidos, pero que encierran un potencial para el mejoramiento de sus capacidades productivas y alcanzar mayores niveles de competitividad frente a las oportunidades que se presentan en el creciente mercado tanto nacional como internacional para productos derivados en la empresa ovina.

En las últimas décadas es notable el reconocimiento que se ha dado al potencial productivo de la especie ovina, con lo cual se han establecido programas de investigación que buscan conocer y entender las aptitudes tanto productivas como reproductivas de los grupos raciales ovinos, encontrándose forzosamente involucrados animales de diferentes tipologías raciales, entre ellas las de tipo criollo, fundamentales por las condiciones de adaptación, fertilidad y prolificidad que se les reconocen, pero que han sido pobremente documentadas. Ello permitiría tener mayores elementos de juicio para organizar programas de manejo y control reproductivo, cruzamiento y estrategias de selección y mejoramiento con grupos raciales foráneos, cuyo objeto es proyectar mayores o mejores niveles de efectividad en términos de productividad y competitividad.

En este análisis, es necesario que se reconozca que las especies que tradicionalmente

proporcionan abastecimiento de proteína animal en Colombia tienen dificultades para garantizar el mantenimiento de una seguridad alimentaria a mediano y largo plazo (bovinos, porcinos, aves); en este punto, es importante considerar el aporte de proteína animal que puedan hacer otras especies animales diferentes a las consideradas como tradicionales. No obstante, una dificultad para considerar esta posibilidad es la realidad sobre el escaso o pobre desarrollo de la cadena ovina en el país: desconocimiento de las características productivas, desconocimiento de los productos que se pueden obtener, incipientes condiciones de mercadeo y comercialización, restricciones en el consumo por aspectos culturales, entre otros aspectos a superar para lograr el posicionamiento de la industria ovina en Colombia.

A nivel mundial se conoce que el país que más consume carne ovina y caprina es Mongolia con un promedio de 48.9 kg por persona por año, mientras que Colombia ocupa el puesto 149, con consumos al año de 0.317 kg y un crecimiento durante los años 1990 - 2015 de -0.005 kg por año; mientras que países como el Reino Unido, España, Perú y Estados Unidos han presentado crecimientos de 0.23, 0.10, 1.09 y 0.06 kg por año y consumos de 6.6, 16.7, 2.77 y 1.6 kg por persona al año, respectivamente. En Colombia el consumo interno en promedio durante este mismo periodo de tiempo ha alcanzado las 12.588 toneladas, con una tendencia al aumento de 51.2 toneladas al año; ante esta situación, Esteban (1991) indica que es necesario determinar el total de las regiones productivas, sus sistemas de producción, composición de la población ovina, para entender la dinámica de la producción de los diferentes departamentos del país.

Dentro de una visión de economía globalizada y explorando los mercados naturales de Colombia, según datos de la FAOSTAT 2007, se encuentra que hay un fenómeno de incremento sostenido de importaciones de carne ovino-caprina por parte de Estados Unidos y de México desde 1990 al 2004, pasando de 20.000 toneladas año a 78.000 toneladas año y de 10.190 a 76.660 toneladas año, respectivamente, lo que implica que la demanda de producto importado en estos dos países a pasado de un total de 30.190 ton a 154.660 ton año con un crecimiento del 512% en estos 14 años; la mayoría de estas importaciones proviene de Australia y Nueva Zelanda. Este incremento en las importaciones de estos dos países plantea una gran oportunidad

para Colombia en la medida que se pueden tener algunas "ventajas comparativas", sobre todo con México, entre otras cosas, por la cercanía, la facilidad del idioma y que el tipo de ovino colombiano de tipología racial Camura es similar al ovino mexicano de raza Pelibuey, lo que favorece las costumbres culinarias de los consumidores mexicanos. Por otro lado, las preferencias arancelarias que se podrían lograr con los Estados Unidos vía TLC podrían favorecer al ovino colombiano en un mercado más exigente pero también alcanzable a más largo plazo.

El problema que se tiene para poder concretar estas expectativas de mercado en el mediano plazo, esta no solo en las barreras comerciales y sanitarias, que bajo los acuerdos internacionales se irán solucionando, sino en el pobre desarrollo empresarial y tecnológico de los productores ovinos que en su mayoría, como ya se indicó, manejan sistemas extensivos sin mucho control, pobre o nula información y por ende baja productividad y desconocida calidad, que a pesar de todo ha logrado hacer algunas exportaciones al mercado de las Antillas, demostrando el gran potencial "natural" que tienen los ovinos por desarrollar, y que es necesario complementar con un apropiado desarrollo en ciencia y tecnología que permita construir un sector altamente competitivo, que llene las expectativas de los mercados nacionales e internacionales, no solo representado en beneficios de impacto social, sino en el aprovechamiento de las "ventajas comparativas" y también "ventajas competitivas", que se expresen en términos de calidad de la carne, costos de producción y regularidad en la oferta, todo esto esquematizado bajo la importancia del recurso genético criollo

ASPECTOS REFERENCIALES DE LA PRODUCCIÓN OVINA.

Sistemas productivos de ovinos en Colombia. La cría de ovinos requiere de la intervención apropiada del hombre para que las explotaciones mejoren su producción y productividad. La rusticidad y mansedumbre de estas especies no pueden aceptarse como justificación para implementar manejos inadecuados que conduzcan a la improductividad o a baja productividad; antes, por el contrario, las virtudes que poseen estas especies deben ser aprovechadas creando condiciones del entorno favorables para obtener la máxima expresión de sus potencialidades. En este orden de ideas, la incorporación de tecnologías a los procesos productivos es un elemento clave en el

desarrollo de una ovinocultura exitosa y rentable. La aplicación de tecnologías propicia cambios positivos que benefician a los productores con el incremento de sus ingresos y el mejoramiento de su calidad de vida.

La producción ovina en zonas de la costa norte, trabajan con un ovino criollo de pelo, que se ha llamado oveja africana o Camuro y se cuenta con grandes rebaños, criando de manera conjunta ovinos y caprinos en sistemas de producción extensivos, con trashumancia y con un manejo tradicional que podría indicar deficiencias de condiciones sanitarias, reproductivas y genéticas.

El sistema de producción extensivo se caracteriza por utilizar biotipos criollos ó sus cruces con razas mejoradas, ubicado en regiones de baja aptitud agrícola, zonas montañosas altas en la región andina, y zonas planas áridas de Santander, Cesar y la Guajira, donde el nivel tecnológico utilizado es muy bajo, limitado a las necesidades implantadas por la economía campesina y de algunas comunidades indígenas y en algunos casos ubicados en sistemas de explotación mixtos con bovinos, pero igualmente en sistemas extensivos y extractivos. En el caso del ovino de lana, la actividad principalmente esta dirigida a la producción de carne para el consumo local y lana para la producción de artesanías y en el caso de los sistemas de producción en trópico bajo se limita a la producción de carne y de pie de cría para otras explotaciones.

También se podría diferenciar un sistema de producción semi-extensiva, ligada principalmente a sistemas de explotación mixta con bovinos, en algunas regiones de la costa norte y en los llanos orientales de Colombia, regiones de predominancia ganadera. En este tipo de explotación, la finalidad es complementar los dos sistemas, utilizando los ovinos como una alternativa para el control de especies no deseadas y para utilizar zonas de las granjas que no pueden ser utilizadas por bovinos. Los productos que se generan, son utilizados en la misma finca y ocasionalmente se utilizan para la venta como pie de cría.

Los sistemas de producción intensivo, basados en razas mejoradas de reciente introducción, ubicados en zonas cercanas a los centros de consumo y que utilizan un nivel tecnológico medio alto, con tamaño de explotaciones intermedio, donde la actividad principal está dirigida a la producción de pie de cría y carne, con lo que se obtiene animales para aporte

genético y productos procesados para consumo local y para distribución regional, se encuentran principalmente en la zona andina de Colombia.

La producción ovina en Colombia ha registrado un volumen de producción de carne en canal de aproximadamente de 12.782 toneladas en promedio durante los años 1990 al 2005, valor un poco mayor al del consumo nacional y con una tendencia al crecimiento de 52.3 toneladas al año; sin embargo, es necesario determinar el total de las regiones productivas para entender la dinámica de la producción de los diferentes departamentos del país. Por otra parte, se observa que la producción interna de carnes de pollo y de cerdo no ha aumentado de la misma forma que el consumo, lo que ha aumentado su importación con el ánimo de satisfacer la demanda interna.

Consideraciones sobre los grupos raciales en el trópico. La selección natural y la necesidad del hombre han desarrollado razas ovinas adaptadas al medio ambiente tropical. Estos animales pueden convertir alimentos de baja calidad en productos tales como carne, leche y pieles, que son utilizados por los pobladores de las regiones.

Las razas ovinas actuales (*Ovis aries*) parecen ser descendientes de otras especies silvestres que aún existen y que son infértiles con el borrego doméstico. En los trópicos y subtropicos se explotan una gran variedad de razas ovinas de pelo y de lana, las cuales en algunos casos se han clasificado de acuerdo al tipo de cola que poseen (cola grasa, grupa grasa y cola delgada) o de acuerdo al tipo de capa (pelo o lana).

En general, en los trópicos húmedos y subhúmedos los tipos explotados corresponden a animales con cola delgada y cubierta de pelo; los tipos con cubierta de lana predominan en las costas Mediterráneas de los países del Norte de África, el Cercano Oriente y el norte de la India. En los países con climas cálidos, secos o desérticos los animales con cola grasa o grupa grasa tienen ventaja adaptativa sobre los otros tipos. En los climas áridos los animales tienden a tener extremidades más largas y mayor talla que los de zonas húmedas.

Los ovinos criollos en Colombia comparados con los ovinos de otras latitudes han demostrado ser inferiores en productividad, sin embargo, se ha demostrado su buena fertilidad y un crecimiento similar o mejor al de otras razas.

Mejoramiento genético. Al hablar de mejoramiento de la productividad se hace referencia generalmente a:

- Mas cantidad de producto en un tiempo determinado
- Mejor calidad de producto
- Un producto diferente adicional al ya producido
- Uso de una menor cantidad y/o calidad de insumos

Para el desarrollo de cualquier programa de mejoramiento es necesario establecer claramente el objetivo de la explotación en la que este se va a aplicar. El programa logrado dependerá en buena medida de la claridad con que se defina el objetivo y cuál es su medida.

Los objetivos de producción cambian de acuerdo con la localización geográfica de la explotación las razas utilizadas, la disponibilidad de insumos para la producción, etc. De acuerdo a esto, se debe clarificar el objetivo al utilizar las tipologías raciales criollas, las cuales posiblemente transmitirán caracteres de rusticidad al sistema.

El diseño de un programa de mejoramiento animal para llenar uno o más objetivos puede ser complejo y en ocasiones es necesario revisar los procedimientos para poder continuar con la toma de decisiones. En otras palabras, se debe establecer el contexto en el que se piensa trabajar.

Teniendo en cuenta lo anterior se podría pensar en los datos obtenidos de estudios de caracterización de las variables productivas en ovinos en Colombia, con los cuales se podría pensar en adicionar características deseables a la mejora genética a aplicar (Tabla1).

DEBILIDADES EN LA PRODUCCIÓN OVINA EN COLOMBIA

1. Escasa utilización de programas nutricionales

Descripción del problema. El ovino es un rumiante cuya base de alimentación son las pasturas y forrajes que le proveen fundamentalmente fibra y nutrientes para su mantenimiento, diferenciándose de los bovinos y ovinos en materia de hábitos alimenticios, actividad física, requerimientos de agua, selección de alimento, composición de la leche y característica de las carcasas.

Las ovejas en estado de lactancia y los ovejitos en crecimiento requieren un suministro de pasturas de calidad superior, en particular de leguminosas y alimentos balanceados. Al ser ruminantes, los ovinos necesitan del consumo de altos niveles de fibras para tener un rumen saludable. La cantidad de proteínas también debe ser la adecuada para lograr un correcto desempeño, reproducción y resistencia a enfermedades, de igual manera que una adecuada presencia de minerales y vitaminas.

Posibles soluciones

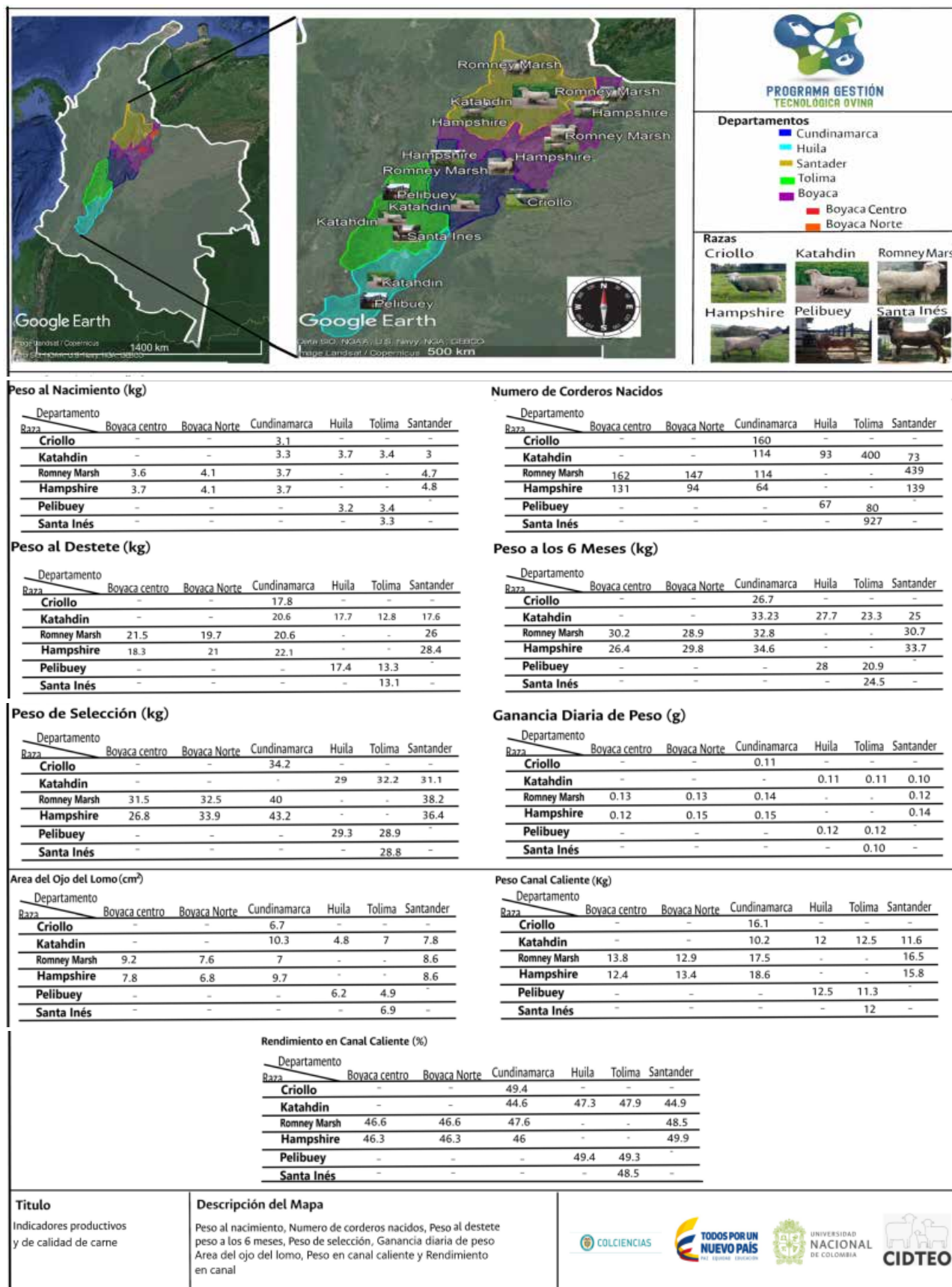
- Promover la asociatividad entre los productores ovinos con el fin de facilitar la implantación de recursos forrajeros acordes a su sistema de producción.
- Crear módulos comunitarios de difusión de pasturas y forrajeras adaptadas a las condiciones de ubicación del sistema productivo.
- Realizar ensayos con pasturas para determinar su comportamiento en las diferentes zonas agroecológicas del país.
- Hacer mas eficiente los procesos de conservación de pasturas a través de técnicas como heno, henolaje y ensilaje
- Formular raciones complementarias de mínimo costo adaptadas a cada región agroecológica
- Elaborar un manual de buenas prácticas de producción en sistemas ovinos
- Impacto esperado
 - Mejorar el uso y manejo de pasturas naturales
 - Incrementar la calidad y cantidad de pasturas disponibles
 - Incrementar la eficiencia en la alimentación de los rebaños
 - Mejorar los índices reproductivos a partir de un manejo nutricional adecuado

2. Ejercicio de prácticas poco eficientes

Descripción del problema. La aplicación de buenas prácticas vinculadas al proceso de producción resulta de relevancia a la hora de obtener carne ovina de calidad.

Los productores disponen de escasa infraestructura para el desarrollo ganadero (alambrados, corrales para el manejo de parición, potreros para el manejo de hembras paridas, etc.) como consecuencia de la baja rentabilidad y escaso acceso a la financiación. Una deficiente infraestructura impide la correcta gestión de los pastizales naturales, así como la falta de áreas de parición limita la posibilidad de reducir el riesgo asociado a la etapa en cuestión.

Tabla. 1. Mapa de Indicadores - Crecimiento para diferentes tipos raciales en Colombia.



Con respecto a la infraestructura de sacrificio y faenamiento, en Europa ya se está implementando la utilización de los mataderos móviles, que se pueden transportar de una región a otra según las necesidades. El matadero móvil puede suplantar al matadero local, permitiendo disminuir el estrés y las heridas que sufren los animales durante su transporte y durante la carga y la descarga.

Posibles soluciones

- Mejorar la capacitación a productores en materia de un manejo eficiente de los sistemas pastoriles (reconocimiento y uso de buenas prácticas ganaderas)
- Crear una base genética para la producción de reproductores, pie de cría
- Incorporar alambrados, corrales o galpones de parición, potreros de hembras paridas
- Desarrollar investigaciones sobre la posibilidad de implementar mataderos móviles

Impacto esperado

- Mejorar los índices de sobrevivencia
- Mejorar la obtención de carne de calidad
- Incrementar los índices productivos del sector
- Reducir la mortandad de cabritos
- Aumentar los índices reproductivos

3. Ineficiente control zosanitario

En la actualidad, el control sanitario que se realiza es inadecuado, esto presenta un problema dado que reduce la posibilidad de producir lucrativamente el máximo número de ovejas saludables destinados al mercado de carne o al de animales de reemplazo. El productor debe necesariamente implantar un programa sanitario que resulte efectivo.

Los programas de sanidad del rebaño deben ir dirigidos tanto al control como la eliminación de las enfermedades a fin de maximizar la eficiencia de la alimentación y de la reproducción y que permita, al mismo tiempo, el acceso a mercados potencialmente demandantes tal como el norteamericano o europeo.

Otro problema de gran relevancia en la explotación ovina es el parasitismo. Las enfermedades parasitarias son importantes no tanto por la mortalidad que producen, sino por las pérdidas en producción que ocasionan. El parasitismo puede ser interno o externo y, teniendo en cuenta el grado de severidad del ataque, puede ser clínico o subclínico.

En general, los parásitos, bien sea de acción gastrointestinal o sobre tracto respiratorio, producen efectos negativos sobre la producción, causando desde disminución en las ganancias de peso, afectación de los parámetros reproductivos y la producción de kilos de carne, hasta la muerte de animales jóvenes.

Para ello es necesario que se realicen estudios que contemplen la eliminación de parásitos que impactan negativamente en la producción de carne, disminuyendo su calidad. Actualmente estos parásitos son tratados con químicos, aunque con limitados efectos dados el incremento de resistencia que dichos parásitos presentan. Lo anterior reviste de importancia en materia de producción de carne orgánica; en tal sentido

Posibles soluciones

- Elaborar calendario sanitario básico específico para sistemas de producción.
- Realizar campañas sanitarias de forma conjunta con instituciones encargadas para este fin.
- Promocionar y organizar botiquines sanitarios comunitarios
- Realizar pruebas de análisis de sangre o de otro tipo para identificar a los animales infectados y poder apartarlos del rebaño.
- Proveer la protección adecuada al rebaño mediante los programas de control de parásitos y vacunación
- Evaluar la aplicación de diferentes protocolos para controlar los problemas sanitarios: parásitos, infecciones.

Impacto esperado

- Prevenir la mortalidad y disminución de los rebaños
- Mejorar el rendimiento productivo reproductivo
- Mejorar el ingreso a nuevos mercados regionales y/o internacionales.

4. Escasas experiencias en el desarrollo de productos para comercializar

- Descripción del problema

En el mundo existe una amplia variedad genética ovina. Diferentes tipos de ovejas sobreviven bajo condiciones ambientales adversas, particularmente en cuanto a la incidencia de enfermedades y parásitos, deficiente nutrición y/o temperaturas extremas, entre otros. Con base a lo anterior se incrementa la demanda de mejoras iniciales en nutrición y sanidad, lo que en turno permitirá la posibilidad de mejoramiento

genético para aumentar los niveles productivos respectivos.

El reconocimiento de los grupos raciales criollos y sus bondades y el análisis de la introducción de razas foráneas de diferente origen, ha ofrecido la posibilidad de obtener buenos resultados productivos. En programas de cruzamiento bien orientados, los cruces con ovejas criollas, han permitido conseguir mejorar la docilidad, expresar una excelente aptitud materna, alcanzar buenas cualidades reproductivas tal como índice de proceso. Igualmente, el rendimiento en canal se ha visto favorecido con este tipo de cruces. Se deben imitar acciones semejantes a las desarrolladas por diversos países, que han realizado esfuerzos para mejorar la productividad de los rebaños mediante incorporación de razas especializadas, las cuales han mostrado sus bondades al ser cruzadas con razas criollas en las diferentes latitudes, las cuales aportan la rusticidad necesaria al área de influencia de la explotación.

Los sistemas de cruzamientos se han utilizado en diversas especies para complementar las fortalezas de las razas que participaron en su formación o para obtener también los beneficios de la heterosis o vigor híbrido. Otra de las ventajas de estos sistemas, es la generación de productos con un mayor grado de uniformidad y aceptación en el mercado de la carne.

Posibles soluciones

- Reconocer las características y bondades de la raza ovina criolla
- Mejorar las condiciones y niveles de producción mediante la utilización de la oveja criolla y la introducción y evaluación de la respuesta a cruces con razas especializadas en la producción de carne, leche y lana.

Impacto esperado

- Aumentar la calidad y cantidad obtenida de carne, leche, lana

- Incrementar los índices productivos del sector
- Mejorar y mantener los volúmenes, continuidad y homogeneidad de los productos ovinos para una mejor capacidad de respuesta en los mercados nacionales e internacionales
- Lograr una mayor aceptación en el mercado de la carne
- Generar productos de mejor uniformidad

En conclusión, en Colombia la población ovina está conformada en un 80 – 85% por animales considerados de tipo criollo.

La producción ovina en Colombia presenta un bajo uso de insumos y generalmente está relacionada con sistemas tradicionales y artesanales de producción, tanto en el caso de ovinos de lana como en la variedad de ovinos para la producción de carne.

En general en estos sistemas, los productores poseen ovinos tipo criollos o mestizos como parte de su actividad pecuaria, que contribuyen a convertir desechos de cosecha o forrajes de muy mala calidad en carne, leche o lana; también se explotan en sistemas mixtos con bovinos o agricultura.

Estos sistemas atienden principalmente el consumo interno de las granjas y el comercio local y en algunas culturas los ovinos o caprinos se tienen como signo de riqueza entre la comunidad indígena.

Es necesario, avanzar en los procesos de identificación de las capacidades productivas del ovino, el comportamiento de otras tipologías y la respuesta a cruces con tipologías raciales especializadas, lo cual requiere la implementación de sistemas de información y la valoración de las variables de desempeño productivo y reproductivo, lo cual redundará en un mejoramiento de la competitividad, en cuanto a posibilidades de mercadeo y comercialización en mercados tanto nacionales como internacionales.

REFERENCIAS

- Avellaneda Y *et al.*, 2002. Comportamiento de variables reproductivas y estado sexual en machos ovinos jóvenes. Tesis de Grado FMVZ Universidad Nacional de Colombia.
- Debilidades y desafíos tecnológicos del sector. carne caprina neuquén, santiago del estero productivo. Profecyt, Secyt, Union Industrial Argentina.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE y Departamento Administrativo de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN. Informe. 2002.
- Esminger B. 1984. Manual de producción ovina. Ed. Limusa, 5ta edición p. 321
- Gatenby R. 1986. Sheep production in the Tropics and Subtropics. 23 – 40.
- Grajales H. 1995. Sistemas de producción de Ovinos Tropicales. FMVZ. Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández, G. 1981. Las razas Criollas Colombianas para la producción de carne. En: B. Mueller-Haye y J. Gelman (Eds.)
- Johansen, O. Introducción a la Teoría General de Sistemas. 2001. Ed. Limusa. México.
- Martínez R. A.; Vásquez, R. E. 2005. Evaluación de la conservación y comportamiento productivo del Banco de Germoplasma de la especie ovino colombiano. Revista FAO. Boletín de información sobre los recursos genéticos animales. Vol 36. pag 33 – 45.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Informe 1998.
- Nomura, T. and K. Yonezawa. 1996. A comparisons of four systems of group mating for avoiding inbreeding. Genet. Sel. and Evol., 28: 141-159.
- Ospina, O. 2004. Los sistemas de información como herramienta de competitividad. Cuarto congreso Mundial de la leche. Hoard's DairyMan-Carta Ganadera. México.
- Pastrana B. Rodrigo. Instituto Colombiano Agropecuario I.C.A. Los Ovinos en Colombia. San Jorge. Soacha 1995. Pag. 1 – 4.
- Pastrana B.; Calderon O. Instituto Colombiano Agropecuario I.C.A. El Ovino Criollo Colombiano. San Jorge Soacha 1995. Pag. 8 – 10.
- Pastrana, R. y Calderón, C. 1996. El ovino criollo colombiano. Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín informativo.
- Recursos genéticos animales en América Latina. Estudio FAO: Producción y Sanidad Animal. 2002. 22. Informe de resultados Corpoica,
- Rodríguez M *et al.* 1997. Acovez. 22: 4 – 8. Sistema de Información del Sector Agropecuario – SISAC. Encuesta Nacional Agropecuaria. 1998.
- Warwick E. y Legates E. 1992. Cría y Mejora del Ganado. 8ed. Interamericana Mc Graw Hill, México.

La sostenibilidad ambiental ovino-caprina y su relación con las tecnologías 4.0 y la gestión del conocimiento

Oscar Fernando Ospina Rivera¹ Ph.D.

¹Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Grupo de investigación en gestión tecnológica. CEO SADEP Ltda.

Correspondencia: ofospinar@unal.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-6751-9558>

RESUMEN

En la medida que ha venido transcurriendo el siglo XXI éste rápidamente está colocando sobre la mesa del sector pecuario mundial y nacional, por lo menos tres retos a asumir. La sostenibilidad ambiental; La cuarta revolución industrial; La gestión del conocimiento. A continuación, se desarrollarán el papel de estos de manera independiente para posteriormente analizar su naturaleza interdependiente, que según como se asuma, se convertirán en una barrera o un apoyo, para el desarrollo futuro del sector pecuario.

INTRODUCCIÓN

Sostenibilidad ambiental. El impacto de la humanidad sobre el planeta sobrepasa los límites de lo que se había imaginado como posible, hoy se habla incluso de una etapa geológica nueva, que se ha denominado el *antropoceno*, término propuesto por el premio Nobel Paul Crutzen para destacar la responsabilidad de la especie humana en los cambios que está viviendo el planeta (1). El concepto "Sostenibilidad" se origina a principios de la década de los años 80, a partir de perspectivas científicas sobre la relación entre el medioambiente y la sociedad y la publicación de varios documentos entre ellos la *Estrategia Mundial para la Conservación* (2).

En 1988 el informe de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, conocido como Informe Brundtland, introduce el concepto de Sostenibilidad o Sustentabilidad planteando: "El Desarrollo Sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades" (2). Por otro lado, los cálculos que hoy se tienen indican que para el año 2050 será necesario aumentar la producción agropecuaria a

escala mundial en un 60 por ciento, si se quieren satisfacer los requerimientos nutricionales de más 9.000 millones de personas, que habitarán el planeta en ese momento (3), lo que plantea un gran reto, responsabilidad y oportunidad, al sector primario.

Desde el punto de vista económico y social existe una clara relación entre el crecimiento en la agricultura y la erradicación del hambre y la pobreza. La agricultura entendida como la producción agrícola, ganadera, la pesca y la silvicultura, genera ingresos, puestos de trabajo, alimentos y otros bienes y servicios a la mayoría de las personas que viven actualmente en la pobreza. Como consecuencia y, de media, el crecimiento global del PIB derivado de la agricultura es al menos dos veces más eficaz en la reducción de la pobreza, que el crecimiento generado en los sectores no agrícolas, y hasta cinco veces más eficaz que otros sectores en los países de escasos recursos e ingresos bajos (3).

Impacto del crecimiento. La trayectoria del crecimiento de la producción agrícola, de la forma como hoy se hace, es insostenible, debido a sus impactos negativos sobre los recursos naturales y el medio ambiente, una tercera parte

de la tierra agrícola está degradada, hasta el 75 por ciento de la diversidad genética de los cultivos se ha perdido, el 22 por ciento de las razas de ganado están en riesgo, más de la mitad de las poblaciones de peces están plenamente explotadas y, en la última década, unas 13 millones de hectáreas de bosques al año fueron transformadas para otros usos, la actividad humana produce gases de efecto invernadero que están generando calentamiento global y cambio climático (3).

Para el caso de los rumiantes, según Faostat (2020), en los últimos 20 años la producción de carne de res y de ovino, ha disminuido las emisiones de CO2 equivalente, mientras la leche se ha mantenido. Figura 1.

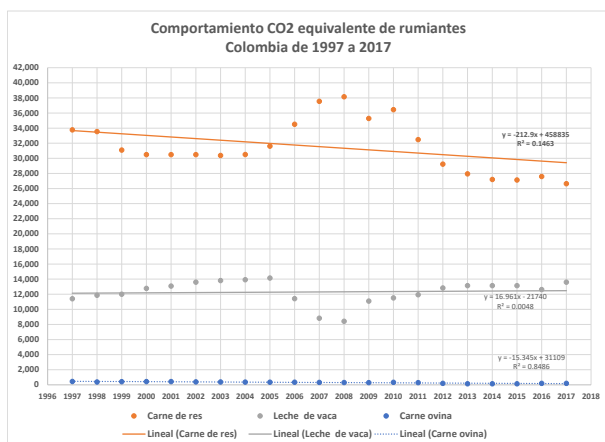


Figura 1. Emisiones de CO2 rumiantes

Fuente: Faostat (2020)

Por otro lado, los monogástricos en Colombia en los últimos 20 años han tenido un crecimiento como fuente de proteína animal para la población incrementando los consumos per cápita y sus emisiones de CO2 equivalente, con el siguiente comportamiento (Figura 2).

Según los datos de la FAOSTAT presentados en la figura 2, en los últimos 20 años la avicultura ha duplicado las emisiones de CO2 equivalente y la porcicultura los ha triplicado en el mismo periodo.

Por otro lado, en la ganadería, en un trabajo adelantado en Zamorano, Matamoros (4), se tienen situaciones en las que la mejora de la productividad genera resultados positivos en la huella de carbono (Figura 3).

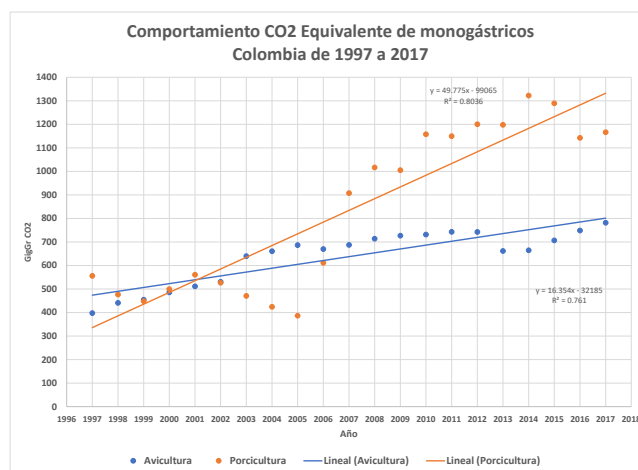


Figura 2. Comportamiento de monogástrico en emisiones de CO2.

Fuente: Faostat (2020)

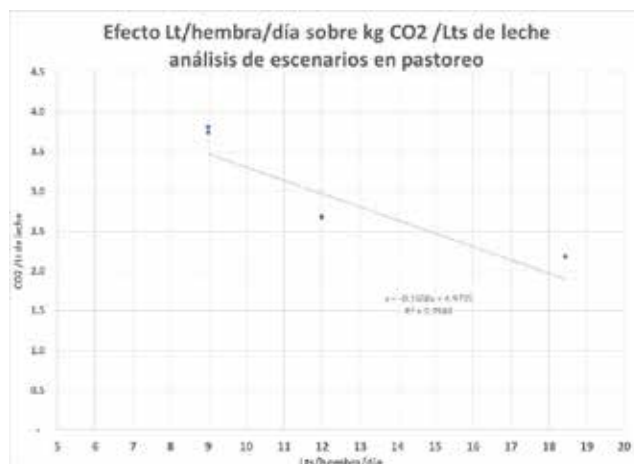


Figura 3. Efecto de productividad sobre huella de carbono.

Fuente: Documento de trabajo. Matamoros-Ospina. Universidad de Zamorano.

Según la figura 3, en la medida que aumenta la producción por hembra, disminuye la cantidad de CO2 emitido por litro de leche producido.

Según la información de la FAO, en Colombia en los últimos 20 años ha incrementado el aporte de CO2 equivalente de la avicultura y la porcicultura, mientras que la ganadería bovina y ovina, se ha sostenido o inclusive ha disminuido.

¿Qué hacer desde la granja?

Según la FAO, los desafíos actuales de la agricultura dan lugar a cinco principios clave

para guiar el desarrollo estratégico de nuevos enfoques y la transición hacia la sostenibilidad de un productor agropecuario (3):

1. Mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, Insumos, genética, instalaciones, electricidad, combustibles, mano de obra etc.
2. Acciones directas para conservar, proteger y mejorar los recursos naturales y los servicios ecosistémicos que ellas generan
3. Proteger y mejorar los medios de vida rurales y el bienestar social, mejorar hasta donde sea posible la calidad de vida de las personas que viven en las granjas.
4. Mejorar la capacidad de responder y sobreponerse a los problemas, por parte de las personas, de las comunidades y de los ecosistemas, sobre todo de aquellos problemas que van a venir del cambio climático y la volatilidad de los mercados.
5. La buena gerencia-administración que tome decisiones con enfoque sostenible, tanto de los sistemas naturales como de los sistemas humanos.

Cuarta revolución industrial. Industria 4.0 corresponde a una nueva manera de organizar los medios de producción utilizando las tecnologías digitales y la información inteligente de datos a partir del Big Data o grandes volúmenes de datos, que se podrán transmitir entre objetos inteligentes a través del Internet de las Cosas (5).

El concepto fue utilizado por primera vez en 2011 en la Feria de Hannover en el Salón de Tecnología Industrial. Posteriormente, en 2013, el Gobierno alemán encargó a una comisión de trabajo e investigación de la National Academy of Science and Engineering (ACATECH), para que detallara el significado y definieron que Industria 4.0 corresponde a la digitalización de sistemas y procesos industriales, y su interconexión mediante Internet de las cosas, para conseguir llegar a una nueva visión de la fábrica del futuro o fábrica inteligente (6).

Para la Industria 4.0, la digitalización está especialmente relacionada con la conectividad y la interacción entre máquinas y humanos, lo que se espera que transforme el diseño, fabricación, operación y servicio de productos y sistemas de producción. Ejemplos de formas nuevas o mejoradas de operación incluyen la toma de decisiones predictivas a través del análisis de Big Data; complejidad reducida a través de una mayor coordinación; nuevas formas de colaboración y coordinación; flexibilidad en

cuándo y dónde fabricar y contribución digital mejorada a la productividad humana, desde el juicio humano hasta la inteligencia artificial (5).

A la industria 4.0 están llegando las tecnologías anteriores unidas a otras que ya se apoyan en el campo de los sensores, las redes inalámbricas, los objetos inteligentes, así como tecnologías ya clásicas como M2M "Machine to Machine", soporte de la comunicación entre máquinas y dispositivos; redes inalámbricas de sensores WSN "Wireless Sensor Networks" y la evolución del Internet de las Cosas en el Internet Industrial de las Cosas, IIoT "Industrial Internet of Things" o internet de todo, IoE "Internet of Everything" (6).

Las tecnologías disruptivas tales como Cloud Computing "la nube", Computación Ubicua, Internet de las Cosas, Big Data y Analytic, están revolucionando la forma de entender la tecnología y el modo en que interactuamos las personas con ella.

La cuarta revolución industrial, no se define por un conjunto de tecnologías emergentes en sí mismas, sino por la transición hacia nuevos sistemas que están construidos sobre la infraestructura de la revolución (7).

El nuevo ecosistema digital está cambiando la forma en que los productos se diseñan, se crean y se entregan a los clientes. Si bien se espera que los productos, los servicios y la innovación inteligentes impulsen el crecimiento de la empresa, las cadenas de suministro y las fábricas son los principales impulsores de la eficiencia del nuevo paradigma industrial. Podría decirse que la transformación hacia la Industria 4.0 es una transformación tanto de las fábricas como de las cadenas de suministro: de fábricas tradicionales a 'fábricas inteligentes', 'fábricas digitales' o 'fábricas del futuro', y de cadenas de suministro tradicionales a 'redes de suministro digital'. Estos estados futuros se caracterizan comúnmente por un alto grado de automatización, integración y un amplio intercambio de información (5).

Para la ganadería se han hecho algunos desarrollos y en esta propone la implementación de ecosistemas digitales con la siguiente estructura:



Figura 4. Ecosistema tecnológico en ovino-caprinos.

Fuente: el autor.

En este concepto de 4.0 presentado en la figura 4, se integran los animales, los potreros, los equipos de ordeño, los drones, las basculas electrónicas, los microchips, lectores de microchips, software de administración local y la data en la nube, los colaboradores se conecten mediante esta con tabletas, portátiles, a la vez, que se integran dispositivos de internet de las cosas como sensores de estrés calórico, sensores de celos, collares GPS, para dejar todo disponible en línea y que un usuario en un dispositivo móvil pueda acceder toda la data para el control operativo, administrativo y gerencial de la finca en un Ecosistema Digital.

¿Para el sector pecuario que significa esto?

Definitivamente la 4.0 presenta una serie de oportunidades en las que, mediante la automatización, la digitalización y la integración de data en internet se va a poder lograr entre otras cosas:

- Incorporación de sensores para medir objetos, procesos o elementos estratégicos que antes no se podían medir por el nivel de repetición, riesgo o precisión que implican.
- Generar data de manera automática sin costos de mano de obra adicional en las granjas.
- Automatizar procesos operativos que optimicen el uso de los recursos, la precisión, la generación de data y el control, esto

permitiría descargar al talento humano de trabajos pesados o demasiado dispendiosos, mejorando las condiciones humanas.

- Apoyo en la búsqueda de bienestar animal, mejorar la bioseguridad y apoyar procesos de mejoramiento de la sostenibilidad.
- Interconectar dispositivos vía Wifi para que se sincronicen y actúen de manera automática y coordinada.
- Trabajo colaborativo entre los operarios de la granja, la administración y la contabilidad de esta.
- Generar una base de datos en la nube que integre toda la data, los dispositivos, sensores y talento humano dentro de un ecosistema digital.
- Disponer de una Big Data para análisis de datos, proyecciones y toma de decisiones.
- Uso de inteligencia artificial y redes neuronales para procesamiento de información identificación de patrones, problemas y estudio de escenario posibles.
- Uso de algoritmos para análisis de imágenes.
- Integración con proveedores y clientes en tiempo real para medir parámetros de interés a la entrada y la salida del sistema productivo en la cadena de valor.
- Integrar la data con productores colegas, de la misma cadena de valor, para generar estadísticas, análisis multigranja y bench marking.

Gestión del conocimiento. La gestión del conocimiento es una disciplina de la administración, que se enfoca en el procesamiento del conocimiento, tiene como propósito incrementar la potencialidad de la organización para ejecutarlo y de esta forma mejorar la calidad de sus conductas, el procesamiento organizacional y la habilidad para adaptarse al ambiente(8), implica una habilidad basada en un equipo entrenado de personas, un proceso determinado previamente y una tecnología adecuada que permite capturar y aplicar pensamientos e ideas; la gestión del conocimiento conecta las necesidades de conocimiento con la estrategia de la empresa, dando acceso y representando el conocimiento individual como organizativo, haciendo que como activo cree valor por sí mismo al ser aplicado en el proceso (9, 10).

Conocimiento Tácito, Explícito. Entendiendo que el problema gravita alrededor del conocimiento y su dinámica, los avances conceptuales de la epistemología de finales del siglo XX y comienzos del XXI hacen un aporte importante, al proponer, que el conocimiento es de dos tipos: conocimiento tácito y conocimiento explícito. El primero es el producto de la experiencia cotidiana, mitos y leyendas, transmitido por tradición oral de generación en generación; es conocimiento que no tiene origen formal, es el que el productor tiene, maneja y adquiere en su trabajo cotidiano en la finca, también se alimenta de la convivencia con su entorno social; el segundo, el explícito, es el que se ha documentado y puede combinarse, analizarse, validarse y socializarse; este conocimiento generalmente es de origen formal o generado mediante un método sistemático o científico, es el que manejan los profesionales, los investigadores, las instituciones de investigación, la academia entre otros. (8, 11).

Epistemología y ontología del conocimiento. Se entiende que el conocimiento tiene dos dimensiones: la Epistemológica y la Ontológica, a partir de las cuales se conceptualiza la "Matriz de Creación del Conocimiento" - MCC- y la "Espiral de Creación de Conocimiento" -ECC- de las organizaciones.

La MCC crea conocimiento al combinar el tácito, con el explícito, siguiendo la secuencia propuesta por los cuatro pasos de la MCC (8, 11-13). Figura 5.

	Tácito	Explícito
Tácito	Socializar	Explicitar
Explícito	Interiorizar	Combinar

Figura 5. Matriz de Creación del conocimiento.
Fuente: Nonaka (12).

Para la construcción de conocimiento según el modelo de Nonaka (14,15), se "Socializa" cuando se pasa el conocimiento de tácito a tácito, esto sucede cuando el conocimiento pasa de una persona a otra de manera verbal o espontanea; se "Externaliza" cuando el conocimiento pasa de tácito a explícito, es decir, se documenta el conocimiento tácito dentro de un método o modelo sistemático; se "Combina" cuando el conocimiento explícito se mezcla o sinergisa con otro conocimiento explícito y se obtiene como resultado un nuevo producto más evolucionado; se "Interioriza" cuando el conocimiento explícito se lleva de nuevo a tácito y este se incorpora al proceso normal de análisis y toma de decisiones, dando origen a la matriz de creación del conocimiento, al cerrar el ciclo y volver a comenzar.

Modelo espiral de creación del conocimiento. La Matriz de Creación del Conocimiento se desarrolla sobre la dimensión ontológica, avanzando de un ser ontológico al siguiente dando origen a la espiral de creación de conocimiento en las organizaciones. Conecta la creación de conocimiento desde el nivel de individuo hasta el de Inter organizaciones, dinamizando el conocimiento desarrollando una red (Figura 6).

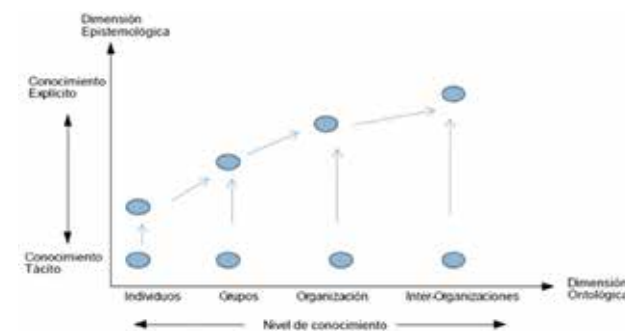


Figura 6. Espiral de creación del conocimiento.
Fuente: Nonaka (12).

Sistema de gestión del conocimiento -SGC.

A partir del proyecto Sistemas de Gestión Tecnológica de la cadena ovino-caprina se diseñó un sistema de Gestión del Conocimiento que permite aplicar los elementos conceptuales de la gestión del conocimiento en sistemas productivos pecuarios con gran impacto, posteriormente se ha aplicado a la ganadería bovina en temas de vacunación anti-aftosa, bienestar animal, sostenibilidad y calidad de la leche. La estructura y dinámica de un sistema de gestión del conocimiento -SGC- según Ospina (16), se presenta a continuación en la figura 7.

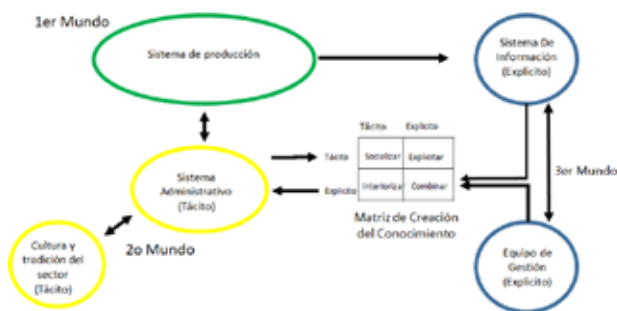


Figura 7. Modelo sistema de gestión del conocimiento propuesto.

Fuente: Ospina (16)

Estructura del modelo sistema de gestión del conocimiento -SGC.

Según la figura 7. El SGC propuesto está conformado por cinco componentes, el primero corresponde al "primer mundo" en el cual están los procesos biológicos del sistema de producción pecuario; después viene el "segundo mundo" donde se encuentra el conocimiento tácito, que se expresa en el sistema administrativo, con la cultura y tradición ganadera del productor y su zona; el tercer componente corresponde al "tercer mundo", en el que se encuentra el conocimiento explícito, conformado por el conjunto de profesionales y el sistema de información con las TIC, que mide al sistema de producción ganadera. El cuarto componente es la matriz de creación del conocimiento que incorpora el conocimiento explícito al tácito, conectando el segundo con el tercer mundo y el quinto componente, la cibernética del conocimiento, que pone a rotar y retroalimentar el SGC, promoviendo la generación de ventajas competitivas de manera evolucionable y sostenible (17).

Dinámica del modelo. En el primer mundo, desde el punto de vista sistémico, se entiende a

una ganadería como un proceso de transformación de energía solar desde pasto hasta carne y leche, como productos para consumo humano, que genera ingresos al productor. Para controlar este proceso el sistema debe manejar información, la cual en un sistema de producción ganadero está presente en el sistema administrativo formal o informal que dirige la finca. Este sistema administrativo corresponde al segundo mundo, que basa la toma de decisiones en el conocimiento tácito (Conocimiento tradicional), haciendo que la productividad de la granja exprese el nivel de comprensión que este tipo de conocimiento haya logrado desarrollar sobre la organización y sus procesos. Si el sistema de producción no ha sido intervenido por conocimiento explícito (Conocimiento técnico - científico), va a dominar el conocimiento proveniente de la tradición oral, mitos y leyendas que, al no tener el rigor suficiente para explicar los fenómenos de la naturaleza, va a manifestarse con bajos niveles de control y productividad, dando paso a que sean las ventajas comparativas y no las competitivas, las que asuman el peso del proceso al momento de producir y enfrentar el mercado (16).

Para originar ventajas competitivas se necesita que el sistema cree nuevo conocimiento, a partir de la combinación del antiguo conocimiento tácito con el conocimiento explícito (generado por el sistema de información y gestionado por los investigadores o expertos), mediante la matriz de creación del conocimiento con sus cuatro pasos: socialización, exteriorización, combinación e interiorización (15). El nuevo conocimiento tácito creado aporta elementos inéditos al productor como al profesional e incrementa el nivel del conocimiento formal en la finca, que lleva a una mejor y más acertada toma de decisiones, que permiten aumentar el grado de organización y control del sistema de producción, volviéndolo más competitivo (15). Mientras que el profesional incorpora nuevos elementos de origen tácito a su comprensión del problema completando los elementos o argumentos que desde lo explícito no se pueden evidenciar, generando nuevo conocimiento explícito más pertinente (16).

El segundo mundo pone a prueba el nuevo conocimiento tácito recién creado cuando lo lleva al primer mundo y lo aplica, si el primer mundo responde positivamente, mejorando la productividad, el nuevo conocimiento sobrevive, de lo contrario desaparece (16).

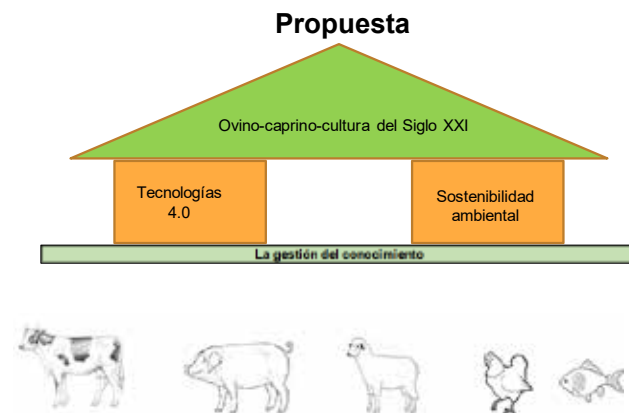
Si el conocimiento sobrevive tiende a evolucionar al retroalimentar de nuevo al tercer y segundo mundos con los nuevos resultados, generando un proceso de evolución, que vuelve adaptable, flexible y evolucionable a la organización, aumentando la capacidad de respuesta al entorno y mejorando la competitividad (17-19). Este proceso se realiza a dos niveles ontológicos siguiendo la Espiral de Creación del Conocimiento, es decir el proceso se realiza primero a nivel de grupo o red de productores de una zona y luego se baja al nivel individual, generando ventajas competitivas interconectadas entre la red de productores y los individuos en particular, dando dirección y sentido como bloque frente al mercado, con la posibilidad de integrar el siguiente nivel ontológico en el que participarían las organizaciones e instituciones encargadas de la investigación, extensión, formación y política pública (20).

¿La gestión del conocimiento para el sector pecuario?

La Gestión del conocimiento y sus elementos permiten integrar los grandes retos del productor, de la investigación y de los servicios de extensión de hoy día, al presentar una herramienta que permite integrar de manera natural los grandes retos de la actualidad con los saberes tradicionales creando nuevo conocimiento que lleve a la generación de ventajas competitivas en el sector avanzando en lo económico, social y ambiental. Dejando atrás los antiguos formatos de imposición de conocimiento.

En conclusión, el avance del siglo XXI rápidamente está colocado sobre la mesa, frente al desarrollo

del sector pecuario mundial y dentro de ellos el colombiano, en por lo menos tres retos y/o oportunidades a enfrentar, que se podrían capitalizar positivamente si las vemos inmersas dentro de una estrategia donde cada elemento debe cumplir un proceso y un objetivo que aporte a la integridad estructural, de la siguiente forma:



Fuente: El autor.

- La Gestión del Conocimiento: como herramienta donde se siembran los saberes
- La cuarta revolución industrial: como orientadora al incorporar el desarrollo tecnológico
- La sostenibilidad: Como el techo que cubre todo lo que hagamos en nuestras granjas, por el futuro de todos (humanos-animales-plantas), responsabilidad que recae sobre la especie pensante.

REFERENCIAS

1. Arias-Maldonado MJ. Antropoceno. 2020.
2. OIE. La sostenibilidad o sustentabilidad como revolución cultural, tecnocientífica y política 2020 [2015]. Available from: <https://www.oei.es/historico/decada/accion.php?accion=1>.
3. FAO. Objetivos del desarrollo sostenible 2020 [Available from: <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>].
4. Matamoros I, Ospina O. Efecto de la productividad sobre huella de carbono en ganadería. Honduras: Zamorano; 2020.
5. Mintic. Aspectos básicos de la industria 4.0 2019 [Available from: https://colombiatic.mintic.gov.co/679/articles-124767_recurso_1.pdf].
6. Aguilar LJ. Ciberseguridad: la colaboración público-privada en la era de la cuarta revolución industrial (Industria 4.0 versus ciberseguridad 4.0). Cuadernos de estrategia. 2017(185):19-64.
7. Oliván Cortés R. La Cuarta Revolución Industrial, un relato desde el materialismo cultural. 2016.
8. Rodríguez I, Dante G. La Segunda Generación de la Gestión del Conocimiento: un nuevo enfoque de la gestión del conocimiento. Ciencias de la Información. 2008;39(1):19-30.
9. Guerra J. La gestión del conocimiento como nueva técnica de gestión empresarial. In: CEPADE UPdM, editor. Diseño e implementación de sistemas de gestión del conocimiento. Madrid: CEPADE, Universidad Politécnica de Madrid; 2008. p. 30.
10. Ospina O, Grajales H, Manrique C. Gestión del conocimiento: mayor producción y competitividad. Perspectivas para los sistemas de producción ovino-caprinos. Revista de Medicina Veterinaria. 2011(22):95-113.
11. Montuschi L. La economía basada en el conocimiento: Importancia del conocimiento tácito y del conocimiento codificado. Documentos de Trabajo. 2001:1.
12. Nonaka I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. Organization science. 1994;5(1):14-37.
13. Shu C, Page AL, Gao S, Jiang X. Managerial Ties and Firm Innovation: Is Knowledge Creation a Missing Link? Journal of Product Innovation Management. 2011.
14. Nonaka I. La empresa creadora de conocimiento. Gestión del Conocimiento Harvard Business Review Bilbao: Deusto. 2000:23-50.
15. Ospina O, Grajales H. Efecto de dos modelos de gestión sobre fuentes de conocimiento tácito y explícito en productores de ovinos y caprinos. Ciencia y Tecnología Agropecuaria. 2018;19(2):231-45.
16. Ospina O, Montoya A, Montoya I, Grajales H. Reflexiones sobre la gestión de conocimiento y los sistemas de producción ovina y caprina en Colombia. *Veterinaria y Zootecnia*, 8(2), 1-14. 2014.
17. Ospina O. Diseño, implementación y evaluación del efecto de un sistema de gestión del conocimiento sobre las fuentes, nivel y uso del conocimiento en productores ovino-caprinos en Colombia. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá; 2017.
18. Kragh H. "The most philosophically of all the sciences": Karl Popper and physical cosmology. Centre for Science Studies, Institute of Physics and Astronomy. 2012.
19. Popper K. Three worlds. The Tanner lectures on human values. 1978;1:141-67.
20. Nonaka I, Toyama R. The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process. Knowledge Management Research & Practice. 2003;1(1):2-10.

Es tiempo de que las mujeres trabajemos por alcanzar el gran potencial de la caprinocultura y deje de ser sólo una vieja tradición

Adriana Alarcón Aburto* MVZ MC.

Granja del Carmen, Tequisquiapan, Qro, Mex

*Correspondencia: adriana.al66@gmail.com

RESUMEN

Durante años hemos sabido que las cabras tienen un gran potencial y que es un recurso invaluable para la población de escasos recursos, en especial en las zonas semiáridas, donde se encuentran más de 50% de la población caprina. Misma que ha venido creciendo en promedio 2% anual. Asimismo, la producción de leche y queso también ha tenido un incremento constante desde hace más de 30 años. Ahora que nos enfrentamos al cambio climático, la caprinocultura emerge como una importante actividad ganadera, por la capacidad que tienen para producir leche y mantenerse aún en condiciones extremas, pero también porque tienen menos impacto ambiental que los bovinos. A pesar de los cambios en la alimentación de un sector de la población, la producción de leche continúa siendo una fuente de empleo y de ingresos constante por su producción diaria. En general, la lechería ha favorecido al empoderamiento de las mujeres en el sector rural dándoles una mejor posición en la sociedad. El reto que tenemos ahora es poder integrar todos estos elementos para que la producción de cabras en pequeña escala logre alcanzar el potencial necesario y que impacte en el bienestar de la población más vulnerable.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la producción de leche se ha incrementado casi un 60% a nivel mundial, en el 2018 se produjeron 887 millones de toneladas considerando la leche de vaca, cabra y ovejas, búfala y camella. La presencia de cada especie depende los recursos naturales y la posibilidad de adaptarse a ellos para sobrevivir y producir leche. En el 2021 solamente en la producción de vacas hubo un incremento de 4.5 millones de toneladas con respecto al año anterior. Claramente, la industria lechera representa importantes ingresos, pues es una actividad que involucra toda una cadena de producción desde el sector primario hasta la industria. Pero más allá de los números globales, lo interesante es que la leche se produce diariamente, eso significa que representa un ingreso en efectivo regular para cada productor.

En la mayor parte del mundo, las cabras han acompañado a la población más desfavorecida, en los países en desarrollo y en zonas geográficas agrestes. Para ellos representan su principal ingreso económico y una fuente de nutrientes invaluable.

Por lo general, a los caprinos no se le da suficiente valor, ya que se considera como ganado inferior, además con frecuencia se les ha responsabilizado de causar deterioro a los ecosistemas debido a la habilidad que tiene para adaptarse y prosperar en una variedad de ambientes, pero eso es lo que les confiere un gran valor, y es que para muchos campesinos la caprinocultura tiene gran importancia social y resulta ser un capital de supervivencia.

Leche de Cabra. La actual pirámide de la alimentación recomienda comer de 2-4 porciones de productos lácteos al día, leche fluida, queso

o yogurt, ya que proporciona una gran cantidad de macro y micronutrientes, en especial en la infancia para el crecimiento adecuado, la leche es uno de los alimentos más completos y equilibrados que existen, las proteínas son de alto valor biológico y tienen una gran proporción de aminoácidos esenciales.

Las cabras producen solamente el 2% del total de leche anual en el mundo, sin embargo, tiene una contribución nutricional y económica muy importante para la humanidad. Las proteínas y grasa contenidas en la leche de cabra tienen mayor digestibilidad que la de vaca y la humana, y tiene una capacidad buffer que le confieren cierto valor terapéutico.

La leche caprina se secreta en forma similar a la de la mujer, ambas contienen elementos, como los nucleótidos, que son componentes bioactivos, necesarios para la maduración gastrointestinal y del sistema inmune. Es hipoalergénica por poseer menor proporción de caseína α S1.

Esta característica influye en la forma en que se cuaja, resulta menos firme y menos resistente al efecto de las enzimas. Para la parte digestiva es bueno ya que se digiere más fácilmente, pero también influye para la elaboración de quesos, pues la cuajada no es tan firme como la leche de vaca.

Existen otras características importantes como los oligosacáridos y poliaminas que contiene, el tipo de ácidos grasos que hacen que la leche de cabra sea un alimento saludable y que pueda emplearse como sustituto de la leche materna.

Debido a que la marginalidad de la producción caprina, los productos obtenidos, no tienen un valor agregado, pero la atracción creciente en los últimos años por el consumo de alimentos saludables, sobre todo en los países desarrollados, ha generado un interés por las cabras lecheras y sus derivados. Por lo que se abre un nicho de oportunidad muy importante para el desarrollo de la caprinocultura.

Además de consumirse como leche fluida, desde miles de años atrás se descubrieron los diferentes derivados, principalmente queso y mantequilla, también los yogures y el kéfir, se preparaban en el medio oriente desde principios de la historia, ya está en la tradición ligado a las cabras, se tiene que recuperar.

Sociedad Mujer-Cabra. La cabra fue el primer animal domesticado por el hombre capaz de

producir alimento, hace cerca de 10 000 años, y la historia muestra que siempre acompañó a la humanidad. De igual manera, la leche ha sido su alimento desde tiempo remotos y lo mismo han aprovechado su carne, pieles, pelo, estiércol y hasta su fuerza como animales de trabajo.

La cabra tiene un lugar relevante en los sistemas de producción, desde el punto de vista biológico, pero sobre todo en el socio-económico. Contribuye a la seguridad alimentaria, nutricional y financiera, además concede estabilidad a las granjas familiares, ayudando a la supervivencia en las zonas de pobreza.

Daniel Biagetti habló sobre la adaptación tan importante que ha tenido la cabra con el ambiente y con los humanos y que se ha generado un vínculo vital recíproco, donde ambos conviven en condiciones desfavorables y ha forjado este término de "Sociedad Hombre - Cabra". Pero lo cierto es que cada día son más las mujeres de los países en desarrollo que se hacen cargo de las actividades de la lechería, en especial de las cabras.

Pero para este siglo XXI, la situación ha cambiado. En el 25 % de las unidades lecheras, las mujeres son directamente las dueñas, 37 millones de granjas en todo el mundo, son dirigidas por mujeres. Con frecuencia esto las posiciona en mejor lugar en su sociedad y les da poder.

Son las mujeres las que se preocupan por la familia, las que cocinan y cuidan la economía y también las que salen a trabajar para llevar dinero a sus hogares. El problema es que, en algunos lugares, se va dejando de lado las tradiciones y el arraigo a su tierra. Los más jóvenes emigran a las ciudades y la agricultura empresarial va desplazando la producción campesina. Y en las zonas rurales y marginales se quedan las mujeres con preparación mínima y los viejos.

La lógica les dice que deben incrementar el número de animales que poseen, con la idea de que esto les generará más ingresos, pero el verdadero reto es mejorar la productividad con un número menor de cabras. Mantenerse en la producción familiar, es decir, la relación que tiene el granjero con su pequeña propiedad, lo que en ella cultivan y los animales que tienen. Que aprovechen todos sus recursos y los de su entorno, generando una economía circular. Es necesario darle valor a la cadena productiva, no por fuerza incrementando los precios, sino en realidad darles un valor y que la sociedad lo aprecie.

REFERENCIAS

- Aréchiga CF, Aguilera JI, Rincón RM, Méndez de Lara S, Bañuelos VR, Meza-Herrera CA. Situación actual y perspectivas de la producción caprina ante el reto de la globalización. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 9(2008):1-14. Consultada el 6-04-2022 en <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.ccba.uady.mx%2Fpublicaciones%2Fjournal%2Fvol-9-amca%2FArechiga1.pdf&clen=120210&chunk=true>
- Bedoti D. El hombre, la cabra y el medio ambiente. Consultado el 7-04-2022 en chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Finta.gob.ar%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Finta_el_hombre_la_cabra_y_el_medio_ambiente.pdf&clen=114763&chunk=true
- Biageti D. nota del 3-10-2012 del Instituto del Trabajo y Producción en página internet de Universidad Nacional de Cuyo. Consultado el 7-04-2022 en <https://imd.uncuyo.edu.ar/economia-solidaria>
- Bidot-Fernández, A. Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica. *Revista De Producción Animal*, Publicación científica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, de la Universidad de Camagüey, Cuba. 2017; 29(2), 32-41. Consultado el 6-04-2022 en <https://revistas.reduc.edu.cu/index.php/rpa/article/view/1686>
- Devendra C. Investments on Pro-poor Development Projects on Goats: Ensuring Success for Improved Livelihoods. *Invited Review Asian-Australasian Journal of Animal Sciences (AJAS)* 2013; 26(1): 1-18. Consultado el 7-04-2022 en <https://doi.org/10.5713/ajas.2013.r.01>
- FAOSTAT, 2022. <http://www.fao.org/faostat/es/#home>
- Martínez GM, y Suárez VH. *Leche Lechería Caprina: producción, manejo, sanidad, calidad de leche y productos*. Primera ed. 2018 Ediciones INTA. Archivo digital ISBN N.º 978-987-521-972-4 consultado el 5-04-2022 en [Chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Finta.gob.ar%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Finta_lecheria_caprina.pdf&clen=8048819&chunk=true](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Finta.gob.ar%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Finta_lecheria_caprina.pdf&clen=8048819&chunk=true)
- Pen, C et al. Propuesta de indicadores socioculturales de sustentabilidad aplicables a productores caprinos del noroeste cordobés, Córdoba, Argentina. *Agrociencia Uruguay* [online]. 2019, vol.23, n.2, pp.174-184. Epub 01-Dic-2019. ISSN 1510-0839. <http://dx.doi.org/10.31285/agro.23.94>. Consultado el 8-04-2022 en http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S2301-15482019000200174&script=sci_arttext
- Pen C, Romero C, Deza C Durando P, Villar M, Barioglio C. *Las Prácticas Culturales de Pequeñas Productoras Caprinas de los Departamentos Cruz del Eje e Ischilín de la Provincia de Córdoba, Argentina*. VII Jornadas Santiago Wallace de Investigación en Antropología Social (2013). Sección de Antropología Social. Instituto de Ciencias Antropológicas. Facultad de Filosofía y Letras, UBA, Buenos Aires. Consultado el 7-04-2022 en dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-063/334>
- Ruiz F. Situación del caprino de leche en el mundo, *Noticias del foro Agroganadero Boletín No. 278* ()7 MARZO, 2017 consultado 8-04-2022 en <HTTPS://FOROAGROGANADERO.COM/SITUACION-DEL-CAPRINO-DE-LECHE-EN-EL-MUNDO-2/>
- UtaakerK:S, Chaudhary S, Kifleyohannes T, Robertson L.J. Global Goat! Is the Expanding Goat Population an Important Reservoir of *Cryptosporidium*? *Vet. Sci.*, 05 March 2021 consultado 9-04-2022 en <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2021.648500/full>
- Young P. Goat Milk: Composition, Characteristics. *Encyclopedia of Animal Science*. January 2010 Edition: 2nd Publisher: CRC Press Editors: W.G. Pond and N. Bell consultado 7-04-2022 en https://www.researchgate.net/publication/282023189_Goat_Milk_Composition_Characteristics_Encyclopedia_of_Animal_Science#:~:text=Goat%20milk%20and%20cow%20milk,children%20and%20treat%20malabsorption%20patients.
- Zeder, M. *Animal Domestication in the Zagros: an Update and Directions for Future Research MOM Éditions Année 2008* 49 pp. 243-277 Consultado 7-04-2022 en https://www.persee.fr/doc/mom_1955-4982_2008_act_49_1_2709

Características de la canal y la carne ovina, experiencia comercial majada

Leydy Tatiana Aldana Hernandez¹ Zoo; José Orlando Pérez Palencia² M.Sc.

¹ Co-Fundador, Gerente Financiera Majada SAS

² Co-Fundador, Gerente General Majada SAS

Características de la Canal Ovina. La canal es definida como el cuerpo del animal sacrificado, sangrado, desollado y eviscerado, al que se le separa la cabeza y las articulaciones. La canal constituye el componente comercial más importante del beneficio ovino, cuyas características de calidad definirán el grado de aceptación y el valor comercial.

producción, mediante una alimentación racional y equilibrada, obteniendo una mínima cantidad de hueso, buenas masas musculares en las regiones anatómicas de mayor valor comercial y un estado de engrasamiento suficiente para conferir protección y propiedades sensoriales adecuadas.

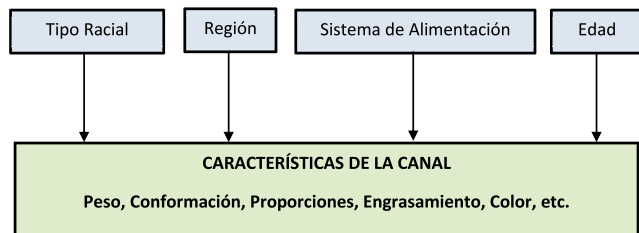


Figura 1. Factores que afectan la composición de la canal ovina.



Figura 2. Canales Corderos Romney Marsh, Santander

La “mejor” canal es aquella formada por un biotipo animal determinado, en el más corto espacio de tiempo, con los menores costos de

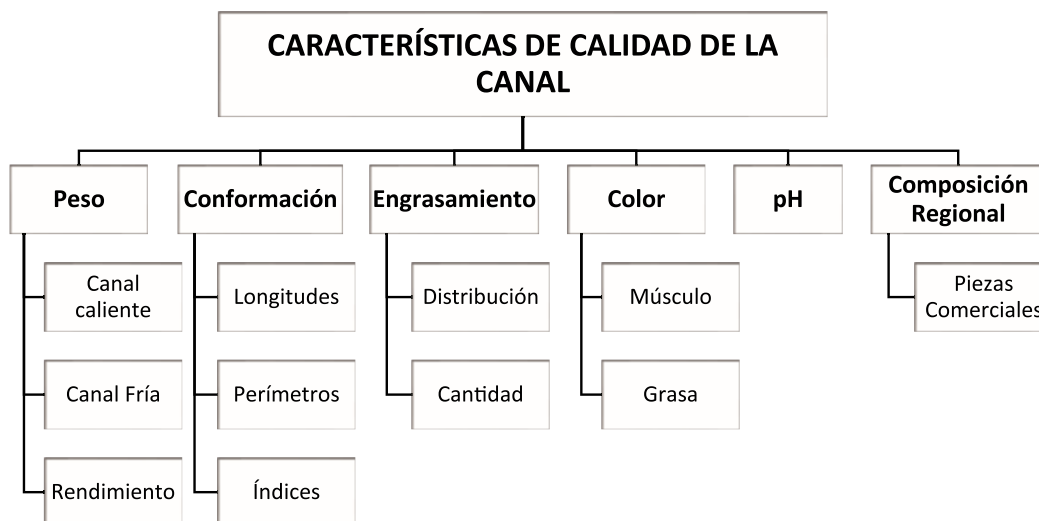


Figura 3. Características de calidad de la canal

Características del peso de la canal. El peso de la canal es uno de los primeros criterios de valoración y le confiere el valor económico a la misma.

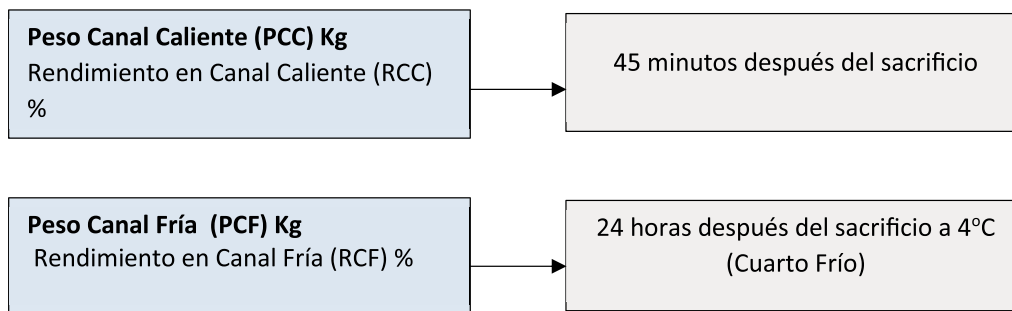


Figura 4. Tiempos de manejo de la canal posterior al sacrificio

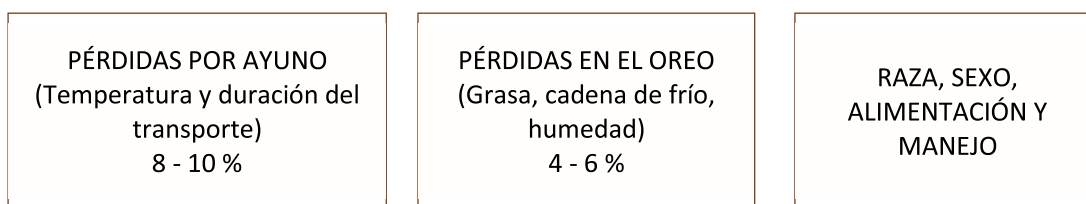


Figura 5. Factores que afectan el rendimiento en la canal.

La diferencia entre las medias de Peso de la Canal Caliente - PCC y el Peso de la Canal Fría - PCF están entre los 0,7 y 1,9 Kg, relacionadas con la pérdida de agua por escurrimiento en el oreo y cuarto frío. La media en el Rendimiento en Canal - RC, fue de 48% en canal caliente - RCC y del 46% en canal fría - RCF.

Tabla 1. Resultados generales de peso y rendimiento en canal.

Variables Rendimiento	Media	DE	Mínimo	Máximo
PCC (Kg)	13.9	3.5	7.9	26.4
PCF (Kg)	13.2	2.9	6.7	24.5
RCC (%)	48.1	3.4	36.6	57.7
RCF (%)	46.0	3.5	37.5	54.6

Conformación. La conformación hace referencia a la cantidad de músculos y tejido adiposo, relacionado con la redondez y compacidad de la canal.

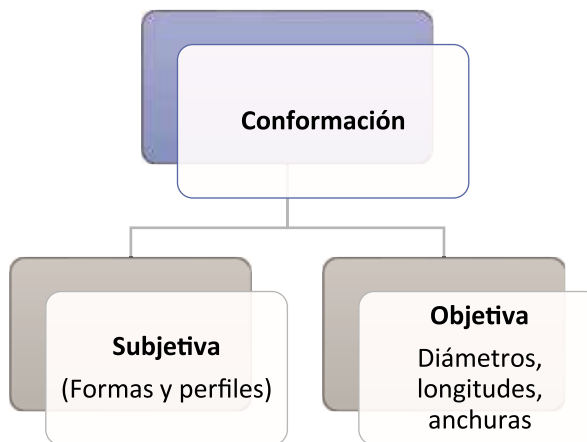


Figura 6. Conformación de la canal y sus medidas según la objetividad

Valoración subjetiva. Es la impresión visual de las formas de la canal y sus perfiles: cóncavo, rectilíneo y convexo, según el desarrollo muscular de la pierna, paletas y lomo.

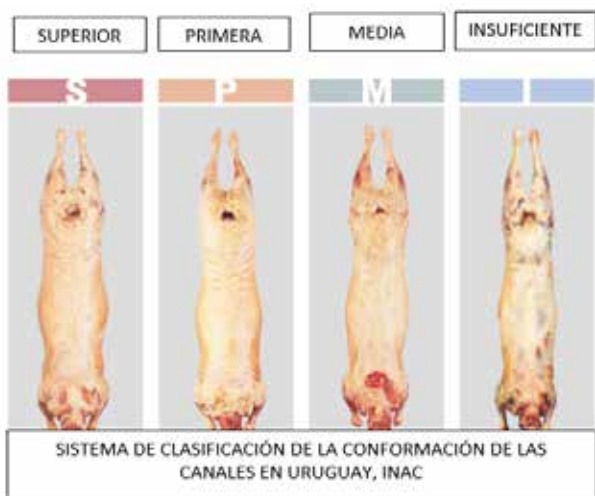


Figura 7. Sistema de clasificación de la conformación de las canales en Uruguay Instituto Nacional de Carnes (INAC)



Figura 8. Canales ovinas de diferente conformación.

Valoración subjetiva. Se realiza mediante la medida de los diámetros, longitudes y anchuras de la canal.

Tabla 2. Listado de abreviaturas como referencia de lectura para indicadores medidos en la canal

Medidas de la canal	
1	F= Longitud de la Pierna
2	K= Longitud de la Canal
3	G= Anchura de la Grupa
4	B= Perímetro de la Grupa
5	Th= Profundidad del Pecho
6	Wr= Anchura de Tórax

A partir de las medidas de conformación y los pesos de la canal, se estiman los índices de compacidad de la canal – IC, de la pierna – IP y el índice de redondez del pecho - IR.

La compacidad expresa los kilos de canal por unidad de longitud de la canal, los valores altos indican que la canal tiene un desarrollo muscular mayor.

COMPACIDAD DE LA CANAL (IC) = $\frac{\text{Peso de la canal}}{\text{Longitud de la canal}}$

COMPACIDAD DE LA PIERNA (IP) = $\frac{\text{Peso de la Pierna}}{\text{Longitud de la Pierna}}$

REDONDEZ DEL PECHO (IR) = $\frac{\text{Anchura de Tórax}}{\text{Profundidad de Pecho}}$

Peso y rendimiento de piezas comerciales.

Las piezas comerciales son definidas por la dinámica del mercado de la canal ovina, para lo cual, se pesan las diferentes piezas: Perniles, Lomo, Paleta y Tren Anterior (Conformado por el costillar y el cuello).

Con el peso de las piezas y el peso de la canal, se determinan las proporciones de los cortes.



Figura 9. Piezas de canal ovina

Resultados de las Proporciones y Peso de las Piezas de la Canal Ovina.

La mayor proporción en el peso de la canal con un 31% la tienen las costillas, seguido de los pernils (29%), paletas (16%), rack (13%), lomo (6%) y cuello (5%). Tener claras estas proporciones, permite estimar el ingreso económico por corte.

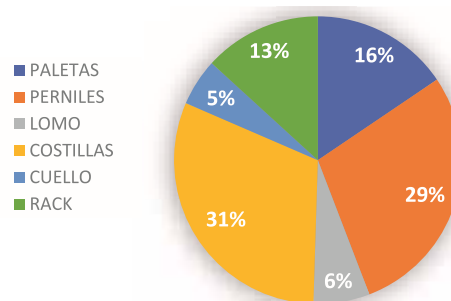


Figura 10. Resultados de las proporciones y peso de las piezas de la canal ovina.

Tabla 3. Resultados de las proporciones y peso de las piezas de la canal ovina.

Piezas de la Canal	N	Media	DE	Mínimo	Máximo
Paletas	1015	2.57	0.7	1.13	6.42
Perniles	1013	4.50	1.1	2.21	8.38
Lomo	1013	1.01	0.4	0.37	5.05
T. Anterior	1013	5.49	1.4	1.86	11.14

Resultados del Peso de las Piezas de la Canal Ovina por Tipo Racial.

Los biotipos lanares presentan mayores pesos en todas las piezas respecto a los biotipos de pelo. El tipo criollo presenta mayores pesos en las paletas (3,1 kg) y el lomo (1,2 Kg), mientras el tipo Romney Marsh y el tipo Hampshire presentan valores similares en el peso de la pierna (4,9 y 4,8 Kg) y tren anterior (5,9 y 5,8 Kg).

El tipo Santa Inés presentó los mayores pesos en las paletas (2,4 Kg), pernils (4,2 Kg), lomo (1 Kg) y tren anterior (5,2 Kg) entre los biotipos de pelo.

Qué es la Carne y la Calidad de la Carne. En Colombia se denomina carne a la parte muscular y tejidos blandos que rodean al esqueleto de los animales de las diferentes especies, incluyendo su cobertura de grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y que ha sido declarada inocua y apta para el consumo humano; adicionalmente, se define carne fresca a la que no ha sido sometida a procesos de conservación distintos de la refrigeración, incluida la carne envasada al vacío o envasada en atmósferas controladas (Ministerio de Protección Social, 2007).

El concepto de calidad es muy variable en el espacio (país, región, cultura, etc.), en el tiempo (época, año, etc.) y se establece en función de la adecuación de las características del producto frente a las exigencias del mercado. Así, no es tarea fácil definir "calidad" en la cadena productiva de la carne ovina. Del productor hasta el consumidor, el concepto de calidad adquiere distintos significados y, no se puede esperar un entendimiento entre los segmentos de una cadena si no está claro lo que busca cada uno de ellos (Silveira O.J., & Osório, 2006).

OSÓRIO et al. (2002) definen que un animal de calidad es aquél que produce en menor intervalo de tiempo, y unidad de espacio (superficie,

hectárea), y a más bajo coste, mayor cantidad de productos (canal, piel, cabeza, corazón, hígado, etc.) con mejor calidad y precio. Por lo tanto, la calidad del animal depende, no solamente de su rendimiento en canal.

Los factores que determinan la calidad de la carne están dados por: a). Las características organolépticas o sensoriales (color, terneza, jugosidad, marmóreo) influenciadas por la edad al sacrificio; b). El valor nutricional (proteínas de alta calidad, bajos niveles de grasa, adecuado perfil de ácidos grasos) asociado con la genética y la alimentación; c). Las condiciones higiénico-sanitarias (libre de Salmonella, E. Coli, Listeria, hormonas, pesticidas, antibióticos, metales pesados) que son afectadas por el manejo tanto en finca como en frigorífico (Vásquez RR, et al., 2002).

El concepto de calidad del producto final.

La calidad de los alimentos, según la percepción de los consumidores, es un concepto subjetivo, multidimensional y dinámico (Grunert et al. 1997). Los consumidores son cada vez más exigentes en cuanto a la calidad del producto y su percepción acerca de la misma, presenta dinámicas constantes de cambio (Rubino et al. 2006). La calidad objetiva puede interpretarse como las especificaciones técnicas y funcionales de un producto. Por su parte, la calidad subjetiva está vinculada al consumidor y a su percepción sobre el producto. Esta última final es difícil de determinar en general para todos los consumidores (Hansen 2001).

Reconocer los diferentes atributos de calidad que puede tener un producto es algo necesario en este proceso de construcción, en este sentido, como se observa en la ilustración 75, los atributos de calidad se dividen en dos grandes grupos intrínsecos y extrínsecos.

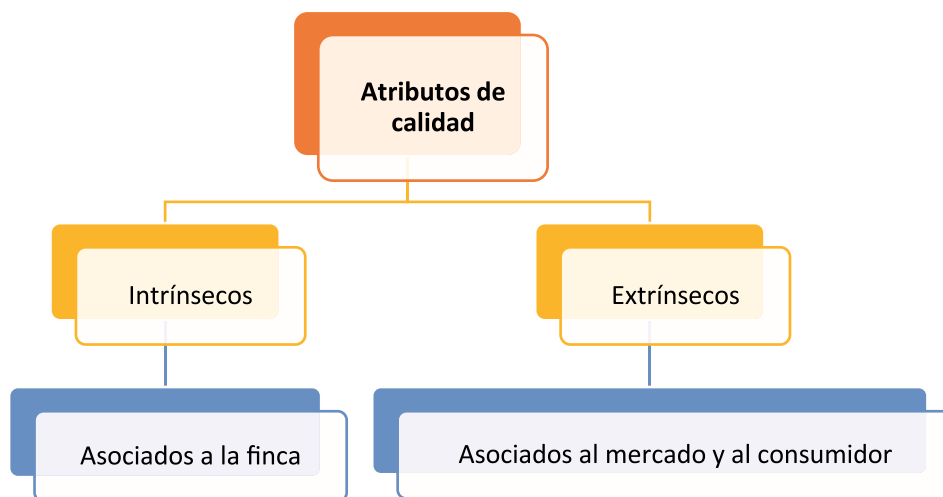


Figura 11. Atributos de calidad

Tener claras las diferencias entre estos atributos permite trabajar desde la finca en los diferentes aspectos que se mencionan generan calidad en un producto. Así, por ejemplo, generar carnes enriquecidas con omegas, vitaminas o minerales, o resaltar los contenidos propios de la carne originaria de ciertos lugares con un alto contenido de CLA, mejorar los controles sanitarios, evitar el uso de medicamentos en los animales promoviendo los tratamientos homeopáticos (naturales).

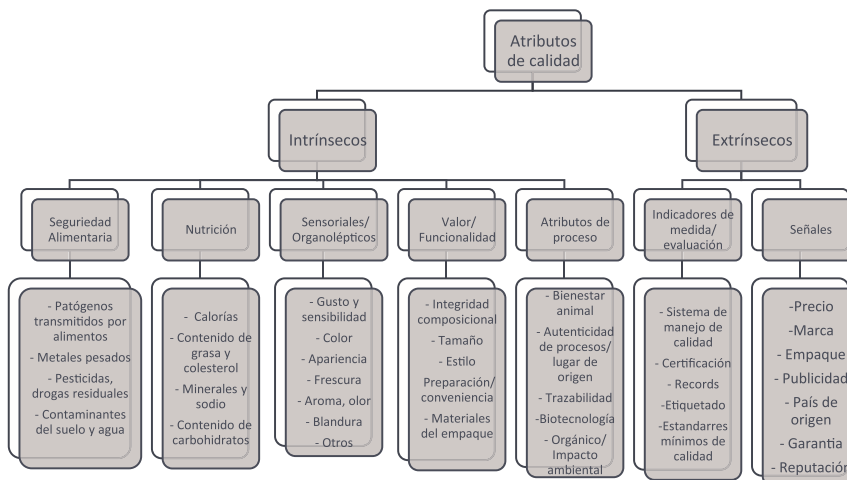


Figura 12. Atributos de calidad y modelo de identificación de atributos. Adaptado de Grunert,1997

En el caso de los atributos extrínsecos, procesos tales como las certificaciones generan valor agregado al producto, el uso de empaques diseñados especialmente para productos cárnicos, procesos de denominación de origen, publicidad específica para el producto son factores que se asocian con la calidad y que pueden generar más información para el consumidor acerca del producto.

La etiqueta complementa estos atributos extrínsecos, en ella se puede encontrar información acerca del uso del corte o recomendaciones de cocción, el grado de maduración de la carne, indicador de suavidad y terneza en la carne. Aspectos como la marca con el tiempo generan identidad en el producto, reconocimiento acerca de condiciones específicas y por las cuales en ocasiones únicamente se querrá dicho

producto. En resumen, lo valioso de todo esto, es poder construir experiencias positivas con el consumidor, al igual que generar una lealtad de compra del producto; todo ello ligado a la valoración de atributos de calidad de la carne.

Es de resaltar que la venta del producto no inicia cuando el animal sale de la finca, es un proceso

planeado y orientado hacia la calidad total. En el que se identifican los atributos de calidad que se encuentran en el animal y se resaltan por medio de etiquetas o señales al consumidor. Del mismo modo, crear vínculos de calidad con el consumidor es algo vital si se quiere una fidelización del cliente y una buena experiencia al momento de la compra.

REFERENCIAS

Da Silveira JC, Moreira MT. 2006. "calidad y sus determinantes en la cadena productiva y comercial de la carne ovina." Rev. Bras. Agrociencia. p. 251-256.

Grunert KG, Harmsen H, Larsen H, Sorensen E, Bisp S. 1997. "New areas in agricultural and food marketing." Agricultural marketing and consumer behavior in a changing world. p. 1-75.

Hansen T. 2001. "Quality in the marketplace: A theoretical and empirical investigation." European Management Journal. Vol 19. p. 203-211.

INAC. 2004. "Manual de Carnes Ovina y Bovina." [Internet]. Instituto Nacional de Carnes. Disponible en: <https://www.inac.uy/innovaportal/v/1852/20/innova.front/manual-de-carnes-bovina-y-ovina>.

Ministerio de la Protección social. 2007. "Decreto número 1500 de 2007". p. 1-41

Rubino R, Sepe L, Dimitriadou A, Gibon A. 2006. "product quality based on local resources leading to improved sustainability." Livestock farming system. p. 411.

Vasquez RR. 2002. "Producción de carne bovina de alta calidad en Colombia." [Internet]. <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/handle/11348/3928>.