



Revista de Divulgación Técnica Agrícola y Agroindustrial

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS - UNCa



Revista N° 56

ISSN: 1852 - 7086

Año: 2014

IMPORTANCIA DE LAS CONDICIONES DE ABREVEDO REGULAR, DE LA MINIMIZACIÓN DEL EFECTO DEL ESTRÉS TÉRMICO EN LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS Y LA ADAPTABILIDAD DE PEQUEÑOS RUMIANTES EN ZONAS ÁRIDAS Y SEMIÁRIDAS.

Enrique M. Nogués. Cátedra de Zootecnia - Facultad de Ciencias Agrarias – UNCa

Ornella E. Castro. Cátedra de Zootecnia - Facultad de Ciencias Agrarias – UNCa

Raúl J. Correa. Cátedra de Forrajicultura y Cerealicultura - Facultad de Ciencias Agrarias – UNCa

Marino Puricelli. Técnico en la E. E. A. Balcarce de INTA

Hugo Gómez Pérez. Cátedra de Zootecnia - Facultad de Ciencias Agrarias – UNCa

Ignacio Beale. Cátedra de Silvicultura - Facultad de Ciencias Agrarias – UNCa

Mail de referencia: martinnoquesunca2010@gmail.com

INTRODUCCION

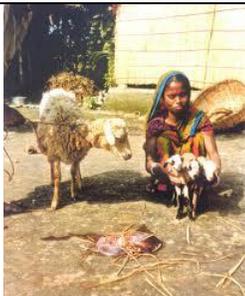
Los autores del presente trabajo de divulgación han relevado información, en resúmenes y en algunas publicaciones completas, en un período que abarca desde 1982 al año 2000, donde se exponen meticulosas labores de investigación sobre la fisiología del agua de los pequeños rumiantes y su capacidad para conservar la homeostasis hídrica funcional de su organismo a fin de superar condiciones ambientales poco propicias para su desempeño productivo, pero que responden a la necesidad de proveer alimentos nobles para sectores sociales deprimidos en regiones áridas y semiáridas del mundo.

DESARROLLO

Se presentan las evidencias que justifican esta publicación de divulgación:

Los investigadores hindúes Singh et al. (1982) exponen en el resumen de su publicación: **La adaptabilidad relativa de la raza Chokla y su cruzamiento con la raza Rambouillet**: “Se realizaron observaciones comparativas sobre la exposición de los animales a estrés de verano por 6 días y también bajo estrés acentuado por la privación de abrevado, hasta que los animales perdieron el 30 % de su peso corporal. Las respuestas de ambos grupos raciales fueron similares en los 6 días de exposición. El estrés acentuado indujo disminución en la ingestión de alimento seguida de pérdidas del peso corporal del orden de un: 15, 26 y 31 % en el 1º, 2º y 3º día de exposición respectivamente. También se notaron en ambas razas y en forma progresiva: la declinación de la humedad fecal, el aumento en la temperatura rectal y la disminución en la frecuencia respiratoria matutina, mientras que un aumento en la frecuencia del pulso fue registrada sólo en las cruza. En el estrés térmico acentuado, los valores del hematocrito fueron más altos en las cruza y la concentración del potasio sanguíneo fue mayor en la raza Chokla, mientras que la glucemia disminuyó en ambos grupos. Bajo condiciones de corta exposición al estrés calórico de verano las cruza mantuvieron su homeostasis tan exitosamente como la Chokla pura”.

Ovejas de raza Chokla de la INDIA



Tejidos artesanales hindúes realizados con lana de ovinos de raza Chokla

La raza ovina Chokla es de origen índico y son buenas productoras de lana fina pero la misma es heterogénea en cuanto a calidad y viene normalmente mezclada con lana gruesa de otras ovejas para la confección de alfombras (Kushwaha et al. 1997).



Rebaño de ovinos Chokla en la India (FAO 1982 - Dr. Acharya).

El Ministerio Unido de Agricultura de Rajasthan y el Departamento Estatal de Ovinos y Lana adoptó las recomendaciones de la Comisión Nacional de Agricultura sobre el cruzamiento de la raza Chokla con razas exóticas de lana fina como la Rambouillet para mejorar la producción y calidad de lana para tejeduría (FAO - 1982 - Dr. Acharya).

Ovinos Rambouillet: Se trata de la raza Merino Española desarrollada en Francia en la cabaña homónima y posteriormente mejorados en Estados Unidos de Norteamérica.

Texto y fotos pertenecientes a: José de Lucas Tron, Santos I. Arbiza Aguirre (2007) y obtenidos de INTERNET en diciembre de 2013..



Carnero Rambouillet Americano



Oveja Rambouillet Americana

Comentario de los autores de la presente publicación: la evidencia, expuesta en el texto anterior, demuestra la necesidad de mantener a los animales, sean de una raza autóctona (supuestamente sin problemas de adaptación ambiental) o sus cruza, con la dotación hídrica suficiente para evitar alteraciones fisiológicas conducentes a situaciones de estrés. Las variables consideradas (la humedad fecal, las frecuencias respiratoria y de pulso, los valores de hematocrito y temperatura rectal) son sencillas y fáciles de verificar en sucesivos controles, lo cual permite reconocer la sencillez, claridad e importancia de la investigación realizada.

Los investigadores de Arabia Saudita Mousa y Hume (1983) realizaron un estudio titulado: **Los efectos de la privación de agua sobre el metabolismo de la urea en camellos, ovinos y caprinos del desierto alimentados con pasto seco del desierto**, en cuyo resumen exponen los siguientes resultados: “1) Se examinaron los efectos de la restricción hídrica y la privación total de agua sobre la retención de nitrógeno y el reciclaje de urea en camellos, ovinos y caprinos del desierto alimentados solamente con pasto seco del desierto con 3,2 % de proteína. 2) Las tres especies sufrieron un balance negativo de nitrógeno, si bien, el agua estaba accesible para abrevado ad libitum. 3) En los camellos el reciclaje de la urea fue consistentemente alto (94 – 97 %) y el balance de nitrógeno no cambió con el tratamiento. 4) En los ovinos el reciclaje de la urea aumentó desde 75 a 94 % y del 79 al 95 % en los caprinos durante la privación hídrica, el balance nitrogenado aumentó hasta valores positivos. 5) La privación de agua deprimió la ingestión de materia seca en todas las especies animales y aumentó la digestibilidad aparente de la materia seca y las sustancias nitrogenadas. 6) Los efectos de la restricción hídrica fueron por lo general intermitentes. 7) Estos resultados sugieren que el metabolismo nitrogenado en el ganado doméstico adulto, criado por los pastores nómades en Sudán, no es perjudicial y en muchos casos puede ser mejorado por cortos períodos de privación de agua”.

Camellos y oveja de Arabia Saudita	
	
Fotos obtenidas de Internet en diciembre de 2013	
Machos cabríos	
	
Macho de raza Huasi	Macho de raza Syrian Mountain
. Fotos pertenecientes al Ministerio de Agricultura - Arabia Saudita y obtenidas de Internet DIC/2013.	

Comentario de los autores de la presente publicación: En criterio de los autores de la presente revisión se deben incluir algunas explicaciones fisiológicas sobre las observaciones realizadas, a saber: A) el aporte proteico de las pasturas secas es muy bajo (3,2 %), por lo tanto la cantidad de energía proveniente de la degradación celulósica y un mínimo aporte de hidratos de carbono solubles contenidos en la pastura bastan para cumplir con el reciclaje del amoníaco ruminal y evitar así la intoxicación por la acumulación de amoníaco en rumen (Relling y Mattioli (2003) . Se debe notar que las tres especies sufrieron un balance negativo de nitrógeno a causa del escaso valor proteico del pasto disponible y sin restricción de abrevado. B) Los camellos poseen mayor capacidad fisiológica para sobrevivir al alimentarlos con pasturas de escaso contenido proteico.

El investigador sudanese El-Hadi en el resumen de su trabajo *El efecto de la deshidratación en ovinos y caprinos del desierto Sudanese*, informa: “Los cambios en el peso y la temperatura corporales fueron observados en los ovinos y caprinos del Desierto Sudanese, que han estado expuestos al sol del verano (20 ° C mínima y 42° C máxima), con abrevado normal y luego privados de agua por 3 días. Se usó también agua tritiada¹ para medir el agua corporal total y el reciclaje de la misma en estos animales junto con las medidas del plasma y el espacio extracelular, el volumen de líquido intracelular y la osmolalidad² sanguínea. El peso corporal y el tamaño de los compartimentos líquidos disminuyeron en las dos especies en varios grados asociados con hemoconcentración. La extensión de algunos cambios fue más marcada en los ovinos que en los caprinos, sugiriendo una mejor adaptación de la primera de las especies a la vida en el desierto”.



Comentario de los autores: El-Hadi efectúa en este trabajo pruebas fisiológicas más complejas, dado que usa agua tritiada para verificar las relaciones entre los volúmenes hídricos de los distintos espacios corporales y la osmolalidad en animales sin y con estrés hídrico y determina de acuerdo a la magnitud de los cambios observados que la raza ovina del desierto es la que posee mayor capacidad adaptativa que los caprinos criados en ese mismo lugar.

¹ Se denomina agua tritiada o agua pesada, formalmente óxido de deuterio, a una molécula de composición química equivalente al agua, en la que los dos átomos de hidrógeno son sustituidos por dos de deuterio; un isótopo pesado del hidrógeno (también conocido como "hidrógeno pesado"). Su fórmula química es: D₂O ó 2H²O. (Wikipedia. Diciembre de 2013).

² El término osmolalidad indica que la concentración de solutos queda expresada como osmoles por kilogramo de líquido en este caso la misma sangre (Wikipedia. Diciembre de 2013).

Wittenberg et al. (1986), en su trabajo *El efecto de la deshidratación y la rehidratación rápida sobre la función renal y los niveles de renina³ plasmática y aldosterona⁴ en la cabra Negra Beduina*, el cual implica la realización de pruebas fisiológicas exhaustivas y complejas, que incluyen delicadas determinaciones sobre flujo renal y hormonas renales responsables del equilibrio homeostático, tales como la renina plasmática y aldosterona, concluyen que el riñón en la cabra beduina juega un rol fundamental en la conservación de agua y solutos corporales, no sólo durante la privación de abrevado, sino también, en la rehidratación rápida.

Comentario de los autores de la presente publicación: sino existiera esta capacidad fisiológica de mantener la osmolalidad entre los líquidos separados por las membranas celulares de los distintos tejidos corporales, el resultado sería un serio compromiso de la integridad celular, sea por ganancia o pérdida excesivas de agua.



Fotos de hembra y macho cabrío de Raza Negra Beduina o Caprinos Barki

Gentileza del Dr. Adel Maboul Naga; técnico del Animal Production Research Institute, Agricultural Research Center, Ministry of Agriculture and Land Reclamation, Gamaa, St., Giza, Egypt.

El equipo de investigación israelí integrado por Brosh, Sneh y Shkolnik publican en 1987 su trabajo titulado: *El efecto de severa deshidratación y rehidratación rápida sobre la actividad de la población microbiana ruminal de caprinos negros Beduinos*, en cuyo resumen exponen: “Se estudió el efecto del abrevado infrecuente sobre el metabolismo del nitrógeno en caprinos Beduinos, criados en desiertos extremos del Este medio. A los animales se les suministró agua tanto diariamente como cada 4 días, mientras consumieron forrajes de diferente calidad: heno de alfalfa (19% de proteína), grama Rhodes (10 % de proteína) y paja de trigo (3,7 % de proteína). Consumiendo los henos de alfalfa o de grama Rhodes las cabras mantuvieron su masa corporal constante, sea abrevando diariamente

³ La renina también llamada angiotensinogenasa, es una proteína enzimática segregada por las células yuxtglomerulares del riñón. Suele secretarse en casos de hipotensión arterial y de baja volemia. La renina también juega un papel en la secreción de aldosterona, una hormona que ayuda a controlar el equilibrio hídrico y de sales del cuerpo. (Wikipedia. Diciembre de 2013).

⁴ La aldosterona es una hormona esteroide de la familia de los mineralocorticoides, producida por la sección externa de la zona glomerular de la corteza de la glándula suprarrenal, y actúa en la conservación del sodio, secretando potasio e incrementando la presión sanguínea. (Wikipedia. Diciembre de 2013).

o una vez cada 4 días. Consumiendo paja de trigo la masa corporal se mantuvo constante solamente cuando abrevaban una vez cada 4 días. El abrevado infrecuente fue encontrado como limitante importante en la ingestión de forrajes de alta calidad. Al consumir paja de trigo, la ingestión nitrogenada de las cabras alcanzaba sólo el 12 % de la registrada cuando recibían heno de alfalfa y abrevaban diariamente, sin embargo, dicha ingestión no fue afectada por el régimen de abrevado. El abrevado infrecuente mejoró la digestibilidad nitrogenada en todas las dietas, más aún en los forrajes de baja calidad que con el heno de alfalfa. Cuando se analizaron los forrajes de baja calidad, la excreción de urea fue baja mientras que su retención y reciclado fueron mantenidos a tasas altas. El abrevado infrecuente no causa efectos adversos sobre estas capacidades.

Comentario de los autores de la presente publicación: Se desprende del resumen anterior que el consumo de forrajes de bajo tenor proteico no afecta el metabolismo nitrogenado en cabras de raza negra Beduina mientras su abrevado sea infrecuente, es más, indican Brosh et al. que el mismo mejora la digestibilidad nitrogenada en todas las dietas controladas, siendo su efecto positivo mayor en las dietas de baja calidad. Se podría explicar este hecho considerando que una disponibilidad hídrica mayor diluiría la energía liberada como glucosa, obtenida en la digestión ruminal de la fibra, la cual es imprescindible para que las bacterias utilicen el amoníaco para sintetizar aminoácidos y proteína bacteriana, que a su vez será aprovechada para el mantenimiento de la masa corporal (Relling y Matioli 2003). También deben considerarse los conceptos sobre la particular función renal que se cumple en los caprinos de esta raza según Wittenberg et al. (1986), que coadyuvan a su extraordinaria adaptación a ambientes extremos.

Silanikove (1992), en el resumen de su trabajo *Una revisión de los efectos de la escasez de agua y ambientes cálidos sobre el apetito y la digestión en rumiantes*, expone: “La presente revisión proporciona un examen integral de los efectos del abrevado irregular, la restricción hídrica y la carga calórica sobre la ingestión de alimento y su utilización en rumiantes. Las limitaciones antes mencionadas reducen el apetito e incrementan la utilización del alimento. La reducción de la motilidad ruminal, la actividad de rumia y la secreción salival reducen la tasa de pasaje y por lo tanto aumentan la digestibilidad de los carbohidratos estructurales. Sin embargo, contrariamente a un generalizado punto de vista, estas respuestas digestivas están directamente relacionadas a un estrés impuesto, más que secundariamente relacionadas con una reducción en la ingestión de alimento. Aunque la privación de agua, la restricción en el abrevado y la carga calórica afectan similarmente el apetito y la digestión, las bases fisiológicas de cada uno son diferentes. La restricción en el abrevado no altera la tonicidad plasmática y su efecto es moderado por la modificación de la relación alimento – abrevado. Los efectos de la privación de agua son moderados a través de la elevación de la osmolaridad⁵ plasmática y secundariamente mediante el incremento del llenado gastrointestinal y de la concentración ruminal de Na. La carga calórica es moderada mediante la elevación de la temperatura corporal y secundariamente mediante el llenado gastrointestinal. La respuesta al estrés calórico es más diversa, dado que la carga calórica afecta por igual al metabolismo hídrico y energético y varía debido a las diferencias entre los rumiantes en las propiedades de aislamiento y tamaño corporal. Dado que la escasez de agua y las altas temperaturas son características de las regiones secas, debido a las interacciones existentes entre estos dos factores, se exponen algunos ejemplos. Los caprinos poseen escasa capacidad de aislamiento y los ovinos con excelente capacidad de aislamiento, representan dos modelos fisiológicos. Las razas de rumiantes, que están bien adaptadas a los ambientes áridos, demuestran una mayor capacidad que las razas de zonas templadas para mejorar los efectos estresantes

⁵ La osmolaridad es la medida usada por biólogos, farmacéuticos, médicos, odontólogos y veterinarios para expresar la concentración total de un soluto expresada en osmoles / litro de plasma en este caso (Wikipedia. Diciembre de 2013).

inducidos por la privación de agua y la carga calórica. Sin embargo, como regla general, los efectos negativos de la privación de agua y el estrés calórico sobrepasan los beneficios del incremento del uso del alimento.

Comentario de los autores de la presente publicación: La información proporcionada por Silanikove (1992), derivada de un profundo análisis de las variables fisiológicas en los rumiantes expuestos a abrevado irregular, la restricción hídrica y la carga calórica y su efecto sobre el apetito y la digestión, le permite determinar que al reducirse la ingestión de alimento se efectúa una digestión más exhaustiva de los hidratos de carbono estructurales, lo cual mejora el aprovechamiento ruminal de los escasos componentes nitrogenados del alimento (Wittenberg et al., 1986); (Brosh et al., 1987). Pese a los sistemas fisiológicos puestos en juego por los rumiantes adaptados a ambientes extremos prevalecen los aspectos negativos causados por los factores de estrés.

Los investigadores israelíes Degen y Kam (1992), en el resumen de su trabajo *La pérdida de masa corporal y los cambios en los fluidos corporales durante la deshidratación en ovinos Dorper*, expresan: “Los ovinos Dorper son criados en regiones desérticas extremas. La pérdida de masa corporal y los cambios de los fluidos corporales fueron medidos en carneros Dorper, a los que se les impidió el abrevado durante 4 días mientras se les ofrecía paja de trigo. Los carneros perdieron el 16,3 % de masa corporal, 22,0 % del volumen hídrico corporal total, el 35,1 % del volumen del fluido extracelular y el 41,7 % del volumen plasmático. Al tener acceso a la bebida los carneros fueron capaces de beber el 19,7 % de su masa corporal deshidratada y el 100,3 % de su masa corporal perdida. Se concluyó que estos ovinos pueden sobrevivir en desiertos extremos mediante su capacidad de resistir la deshidratación y recuperar rápidamente las pérdidas corporales al disponer nuevamente de agua”.



Rebaño de ovinos Dorper, sobre la izquierda de la foto se puede apreciar un carnero de excelente conformación.

La raza fue desarrollada a través de los esfuerzos del Departamento de agricultura del colegio Grootfontein en Sudáfrica, mediante el cruzamiento de las razas Dorset Horn y la Oveja Persa de Cabeza Negra, formándose el nombre Dorper. Se logró una raza de carne ovina adecuada a las regiones más áridas del país. Esta raza heredó las mejores características de la cruce. En Argentina existe una cabaña en Marcos Paz - Buenos Aires y de ésta se han llevado animales a las provincias de Chaco y Formosa.

Información y foto obtenidas de WIKIPEDIA en diciembre de 2013.



Carnero y ovejas de raza Dorset Horn

Es una raza de aptitud carnífera, originaria de Inglaterra. Se caracteriza por tener celo todo el año. Su vellón semicompacto es de cobertura amplia y de mechas cuadradas. Sus mucosas y pezuñas son pigmentadas, su carne es magra por la escasa acumulación de grasa. El peso de los carneros es de 90 a 100 kg y el de las ovejas es de 80 a 90 kg. En Argentina está difundida en las provincias de Buenos Aires y La Pampa. Se adapta bien en climas templados y subhúmedos. Foto y texto obtenidos de WIKIPEDIA, diciembre de 2013,



provided by Dr Alberto Zorloni

Ovejas de raza Persa de cabeza negra en el desierto de Somalia.

Esta raza se originó en las regiones áridas del este de África en lo que ahora es Somalia. Es una de las razas de cola gruesa y ambos sexos son acornes. La raza se introdujo en Sud África y también en la región Caribeña desde Sud África hace muchos años. La foto de la izquierda fue proporcionada por el Dr. Alberto Zorloni de Etiopía. Nótese la grasa acumulada en la cola. Peso del macho y de la hembra adultos 50 y 30 kg respectivamente (Mason, I. L. Wordl Dictionary of Livestock Breeds. Third Edition. C.A.B International, 1988.

Foto y texto obtenidos de hoja consultada en INTERNET en diciembre de 2013.

Comentario de los autores de la presente publicación: El resumen antes mencionado, al describir la tolerancia y la capacidad de la raza Dorper a condiciones ambientales y a pruebas alimentarias adversas, garantiza la adaptabilidad de esta raza en las regiones semiáridas de nuestro país, hecho este que se está comprobando dada la introducción que se ha realizado en las provincias de Chaco y Formosa.

Sirva como aporte final a esta reseña de publicaciones sobre los órganos anatómicos y sus funciones fisiológicas el resumen informativo que brinda el investigador israelí Silanikove (2000) correspondiente a su trabajo ***Las bases fisiológicas de adaptación de los caprinos en ambientes extremos:*** “Los caprinos que viven en ambientes extremos representan un climax⁶ en su capacidad de rumiantes domésticos para adaptarse a tales regiones. Esta habilidad es multifactorial: la escasa masa corporal y los bajos requerimientos metabólicos de estos caprinos pueden considerarse como una ventaja importante para minimizar sus requerimientos de mantenimiento y agua de bebida,

⁶ Climax: el punto mayor o más intenso en el desarrollo o resolución de algo, es este caso referido a funciones fisiológicas. Consultado en INTERNET, diciembre de 2013.

en regiones donde las fuentes de agua están distribuidas aisladamente y los recursos alimenticios están limitados en cantidad y calidad. Su habilidad para reducir el metabolismo permite a los caprinos sobrevivir aún después de períodos prolongados de severa limitación en la disponibilidad de alimento. Su habilidoso comportamiento de alimentación y eficiente sistema digestivo permite a los caprinos obtener una ingestión máxima de alimento y maximizar la utilización del mismo en una condición dada. Existe una interacción positiva entre la mejor tasa de reciclaje de urea y una mejor digestión de tal alimento en los caprinos del desierto. El rumen juega un importante rol en la adaptación evolutiva al servir como una gran cámara de fermentación y una reserva de agua. El agua almacenada en el rumen se utiliza durante la deshidratación, entonces, el rumen funciona como un contenedor que acomoda el agua ingerida durante la rehidratación. El rumen, las glándulas salivares y el riñón, funcionan coordinadamente en la regulación de la ingestión de agua y en la distribución de la misma de inmediato a una deshidratación aguda y rápida rehidratación. Los caprinos en los trópicos, cuando les es posible, se alimentan de una dieta de hojas de árboles y arbustos, que les asegura un suministro confiable y constante de alimento durante todo el año, aunque de baja a mediana calidad nutritiva. Algunas de las características anatómo - fisiológicas de los caprinos, definidos como consumidores intermedios⁷, tales como son sus grandes glándulas salivares, la gran área absorbente de su epitelio ruminal y la capacidad de los preestómagos para cambiar rápidamente de volumen en respuesta a cambios ambientales, son probablemente responsables de su capacidad digestiva superior”.

Comentario de los autores de la presente publicación: La información expuesta en el resumen anterior afirma, a modo de corolario y sin lugar a dudas, que los caprinos autóctonos de zonas áridas y semiáridas han desarrollado capacidades anatómo – fisiológicas absolutamente necesarias para ser exitosos en su adaptación a las condiciones ambientales extremas que imperan en dichas zonas y de este modo aún producir bienes absolutamente necesarios para el desarrollo integral de los pobladores que de ellos dependen, al compartir las mismas limitaciones agroecológicas. Por consiguiente la conclusión final que se desprende de esta serie de notas es la importancia de realizar estudios de este tipo para evaluar las capacidades adaptativas de los animales domésticos de todas las especies autóctonas o introducidas que han demostrado sobrevivir en estas condiciones a lo largo del tiempo. Se debe considerar que esta afirmación no desmerece la capacidad de algunas razas ovinas y sus cruzamientos para tolerar situaciones extremas de adaptabilidad.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

Brosh, A.; Sneh, B. and A. Shkolnik. 1986: Effect of severe dehydration and rapid rehydration on the activity of the rumen microbial population of black Bedouin goats. The Journal of Agricultural Science 07/1987; 109(01):165 - 169. Consultado en INTERNET en diciembre de 2013.

Degen, A. A. and Kam, M. 1992: Body mass loss and body fluid shifts during dehydration in Dorper sheep. The Journal of Agricultural Science 11/1992; 119(03):419 - 422. Investigadores del Departamento de Biología, Universidad de Tel-Aviv - ISRAEL. Consultado en INTERNET en diciembre de 2013.

El-Hadi , H. M. 1986: The effect of dehydration on Sudanese desert sheep and goats. The Journal of Agricultural Science 01/1986; 106(01):17 - 20. Consultado en INTERNET en diciembre de 2013.

⁷ Los consumidores intermedios, como las cabras y borregos, tienen partes de la boca que les permite ser más selectivos con las plantas y partes de las plantas, que los rumiantes clasificados como pastoreadores como en el caso de los bovinos (Lyons et al.)

FAO, Acharya, R. M. 1982; Sheep and goat breeds of India. Central Direction of Sheep and Wool Research Institute. M- 21 – ISBN 92-5-101212-1 Avikanagar – Via Jaipur (Rajasthan) India. Consultado en INTERNET en diciembre de 2013.

Kushwaha B. P; Kumar S.; Kumar R.; Mehta B.S. 1997: The Chokla Sheep in India. Animal Genetic Resources Information (1997-04-01). Consultado en INTERNET en diciembre de 2013.

Lucas Tron, J. y Arbiza Aguirre S. I. 2007: El Rambouillet en México Parte II. Consultado en INTERNET en diciembre de 2013.

Lyons Robert K., R. Machen y T.D.A. Forbes: Entendiendo el consumo de forraje de los animales en pastizales, Pag 2. AGRILIFE EXTENSION Texas A&M System. Consultado en INTERNET en Diciembre de 2013.

Mousa, H. M., K. E. Ali y I. D. Hume 1983: Effects of water deprivation on urea metabolism in camels, desert sheep and desert goats fed dry desert grass. Comparative Biochemistry and Physiology Part A Physiology 02/1983; 74(3):715-20. Consultado en INTERNET en diciembre de 2013.

Relling, A. E. y Mattioli, G. A. 2003: Fisiología digestiva de los rumiantes. Pags.36 – 37. Facultad de Ciencias Veterinarias de La Plata. La Plata – Pcia. de Buenos Aires – Argentina. Publicación obtenida de INTERNET en marzo de 2012.

Silanikove, N. 1992: Effects of water scarcity and hot environment on appetite and digestion in ruminants: a review. Livestock Production Science 01/1992; 30(3):175-193. Investigador perteneciente al Institute of Animal Science. Agricultural Research Organization. The Volcani Center. ISRAEL. Consultado en INTERNET en diciembre de 2013.

Silanikove, N. 2000: The physiological basis of adaptation in goats to harsh environments. Small Ruminant Research 01/2000; 35:181-193. Consultado en INTERNET en diciembre de 2013.

Singh, M., T. More, A. K. Rai, S. A. Karim; 1982: A note on the adaptability of native and cross-bred sheep to hot summer conditions of semi-arid and arid areas. The Journal of Agricultural Science 11/1982; 99(03):525 - 528. · 2.04. Consultado en INTERNET en diciembre de 2013.

Wittenberg, C.; I. Choshniak; A. Shkolnik; K.; Thureau and J Rosenfeld. 1986: Effect of dehydration and rapid rehydration on renal function and on plasma renin and aldosterone levels in the black Bedouin goat. Pflügers Archiv - European Journal of Physiology (Impact Factor: 4.46). 05/1986; 406(4):405-8. DOI:10.1007/BF00590944. Consultado en INTERNET en diciembre de 2013.



Secretaría de Investigación y Vinculación Tecnológica

Av. Belgrano y Mtro. Quiroga s/n - Campus Universitario
San Fernando del V. de Catamarca - Argentina
TE: 03834 – 430504 /03834 – 435955- int 101
Editor Responsable: Ing. Juan Ramón SEQUI
Email: sivitcfca@gmail.com