

PROTEÍNA PLASMÁTICA EN OVEJAS DE PELO ALIMENTADAS CON CÁSCARA FRESCA DE NARANJA Y SUPLEMENTO¹⁰

[PLASMA PROTEIN IN HAIR SHEEP FED WITH FRESH ORANGE PEEL AND SUPPLEMENTATION]

Oscar Ruiz-Hernández¹, Juan Carlos Martínez-González^{1§}, Arnoldo González-Reyna¹, Javier Hernández-Meléndez¹, Froylán Andrés Lucero-Magaña¹

¹Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Ingeniería y Ciencias. Centro Universitario Adolfo López Mateos, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

§Autor para correspondencia: (jmartinez@docentes.uat.edu.mx).

RESUMEN

Se evaluaron los niveles plasmáticos de ovejas de pelo alimentadas con cáscara fresca de naranja y un suplemento. Se asignaron aleatoriamente en tres corrales 51 ovejas de las razas Blackbelly, Pelibuey y Katahdin, la ración base fue cáscara fresca de naranja (*ad libitum*) y suplemento (25.5% PC y 2.70 Mcal kg⁻¹). Para determinar los niveles de proteína las ovejas se muestrearon semanalmente al mismo tiempo se registró el peso vivo y la condición corporal. Las variables fueron analizadas con un modelo lineal general, para los factores genotipo, tipo de parto, dieta y condición corporal, se incluyó el peso de la oveja al parto como covariable. El promedio de condición corporal (3.0) y peso vivo (35.0 kg) no fue afectado ($p>0.05$), por el nivel de suplementación y genotipo. La prolificidad fue de 1.48 sin efectos significativos ($p>0.05$), debidos a genotipo, mientras que la proteína plasmática varío de 6.5 a 7.5 g dL⁻¹ tampoco se vio afectada ($p>0.05$) por ninguna de las fuentes de variación.

Palabras clave: Ovejas, prolificidad, proteína plasmática.

ABSTRACT

Plasma levels of hair sheep fed with fresh orange peel and a supplement were evaluated. They were randomly assigned in three pens 51 sheep of the breeds Blackbelly, Pelibuey and Katahdin, the base ration was fresh orange peel (*ad libitum*) and supplement (25.5% PC and 2.70 Mcal kg⁻¹). To determine protein levels the sheep were sampled weekly at the same time the body weight and body condition were recorded. The variables were analyzed with a general linear model, for the factors genotype, type of birth, diet and body condition, the weight of the sheep to childbirth was included as covariate. The average body condition (3.0) and body weight (35.0 kg) was not affected ($p>0.05$), by the level of supplementation and genotype. Prolificity was 1.48 with no significant effects ($p>0.05$), due to genotype, while the plasma protein varied from 6.5 to 7.5 g dL⁻¹ was also not affected ($p>0.05$), by any of the sources of variations.

Keywords: Sheep, prolificity, plasmatic protein.

INTRODUCCIÓN

La producción ovina en zonas tropicales es mayormente dependiente de alimentación a base de pasturas (Duarte y Pelcastre, 2000). Estas condiciones, dependiendo de la calidad de la pastura, afectan el crecimiento y la capacidad reproductiva de los animales (Zárate-Frutos *et al.*, 2014; Faustino-Lázaro *et al.*, 2016).

¹⁰ Recibido: 17 de junio de 2021

Aceptado: 05 de noviembre de 2021

Una estrategia de alimentación en etapas fisiológicas críticas y altamente demandantes de nutrientes, es el empleo de subproductos agroindustriales (Villanueva *et al.*, 2013), incluyendo la cáscara fresca de cítricos (Faustino-Lázaro *et al.*, 2016). Los subproductos derivados de la industria cítrica pueden ser utilizados en las raciones para ovinos, ya que tienen un alto valor energético, con alrededor de 80% de nutrientes digestibles totales (Villanueva *et al.*, 2013). Sin embargo, el contenido proteico de la cáscara fresca de cítricos es limitado.

Los ovinos Pelibuey y Blackbelly presentan actividad reproductiva la mayor parte del año. Hinojosa-Cuéllar *et al.* (2015) indicaron que las medias generales de prolificidad, intervalo entre partos, peso de la camada al destete y la productividad son de 1.2 ± 0.01 corderos, 261.5 ± 1.9 días, 18.5 ± 0.1 kg y 16.8 ± 0.2 kg de cordero destetado, respectivamente. Las horas de luz a lo largo del año presentan pequeñas variaciones en las regiones tropicales, de allí que ciertas razas ovinas, incluyendo las de pelo, pueden procrear a lo largo del año (Arroyo, 2011). González-Godínez *et al.* (2014) reportaron no encontrar diferencias entre las razas Dorper y Katahdin y entre periodos de empadre en el número de corderos resultantes, en tanto que Brito *et al.* (2006) no encontraron variación significativa en los indicadores proteicos del perfil metabólico en ovejas lecheras durante los periodos de gestación y lactancia. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar la prolificidad y el nivel de la proteína plasmática de ovejas de diferentes genotipos, alimentadas con cáscara fresca de naranja y diferentes niveles de suplementación en el noreste de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente experimento se desarrolló bajo condiciones de estabulación en los corrales de la Posta Zootécnica Herminio García González de la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, ubicada en el municipio de Güémez, Tamaulipas, México. Se utilizaron 51 ovejas preñadas con un peso medio de 35 kg y una condición corporal de 3 (en la escala de 1=delgada a 5=obesa). Las ovejas eran de las razas Blackbelly (n=14), Katahdin (n=17), y Pelibuey (n=20). Los animales fueron colocados en tres corrales separados con malla de alambre (borreguera), y equipados con comederos y bebederos. La ración base de las ovejas fue cáscara fresca de naranja (*ad libitum*), mientras que el suplemento contenía 25.5% de proteína cruda y 2.70 Mcal kg⁻¹ y los tratamientos consistieron en 300, 450 y 600 gr/animal/día del suplemento.

Las ovejas recibieron 3 mL animal⁻¹ de vitaminas ADE y complejo B (Polivit ® B12 + ADE, Grupo Lovet, México), fueron desparasitadas mediante la aplicación de 1 mL 50 kg⁻¹ de ivermectinas (Iverful ®, Aranda, México) y fueron vacunadas contra enfermedades bacterianas (2.5 mL animal⁻¹, Bacterina Bobact 8, MSD Salud Animal, México) al inicio del experimento. Los animales fueron observados diariamente para separar aquellas próximas al parto y vigilar que los corderos tomaran calostro. Se determinó el peso posparto y la condición corporal semanalmente. Además, se determinaron los niveles de proteína plasmática para lo cual se tomaron muestras de sangre semanales por punción de la vena yugular (10 mL). Las muestras de sangre se remitieron al laboratorio dentro de las 24-36 h de la extracción (Galván *et al.*, 2014).

Los datos del estudio fueron analizados con un modelo lineal general (SAS, 2008), para los factores genotipo, sexo del cordero, tipo de parto, dieta y condición corporal materna. La interacción genotipo (grupo racial) x dieta fue incluida en los modelos con el peso de la oveja al parto como covariable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las ovejas presentaron similar condición corporal (3) y peso vivo (35.0 kg) sin efectos significativos por el nivel de suplementación y genotipo de la oveja. La prolificidad, en este caso medida como número de corderos por oveja parida fue de 1.48. Las ovejas con cierto porcentaje de Pelibuey tuvieron los valores relativamente mayores (1.60) que las ovejas de genotipo Blackbelly (1.43) y Katahdin (1.41), pero sin

diferencia significativa ($p>0.05$). Estos resultados son similares a los citados por González-Godínez *et al.* (2009) quienes no observaron diferencias en prolificidad por el genotipo de la oveja. No obstante, otros autores reportan que el genotipo afecta significativamente la prolificidad de la oveja (Banchemo *et al.*, 2016).

En el cuadro 1 se presenta el análisis de varianza para las ovejas alimentadas con cáscara fresca de naranja y los tres niveles de suplementación proteica. Se puede observar que ninguna de las fuentes estudiadas fue significativa.

Cuadro 1. Análisis de varianza para proteína plasmática en ovejas alimentadas con cáscara fresca de naranja y tres niveles de suplementación proteica.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	P>F
Peso al parto oveja	1	0.0005	0.0005	0.00	0.967
Genotipo (G)	2	1.1230	0.5615	1.99	0.138
Nivel de suplemento (S)	2	1.0048	0.5024	1.78	0.170
G x S	4	1.8569	0.4642	1.65	0.162
Error	296	83.4243	0.2818		
Total	305	88.3153			

En la figura 1 se puede observar el cambio de la concentración de proteína plasmática hasta la cuarta semana posparto. Sin embargo, el nivel de suplementación no afectó significativamente los valores plasmáticos a través del estudio. Alrededor de la quinta semana se observa un repunte en los niveles plasmáticos de la proteína, lo que probablemente coincide con el inicio del consumo de alimento por parte de los corderos. Zárate-Frutos *et al.* (2014) reportaron niveles plasmáticos de 6.6 ± 1.1 g dL⁻¹ de proteína en ovejas Texel en varios estados reproductivos.

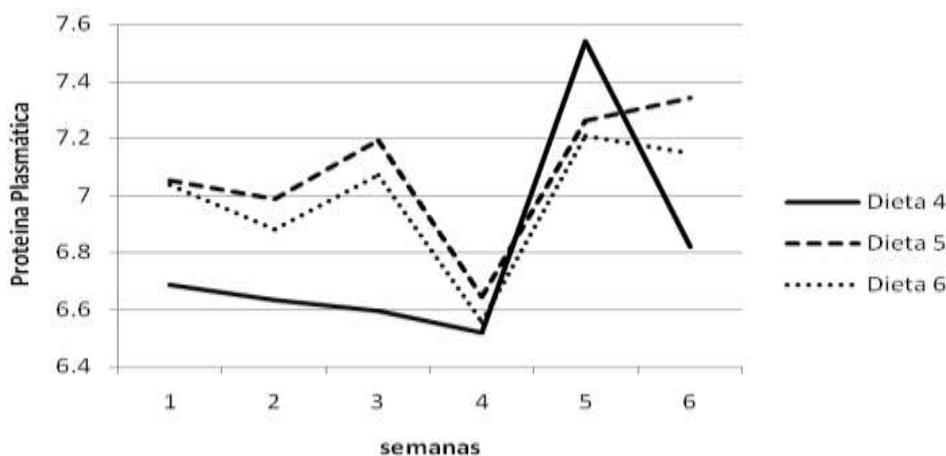


Figura 1. Proteína plasmática en ovejas Pelibuey, Blackbell y Katahdin según el nivel de suplementación (300, 450 y 600 g⁻¹ día) durante las primeras seis semanas posparto.

Cansino-Arroyo *et al.* (2009) encontraron que la prolificidad en ovejas de pelo alimentadas con dietas enriquecidas con ácidos grasos polinsaturados (aceite=1.79) fue superior ($p<0.05$) a lo observado en el grupo suplementado con melaza y al grupo testigo (1.55 y 1.46, respectivamente). Similarmente, Herrera *et al.* (2003) encontraron 16% de superioridad en prolificidad a favor del grupo que recibió aceite de maíz con respecto al testigo.

En la figura 2 se muestra el comportamiento de la proteína plasmática según el genotipo de las ovejas, donde se puede apreciar un perfil similar al mostrado en la figura 1 por los niveles de las raciones. La concentración de proteína plasmática fue similar a la encontrada por Galván *et al.* (2014), quienes analizaron la variación de las concentraciones séricas de glucosa y proteínas durante el día en ovinos de ambos sexos. De igual modo, Roa-Vega *et al.* (2017) encontraron que la proteína total se modificó en función de la suplementación con *Cratylia argentea* y *Saccharomyces cerevisiae*, mientras que Brito *et al.* (2006) encontraron una media de 4.55% de proteína en el perfil metabólico de ovejas Laucane en diferentes periodos de lactancia.

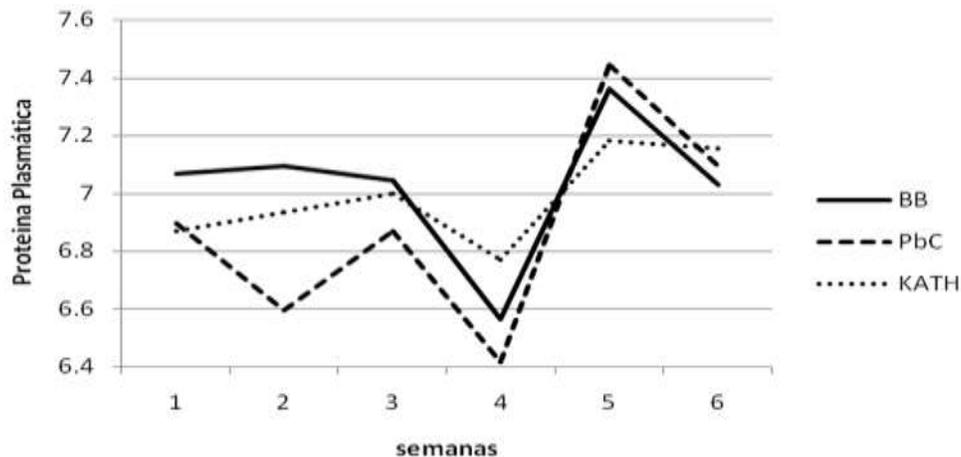


Figura 2. Concentración de proteína plasmática en ovejas Pelibuey (PbC), Blackbelly (BB) y Katahdin (KATH) durante las primeras seis semanas posparto

CONCLUSIONES

Las ovejas Blackbelly, Pelibuey y Katahdin no modificaron su prolificidad y niveles plasmáticos de la proteína cuando fueron alimentadas con cáscara fresca de naranja y diferentes niveles de suplementación.

LITERATURA CITADA

- Arroyo, J. 2011. Estacionalidad reproductiva de la oveja en México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 14(3): 829-845.
- Banchero, G., A. Vázquez, N. Irarí, G. Ciappesoni, G. Quintans. 2016. Estudio preliminar de la prolificidad y habilidad materna de seis biotipos ovinos en Uruguay. *Agrociencia Uruguay* 20(1): 90-98.
- Brito, M.A., F.D. González, L.A. Ribeiro, R. Campos, L. Lacerda, P.R. Barbosa y G. Bergmann. 2006. Composição do sangue e do leite em ovinos leiteiros do sul do Brasil: variações na gestação e na lactação. *Ciência Rural* 36(3): 942-948.
- Cansino-Arroyo, G., J. Herrera-Camacho and J.R. Aké-López. 2009. Tasas de concepción, fertilidad y prolificidad en ovejas de pelo alimentadas con dietas enriquecidas con ácidos grasos polinsaturados. *Universidad y Ciencia* 25(2): 181-185.
- Duarte, V.F. y O.A. Pelcastre. 2000. Efecto de la suplementación predestete a corderos en condiciones tropicales. *Livestock Research for Rural Development* 12(3):s/p. (Consultado: 14/05/2016) Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd12/3/duar123a.htm>.
- Faustino-Lázaro, B., A. González-Reyna, H. Bernal-Barragán, L. Gómez-Hernández, M. Ibarra-Hinojosa and J. Martínez-González. 2016. Productive performance of hair lambs, fed with fresh lemon pulp as an energy source. *Revista MVZ Córdoba* 21(3): 5480-5489.
- Galván, D.C., P.C. Rugeles y G.O. Vergara. 2014. Variación de las concentraciones séricas de glucosa y proteínas durante el día en ovinos de diferente sexo. *Revista de Medicina Veterinaria*. 28: 57-66.

- González-Godínez, A., J. Urrutia-Morales y H.G. Gámez-Vázquez. 2014. Comportamiento reproductivo de ovejas Dorper y Katahdin empadradas en primavera en el norte de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 17(1): 123-127.
- Herrera, C.J., F.J. Quintal, J.C. Ku y L.G. Williams. 2003. Efecto de la adición de ácidos grasos poliinsaturados sobre la dinámica folicular, tasa de gestación y respuesta ovárica en ovejas Pelibuey. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 2(2): 1-4.
- Hinojosa-Cuéllar, J.A., J. Oliva-Hernández, G. Torres-Hernández, J.C. Segura-Correa y R. González-Garduño. 2015. Productividad de ovejas F1 Pelibuey x Blackbelly y sus cruces con Dorper y Katahdin en un sistema de producción del trópico húmedo de Tabasco, México. *Archivos de Medicina Veterinaria* 47(2): 167-174.
- Roa-Vega, M.L., E.A. Ladino-Romero y M.C. Hernández-Martínez. 2017. Indicadores de bioquímica sanguínea en bovinos suplementados con *Cratylia argentea* y *Saccharomyces cerevisiae*. *Pastos y Forrajes* 40(2): 144-151.
- Statistical Analysis System (SAS). 2008. Version 9.1.3 para windows. User's guide. Statistics Institute. SAS Inc. Cary, NC.
- Villanueva, Z., M.A. Ibarra, P. Zárate, F. Briones, O.S. Escamilla, A. González, E. Gutiérrez. 2013. Comportamiento productivo de corderos de pelo alimentados con residuo fresco de naranja (*Citrus sinensis*) en sustitución de granos de sorgo (*Sorghum vulgare*). *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 47(1): 27-31.
- Zárate-Frutos, R., R. Pedrozo-Prieto, R. Acosta-González, M. Lara-Núñez, M. Báez-Escalante y A. González-Castro. 2014. Perfiles metabólicos en ovejas Texel en los periodos de preservicio, último tercio de gestación e inicio de lactancia. *Compendio de Ciencias Veterinarias* 4(2): 39-46.