

Una propuesta de diseño de un prototipo para apoyar la toma de decisiones de microemprendedores

Blanca Carrizo^a, Marcelo Arcidiácono^{a,b}, Jorge Abet^a

^aGICAPP (Grupo de Investigación Avanzado en Procesos y Producción), Universidad Tecnológica Nacional, Maestro M. López S/N. Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina

^bDpto. Ing. Industrial e Ing. Mecánica, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Maestro M. López S/N. Ciudad Universitaria, Córdoba, Argentina

bcarrizo@frc.utn.edu.ar

Resumen

El acceso del productor medio a tecnología (mayormente en áreas rurales desfavorecidas) para obtener información precisa y relevante que le permita contar con una ventaja competitiva en el mercado textil es escaso. Más de un millón de pequeños productores de los Andes centrales de Sudamérica tienen alpacas (*Vicugna pacos*) y llamas (*Lama glama*) como principal medio de subsistencia. Los animales proveen carne, leche, fibra, energía de transporte y guano y, además, son un elemento importante de la identidad cultural de sus pueblos [3]. Contar con una herramienta tecnológica que ofrezca un acceso sencillo a la información y sin costos adicionales es de vital importancia. La presente propuesta, en etapa de validación, presenta una herramienta que facilita la identificación de características morfológicas de la fibra textil y que proporciona descriptores válidos para el análisis y aplicación de metodologías de mejoramiento genético y usos industriales. La diversidad de productores involucrados en la producción de fibras hace que coexistan sistemas altamente tecnificados con sistemas de muy bajo nivel de tecnificación. El margen para cerrar las brechas entre tecnología conocida y aplicada en los diferentes sistemas es muy grande entre regiones. Es en ese contexto que esta propuesta logra acercar la tecnología al productor rural que lleva adelante su industria en áreas geográficas desfavorecidas y permite a los organismos gubernamentales conducir planes y formular recomendaciones viables para evitar la degradación de los recursos naturales y soslayar problemas de pobreza, marginalidad, emigración y desarraigo.

Palabras Clave: Fibra textil animal – Productores - Desarrollo prototipo

1 Introducción

La calidad de las lanas más finas patagónicas se centra en un muy buen grado de blanco y brillo, pureza, bajos niveles de contaminación vegetal y buena suavidad y en el caso de las fibras de los camélidos silvestres el país tiene grandes oportunidades considerando que es primero en población de guanacos y segundo en vicuñas [6].

Sin embargo, el acceso del productor medio a tecnología (mayormente en áreas rurales desfavorecidas) para obtener información precisa y relevante que le permita contar con una ventaja competitiva en el mercado textil es escaso.

Es en este contexto en el que se desarrolla una herramienta, vinculada a la innovación industrial, que permite intercatuar con aquellos procesos tecnológicos que impactan significativamente en los modelos de negocio y en los sistemas de producción aplicables a economías familiares y de mediana escala. La propuesta de este desarrollo se fundamenta en un proyecto anterior denominado “Optimización de producción textil animal a partir de la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático” cuyo objetivo fue brindar un método de extracción de características biomecánicas para la clasificación de fibras textiles de origen animal con la consecuente medición de aquellos parámetros que permiten determinar un valor de calidad. (Fase I) [2]

Todo el software ha sido concebido como una aplicación a medida basada en la filosofía de software libre, que requiere del uso de un celular de gama media a alta y la adhesión de un lente para mejorar la calidad de imagen y estandarizar la imagen a procesar por la aplicación. (Fase II) [3].

Para llegar a esta instancia, se recorrió un largo camino, donde se debieron sortear distintas situaciones como:

- Desarrollar un análisis exploratorio con el fin de descubrir patrones, detectar anomalías, probar hipótesis y verificar suposiciones con la ayuda de resúmenes estadísticos y representaciones gráficas.
- Analizar la factibilidad técnica, económica y operativa de desarrollar una aplicación basada en software libre y en un hardware que la soporte optimizando la relación costo/beneficio.
- Seleccionar un equipo de trabajo que programe esta aplicación a medida de los requerimientos de los microemprendedores, cumpliendo con todas las etapas del ciclo de vida de un sistema.
- Adquirir un servidor que aloje la aplicación y el motor de base datos tanto a nivel ambiente de prueba como producción, que será administrado por área de Tecnología de la Regional tanto a nivel procesos como permisos de usuarios.
- Transferir el prototipo al medio, para ser implementado en el proceso de selección de la fibra textil animal, clasificando los tipos de fibra para estimar un coeficiente de calidad según color, finura y médula.

2 Materiales y métodos

La herramienta de software se encuentra en una etapa de validación, interactuando con los distintos actores del proyecto, dado que dicha aplicación fue diseñada como un prototipo de software para la captura de imágenes en la zona productiva, pre y post procesamiento y obtención de resultados estadísticos basados en las métricas obtenidas en el proyecto inicial (Fase I) [2] para contribuir a la toma de decisiones que permitan aplicar políticas de desarrollo y mejoras biológicas e industriales.

Existen actualmente en la región distintas economías en desarrollo que demandan este producto. Principalmente productores textiles en áreas desfavorecidas que desconocen la calidad de lana producida por los camélidos andinos en estos sistemas y dependen del asesoramiento y análisis de expertos y/o laboratorios.

El proceso de validación se lleva adelante tomando un muestreo de 20 individuos, a partir de los cuales se obtienen muestras de vellón de aproximadamente 10 gr de la región central del costillar con una tijera de esquilar estándar [7]. Las muestras se envían para ser tratadas en los laboratorios del CEMETRO de la UTN-FRC. Son fotografiadas con una lente y equipo estándar para la obtención de imágenes que luego son procesadas para la obtención de métricas.

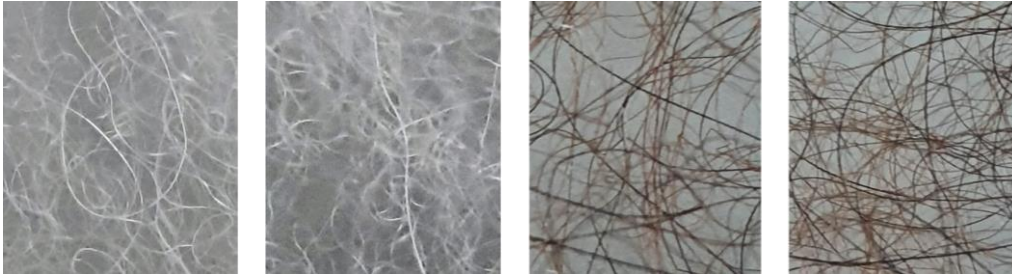


Gráfico 1. Muestras enviadas y tratadas en laboratorios de CEMETRO – UTN - FRC

Es importante aclarar que, el confort que brinda una prenda elaborada con fibra animal es una de las cualidades más apreciadas por el cliente. El factor de confort se define como el porcentaje de las fibras menores de 30 μm que tiene el vellón:

- Si más del 5% de fibras son mayores a 30 μm , entonces el tejido resulta ser no confortable para su uso por la picazón.
- Contrariamente, el porcentaje de fibras mayores a 30 μm se conoce como el factor de picazón.

Los resultados permiten validar la calidad de la fibra textil a partir de:

- Frecuencias relativas medias.
- Errores estándar ponderados por los tamaños de majada.
- Prueba de homogeneidad de proporciones en los caracteres para la población.
- Prueba de independencia para verificar su asociación con la majada.

Estos resultados son los que se ofrecen a través de la aplicación una vez que las imágenes son procesadas.

2.1. Etapas

A continuación se detallan las etapas a concretar en la puesta en marcha del prototipo (Tabla I):

| Etapa I | Etapa II | Etapa III |
|---------------------------------------|---|---|
| La captura de imágenes in situ | Selección del equipo de desarrollo | Usabilidad y carga de datos en la aplicación |

Tabla I: Etapas previstas en la puesta en marcha del prototipo de software.

Etapa I

La captura de imágenes in situ es de vital importancia para el correcto procesamiento y la obtención de resultados confiables, en ese orden, se escribe un protocolo de captura indicando la gama de aparatos estándar que pueden ser utilizados. La iluminación, la distancia y la cantidad de megapíxeles se fijan, con un margen aceptable, según las pruebas y resultados obtenidos en el laboratorio. De esta manera se

estandariza la imagen que será procesada automáticamente por el software. En ese sentido es importante tomar en cuenta los efectos del corte y selección de especímenes tal como se expresa en [8] [1].

Etapa II

Selección de un equipo de desarrollo que escribe el código que permita cargar la imagen capturada, validarla y enviarla a un servidor remoto para su procesamiento. El software se desarrolla bajo un esquema GNU de Software Libre, con React JS. La interfaz de usuario podrá ser accedida desde una terminal y/o dispositivo móvil on-line u off-line que facilite la tarea de carga aún en zonas donde la conexión a Internet sea deficiente o nula.

Etapa III

Se espera que la usabilidad y carga de datos en la aplicación, permita desarrollar un módulo de trazabilidad para poder determinar si las políticas de desarrollo y mejoras aplicadas resultan positivas y/o es necesario realizar ajustes y correcciones.

3 Resultados y discusiones

La propuesta del presente trabajo contribuye a

- acercar la tecnología al productor rural que lleva adelante su industria en áreas geográficas desfavorecidas y permitiéndole verificar descriptores confiables para soportar métricas de calidad de la fibra.
- permitirá a los organismos gubernamentales conducir planes y formular recomendaciones viables para evitar la degradación de los recursos naturales y soslayar problemas de pobreza, marginalidad, emigración, desarraigo, etc.
- constituye una herramienta útil y accesible que dará respaldo a las investigaciones científicas que se llevan adelante para intervenir en proyectos de Desarrollo y Promoción Humana equipando tecnológicamente la condición actual de los productores rurales de escasos recursos y acceso tecnológico con un proceso de capacitación y apoyo continuo en el uso del software.
- la detección y reconocimiento del tipo de fibras, sumado a la posibilidad de interacción con el proceso de medición y el resultado directo a través de una aplicación simple y de fácil acceso permitiría alcanzar una mayor calidad productiva.
- la propuesta del diseño e implementación del prototipo, atraería la atención no sólo de la comunidad científica en el ámbito tecnológico computacional, sino de empresas y organismos cuyos programas de sustentabilidad productiva en base a la comercialización de fibras textiles, contarían con una herramienta útil, económica y más accesible. En ese sentido, uno de los objetivos del EnIDI es propiciar el intercambio y establecer relaciones de trabajo entre grupos de investigación que compartan áreas de interés.

Actualmente, se está acordando un convenio con el Ministerio de Desarrollo y Producción de Jujuy para llevar adelante, en forma conjunta, la implementación, en campo, de este prototipo de software.

4 Conclusiones

La industria de la lana, que hoy en día incluye a los fabricantes y productores, es una red compleja de empresas basadas en tecnologías que abarcan la física, la química, la biología y la ingeniería. Todos estos campos contribuyen a una mejor comprensión de las propiedades únicas de las fibras y al desarrollo de nuevos procesos que la transforman en productos deseables. Este producto permitirá diversificar, mercantilizar y fortalecer el potencial productivo de la Puna jujeña [5]

La cadena de valor de la lana tiene una importancia muy significativa en la matriz económica y productiva del país, motoriza a la mayoría de los pueblos y sostiene un número importante de empleos directos e indirectos. En muchos casos el acceso a costos aparatos de medición existentes en el mercado o reportes de laboratorio por parte del productor rural es de vital importancia. En ese sentido nuestra

propuesta ofrece una ventaja competitiva al productor rural ya que le permite acceder a medidas de calidad de la lana de forma sencilla y sin costos adicionales.

Por todo eso, el desarrollo de esta herramienta que va de la mano de la innovación industrial trabajando con procesos tecnológicos que impactan significativamente en los modelos de negocio y en los sistemas de producción aplicables a economías familiares y de mediana escala.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la FRC por el trabajo de apoyo y formación constantes en actividades de investigación.

Referencias

- [1] Antonini, M., Pacheco, C., Coeli, E., Pazzaglia, I., & Valbonesi, A. (2018). Efecto del doble corte en la calidad del vellón y en la actividad folicular en Alpacas (*Llama pacos*)
- [2] Arcidiácono, M., Blanca, C., Abet, J. (2019). Optimización de producción textil animal a partir de la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático. JEIN 2019. La Plata.
- [3] Arcidiácono, M., Blanca, C., Abet, J. (2022). Desarrollo de prototipo para la obtención de métricas de calidad de fibra textil. FASE II. XV Congreso Internacional de Ingeniería Industrial. Mar del Plata.
- [4] Cancino, A.K., Abad, M., Taddeo, H. & Sacchero, D. (2008). Producción de fibra de guanaco (*Lama guanicoe*) criados en diferentes ambientes de Río Negro. *Revista Argentina de Producción Animal* 28(Supl. 1): 235–236
- [5] Paz, R., Sossa Valdez, F., Lamas, H., Echazu, F. & Califano, L. 2012. Diversidad, mercantilización y potencial productivo de la Puna jujeña. *Estudios del Trabajo* 43/44: 49–80.
- [6] PLC. (2008). Proyecto de Ley para la promoción y desarrollo de la ganadería de camélidos sudamericanos. Senado de la Nación Argentina. Expediente 1406-D-2008
- [7] Poma, G., & Ayala, C. (2022). Características físicas de la fibra de llamas (*Lama glama*) a la primera esquila en la Mancomunidad de Municipios Aymaras sin Fronteras. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 9(1), 23-29
- [8] Quispe Peña, E. C., Quispe Bonilla, M. D., Paucar Chanca, R., & Espinoza Castillo, M. A. (2018). Densidad de fibras: Nuevo criterio de selección para la mejora en calidad y cantidad de fibra en alpacas y llamas