

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/283856734>

Fiber Electronic Characterizer (Fiber-EC): Una nueva tecnología para evaluación de fibras de camélidos sudamericanos

Conference Paper · November 2015

CITATIONS

0

READS

448

3 authors:



Edgar Quispe

Universidad Nacional Autónoma de Chota

63 PUBLICATIONS 188 CITATIONS

SEE PROFILE



José Javier Bengoechea

6 PUBLICATIONS 28 CITATIONS

SEE PROFILE



Max Quispe Bonilla

MAXCORP TECHNOLOGIES SAC

4 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Efecto de la suplementación con ensilado (Festuca dolichophylla, Avena sativa y Vicia sativa) sobre la ganancia de peso y mortalidad en alpacas adultas (Vicugna pacos) [View project](#)



Diseño, desarrollo y validación de caracterizador de fibras de origen animal para la industria textil [View project](#)

Fiber Electronic Characterizer (Fiber-EC): Una nueva tecnología para evaluación de fibras de camélidos sudamericanos

M.D. Quispe*, J.J. Bengoechea** y E.C. Quispe***

* MAXCORP Technologies S.A.C. (Perú).

** Investigador particular.

*** Vicepresidencia de Investigación. Universidad Nacional Autónoma de Chota¹

Resumen

Con el objetivo de construir un prototipo para la caracterización de fibras de camélidos sudamericanos, así como otras fibras de origen animal y vegetal, mediante un equipo de investigación pertenecientes al sector público y privado de dos países (Perú y España), se realizó el diseño, desarrollo y puesto a prueba inicial de un equipo analizador electrónico de fibras (Fiber-EC), para lo cual se utilizaron componentes electrónicos, montados en un esqueleto mecánico, utilizando la tecnología de procesamiento de imágenes. El prototipo producido, permite medir fragmentos de fibra de 2mm y también mechas completas de fibra, y no solo tienen mejores características comparados a otros equipos de última generación, con respecto a portabilidad, tamaño y uso, sino que también brinda mayor información para estudios de variabilidad entre y a lo largo de fibras. A la primera prueba de calidad se obtienen adecuados resultados de precisión y repetibilidad, recomendándose realizar mayores pruebas, a fin de determinar la reproducibilidad, variación entre laboratorio, variación entre diversos estados de las muestras (fibra sucia, lavada, en tops, slivers, entre otros), y también la comparación con otros equipos de última generación, que a su conclusión ya se puede contar con una nueva tecnología a nivel comercial.

Palabras clave: Tecnología, procesamiento de imagen, caracterización, equipo, fibras de origen animal.

Introducción

La fibra de los camélidos sudamericanos tienen características particulares por las cuales son bastante cotizadas en el mercado mundial (McGregor, 2006). Los precios por kilogramo de la fibra de vicuña, alpaca y llama varían entre 350 – 500 U\$\$, 7-12 U\$\$ y 4-10 U\$\$, respectivamente dependiendo de la calidad de dichos productos (Quispe et al., 2009; Adot et al., 2015), siendo la MDF, la característica que más repercute en el precio al momento de la comercialización, aunque también el CVMDF, FC, FP, IC y el PMDF son características adicionales que influyen en la calidad (Wang et al., 2003; Quispe et al., 2013). Por tanto se hace imprescindible la evaluación de tales características existiendo a la fecha dos herramientas tecnológicas de avanzada: el OFDA y el LASERSAN (), que permiten obtener las mediciones de dichas características, cuyos precios en el mercado oscilan entre 70 y 80 mil dólares, y para el mantenimiento requiere la asistencia de personal técnico australiano, que involucran gastos bastante onerosos, principalmente a nivel de Latinoamérica. Otros equipos como el Airflow y el Lanómetro van quedando en desuso en virtud de su poco potencial y la lentitud para la obtención de datos. En virtud de ello, considerando el rápido desarrollo de la tecnología de análisis de imagen dentro de los últimos años que han conllevado a una multitud de nuevas aplicaciones en el campo del análisis de fibra (Sommerville, 2007), se ha ejecutado el presente proyecto con los

¹ Universidad Nacional Autónoma de Chota. Jr. José Osoro N°418, Chota, Cajamarca (Perú). E-mail: edgarquispe62@gmail.com

objetivos de: a) diseñar y desarrollar un nuevo equipo que pueda medir no solo dichas características, sino también permita evaluar y obtener datos para propósitos de perfil de diámetro de fibra, importante para el manejo y la evaluación de componentes de varianza del vellón, b) Evaluar la repetibilidad de las mediciones realizadas mediante el Fiber-EC.

Material y métodos

El diseño y desarrollo de esta nueva tecnología se desarrolló en el laboratorio de la empresa MAXCORP Technologies S.A.C. ubicado en Lima, Perú y en la Oficina de un investigador particular, ubicado en San Sebastián, España, mientras que la evaluación de su precisión se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de Chota, ubicado en Cajamarca, Perú. Se utilizaron diferentes dispositivos electrónicos (microscopio digital, microcontrolador, conversor A/D, LEDs, computadora portátil, motor paso a paso, mesa de coordenadas X-Y, entre otros). Para la simulación y programación se utilizaron PROTEUS, ALTIUM DESIGNER, SOLIDWORKS, MATLAB y Lenguaje C. Finalmente todos los componentes se unieron en un esqueleto mecánico, siendo algunas partes construidas con una impresora 3D, lográndose finalmente obtener el Fiber-EC. A fin de evaluar el Fiber-EC se determinó la precisión y la repetibilidad. El programa VCE versión v.5.0 fue utilizado para la solución del modelo aleatorio propuesto (Neumaier and Groeneveld, 1998), solucionado mediante el procedimiento de máxima verosimilitud restringida (REML), para lo cual se consideró 10 muestras de fibra descordada de llama, medidos en 4 oportunidades.

Resultados y discusión

Se ha logrado construir un prototipo para la caracterización de fibras de origen animal, principalmente para camélidos, pudiendo ser utilizado para otras fibras especiales (cashmere, mohair, fibra de buey almizclero, camello, angora, entre otros) y para lanas; pero también con el alternativo en fibras de algodón, de gusano de seda, entre otros.

Las características del equipo son las siguientes:

1. El procesamiento de imágenes es bastante rápido, pudiendo obtenerse gran cantidad de fibras de una muestra en un tiempo menor a un minuto, lo cual resulta comparable con OFDA y Laserscan, y resultando superior a equipos como el lanómetro y airflow.
2. El sistema permite pedir tanto snippets y mechas de fibras.
3. Consta de un solo componente portable que contiene todo el sistema, resultando más pequeño que el OFDA 2000.
4. Tiene un interface amigable que trabaja en Windows, y los datos pueden ser exportados a Excel, y los gráficos que se obtienen (histogramas, perfiles a lo largo de la fibra, entre otros) a formato pdf.
5. El soporte técnico puede ser asistido en tiempo real mediante conexión remota (alámbrica o inalámbrica).
6. Actualización y mantenimiento del software mediante internet, permitirá al usuario poder acceder a versiones posteriores y mejoradas para un mejor funcionamiento del sistema.

Una de las ventajas respecto al OFDA 2000, es que al trabajar con metodología de medir mechas de fibra, permite obtener datos separados por fila desde la punta hasta la raíz espaciados por 5 mm, obteniéndose una matriz de datos, correspondiendo a la fila como el nivel desde punta hasta la raíz y la columna datos a lo largo de toda la fibra. De este modo es posible encontrar el grado de variabilidad entre fibras y lo largo de la fibra, lo cual no es posible utilizando el método

del OFDA 2000, mientras que si se utilizara el OFDA 100 o el Laserscan llevaría muchísimo tiempo.

Resultados de los componentes de varianza, entre y dentro de muestras se muestran en la Tabla 1, mientras que la precisión y repetibilidad se muestran en la Tabla 2, los cuales son bastante satisfactorios y aceptables, pues al realizarse el análisis de la repetibilidad, para lo cual se ha encontrado que la variabilidad \pm error estándar entre muestras fue de 2.2966 ± 1.1144 , mientras que la variabilidad dentro de muestras resulta ser baja (0.2327 ± 0.05635), lo cual ha conllevado encontrar una repetibilidad bastante alta (0.9080 ± 0.4553), resultando muy similar a lo encontrado para el OFDA2000, cuya repetibilidad resulta ser 0.80 ± 0.025 (Behrendt et al., 2002).

Referencias bibliográficas

- Adot, O.G. and E.N. Frank. 2015. Industrialization and commercialisation of the fibre of Sout American Camelids in Argentina. *Int. J. Scient. Res. Innovat. Tech.* 2(1): 52-59.
- Behrendt, R., K. Konstantinov and C. Gloag. 2002. Estimates of Repeatability for Wool Traits Measured By OFDA2000. *Anim. Produc.Austral.* 25: 216.
- McGregor, B. 2006. Production attributes and relative value of alpaca fleeces in southern Australia and implications for industry development. *Small Ruminant Res.* 61: 93-111.
- Neumaier, A. and E. Groeneveld. 1998. Restricted maximum likelihood estimation of covariances in sparse linear models. *Genet. Sel. Evol.* 30: 3-26.
- Quispe, E.C., A. Poma y A. Purroy A. 2013. Características productivas y textiles de la fibra de alpacas de la raza Huacaya. *Rev. Complut. Cien. Vet.* 7(1): 1-29.
- Quispe, E.C., T. Rodríguez, L. Iñíguez y J.P. Mueller. 2009. Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. *Anim. Genet. Resour. Informat.* 45:1-7.
- Sommerville, P. 2007. Fundamental Principles of Fibre Fineness Measurement. Part 14: Imagen Analysis. *Auxtralian Wool Testing Authority Ltd. Australia.* 8 p.
- Wang X, L. Wang and X. Liu. 2003. The Quality and Processing Performance of Alpaca Fibres. *Rural Industries Research and Development Corporation. Australia.* 119 p.

Tabla 1. Descomposición de la varianza total en sus dos Componentes. Se muestran los valores de la varianza y su correspondiente error estándar para la característica media de diámetro de fibra, medida mediante el Fiber-EC.

Componentes de varianza	N	Varianza	Error Estándar
Entre muestras	10	2.2966	1.1144
Dentro de muestras	4	0.2327	0.0564
Total	40	2.5293	

Tabla 2. Precisión y repetibilidad de los datos obtenidos al medir la media de diámetro de fibra con el Fiber-EC.

	Valor	Error Estándar
Precisión	0.2069	0.0352
Repetibilidad	0.9080	0.0455

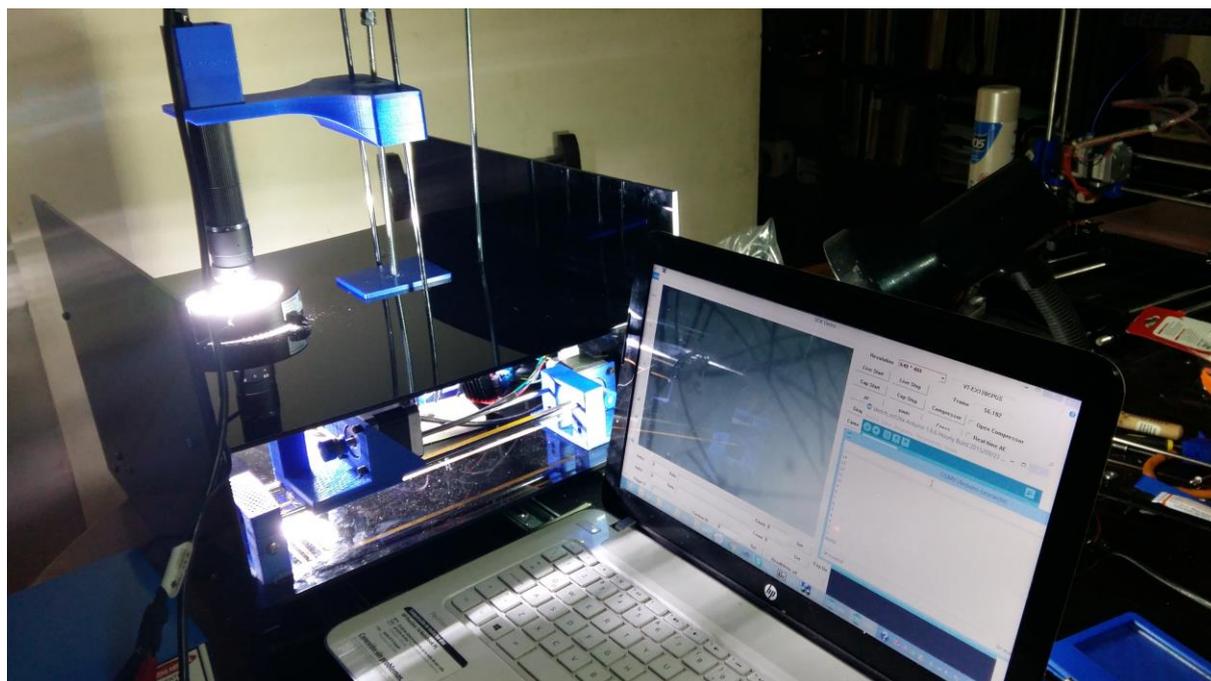


Figura 1. Fiber-EC caracterizando fibras de alpacas