

DESARROLLO PRELIMINAR DE METODOLOGÍA NIRS PARA LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA DE FIBRA DE LLAMA (*Lama glama*).

(Preliminary development of the NIRS methodology for the quantitative and qualitative evaluation of llama fiber (*Lama glama*)).

AMORENA, José Ignacio^{(1)*}, FERNÁNDEZ DE AHUMADA, E.⁽²⁾, ÁLVAREZ, D. M. E.⁽³⁾, RIGALT, F.⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ CONICET-INTA. Estación Experimental Agropecuaria Catamarca. Ruta Provincial 33, Km 4,5, Sumalao, Valle Viejo, Catamarca, Argentina.

⁽²⁾ Departamento de Matemáticas, Universidad de Córdoba (UCO). Córdoba, España.

⁽³⁾ Centro de Investigación y Tecnología Química (CITeQ – UTN -CONICET). Maestro Marcelo López esq. Cruz Roja Argentina, Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina.

⁽⁴⁾ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Estación Experimental Agropecuaria Catamarca. Ruta Provincial 33, Km. 4,5, Sumalao, Valle Viejo, Catamarca, Argentina.

* E-mail de contacto: niichann@gmail.com

INTRODUCCIÓN: La espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS, por sus siglas en inglés, *Near InfraRed Spectroscopy*) se ha convertido, en las últimas décadas en uno de los métodos de análisis más utilizados y prometedores en el sector agrícola. Esto es así porque ofrece determinaciones rápidas de muy diversos productos, a bajo costo, con nula o mínima preparación de la muestra, sin utilización de reactivos ni producción de residuos y la posibilidad de ser implementada *in situ* (Shenk et al., 2001). Su funcionamiento se basa en la interacción de la luz en la región del infrarrojo cercano con la materia de la muestra a analizar; fruto de dicha interacción se obtiene un espectro de absorción que correlaciona con parámetros de composición química, así como con otros parámetros físicos o atributos cualitativos.

Este trabajo se enmarca en el contexto de una línea de investigación más amplia que pretende evaluar el potencial de la tecnología NIRS para el diagnóstico de calidad de fibras especiales de origen animal, hilados y confecciones artesanales e industriales, Asimismo se prevé aportar al diseño de políticas públicas y desarrollo de sistemas de mercados y precios de fibras de camélidos en la Argentina (Muller et al., 2015).

Dentro del ámbito de la espectroscopia, la fibra animal es uno de los materiales más heterogéneos que existen debido a sus características físicas y composición química, especialmente si se trata el análisis de parámetros cuantitativos como finura, factor de confort, largo de mecha, etc.; los cuales son fundamentales al momento de determinar la calidad de los productos textiles (más del 50% del precio de la fibra bruta depende de la finura) (Cancino et al., 2006). Por ello, como paso previo al desarrollo de modelos de ajuste para dichos parámetros, este trabajo pretende evaluar la influencia de las variables de densidad y acondicionado (cardado) de la fibra de llama sobre la repetibilidad de la señal espectral. Con esto se pretende determinar los niveles más adecuados de dichos parámetros para la obtención de espectros NIRS óptimos.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se analizaron tres muestras de fibra de llama obtenidas en la localidad de Antofagasta de la Sierra, provincia de Catamarca en el año 2018, sobre las que se aplicaron dos tratamientos: primero se separó cada una en tres densidades (baja, media y alta), y posteriormente se efectuó un tratamiento que consistió en el cardado de cada una con un cepillo de carda doméstico. Las muestras se colocaron en una cápsula circular de 339,3 cm³ y se escanearon con un espectroscopio NIRS DS 2500 (FOSS Analytical A/S), instalado en el laboratorio de Aceites y Grasas del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), sede Catamarca (Argentina). Se realizaron 10 repeticiones por tratamiento y por muestra. Sobre estos datos se realizó un análisis estadístico de Error de la Raíz Media Cuadrática (RMS, por sus siglas en inglés *Root Mean Square*), considerándose este parámetro como indicador de la homogeneidad de la fibra (Portuondo y Portuondo, 2010). Finalmente se realizó un Análisis de la Varianza (ANAVA) a dos factores para cada tratamiento e incluyendo sus interacciones.

RESULTADOS: La comparación de medias del test de ANAVA en el primer tratamiento no evidenció diferencias significativas (Fig. 1). En cambio, en el segundo tratamiento sí existieron diferencias significativas entre la fibra cardada y sin cardar tal como se ve en la figura 2. Por último, la evaluación realizada sobre la combinación de los dos tratamientos no manifestó diferencias significativas (Fig. 3).

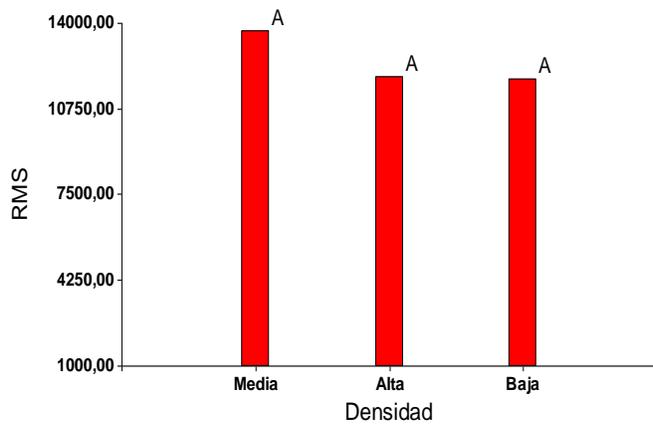


Figura 1: ANAVA. Comparación entre RMS de distintas densidades de muestra. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,01$).

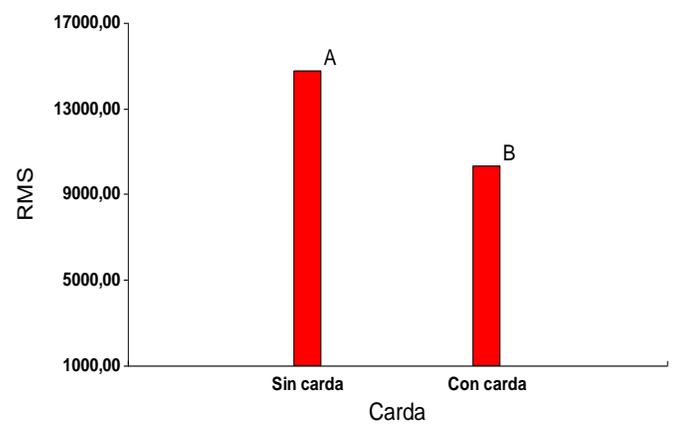


Figura 2: ANAVA. Comparación entre muestras sin cardar y cardadas. Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0,01$).

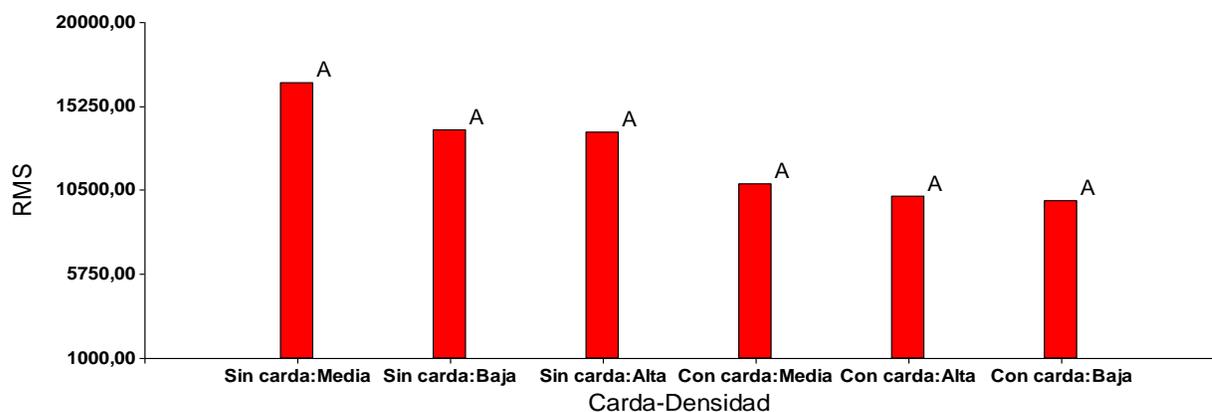


Figura 3: ANAVA. Diferencia entre RMS obtenidos de la combinación entre densidades de muestras y ausencia o no de cardado. Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,01$).

CONCLUSIONES: El tratamiento de cardado de la fibra disminuye significativamente el Error de la Raíz Media Cuadrática, por lo que se concluye que este parámetro mejora la repetibilidad, y por lo tanto la homogeneidad de la fibra. A fin de perfeccionar los métodos de obtención, análisis y procesamiento de las señales espectrales y poder lograr precisión en las predicciones, serán realizados nuevos estudios en el futuro.

REFERENCIAS:

Cancino, K., Rebuffi, G.E., Muller, J., Duga, L., y Rigalt F. (2006). Parámetros cualicuantitativos de la producción de fibra de llamas (*Lama glama*) machos en la Puna Argentina. *Resúmenes y trabajos del IV Congreso Mundial de Camélidos*.

Portuondo Paisan, Y, Portuondo Moret, J. (2010). La repetibilidad y reproducibilidad en el aseguramiento de la calidad de los procesos de medición. *Tecnología Química*, 30 (2), 117-121.

Muller, J., Rigalt, F., Lamas, H., Sacchero, D., Cancino, A., Wurzinger, M. (2015). Fibre quality of South American camelids in Argentina: a review. *Revista FAO. Animal Genetics*, 56, 97-109.

Shenk, J., Workman, J., Westerhaus, M. (2001). Application of NIR Spectroscopy to Agricultural Products. *Handbook of Near Infrared Analysis. Practical Spectroscopy Series*. 27, 419-474.