

Desarrollo de prototipo para la obtención de métricas de calidad de fibra textil. Fase II

Blanca Carrizo¹, Marcelo Arcidiácono², Jorge Abet³ y Exequiel Santoro⁴

¹Dpto. Ing. Industrial, Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.

²Gicapp - Grupo de investigación en control avanzado de procesos y producción, FRC - UTN

Resumen— El objetivo de esta Fase II del proyecto denominado es “Diseñar un prototipo para el desarrollo de una aplicación que permita aplicar, de forma automática, métricas para la determinación de la calidad de la fibra textil de origen animal.”

El desarrollo metodológico se llevará a cabo mediante la utilización de técnicas basadas en la *complementariedad* (análisis desde distintas perspectivas, incluyendo estrategias y datos cualitativos y cuantitativos), dado que el desarrollo de aplicaciones conlleva un ciclo de vida, donde coexisten fases que suelen presentarse en forma simultánea como: análisis, diseño, programación o construcción, pruebas o testing e implantación y soporte y mantenimiento, donde cada etapa cuenta con diferentes herramientas de apoyo.

El aporte fundamental de la propuesta en lo que hace a innovación tecnológica radica en el hecho de que los instrumentos automáticos actuales de análisis de fibras son costosos y presentan algunas dificultades en la medición de fibras entrecruzadas y/o fuera de foco. La detección y reconocimiento del tipo de fibras, sumado a la posibilidad de interacción con el proceso de medición permitiría alcanzar mayor exactitud y precisión.

De llevar adelante 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 más útil y accesible.

Palabras clave—Relevamiento y análisis de datos. Desarrollo web. Lenguajes de programación. Alojamiento aplicaciones. Métricas. Informes

I. INTRODUCCIÓN¹

En la Fase I de este proyecto denominado “Optimización de producción textil animal a partir de la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático (PAUTICO0007661TC)”, se estudió en la Fase 1 el conjunto de muestras disponibles para comprender y recopilar un conjunto de conocimiento que pudo proporcionar una serie de patrones y características a ser relevadas y extraídas del conjunto, previa digitalización y pre-procesamiento de las imágenes.

Dado que, actualmente, no existe un método de segmentación que alcance resultados aceptables para todo tipo de imágenes, la selección del método apropiado para el problema de segmentación fue esencial.

Los trabajos de investigación analizados describen varias técnicas, o métodos automatizados que fueron analizados con el objeto extraer características relevantes.

En la Etapa 2: se pusieron en práctica técnicas de umbralización local y región growing, ambas sumamente útiles para la segmentación de imágenes de bajo contraste.

En la Etapa 3 se extrajeron las características no contextuales (intensidad de píxel) y contextuales (contraste local,

contraste local normalizado y magnitud de gradiente), los cuales forman un arreglo de características que fueron analizados para determinar la cualidad descriptiva del problema de reconocimiento de fibra; luego, mediante una técnica de Análisis de Componentes Principales, se redujo el número de características extraídas describiendo un conjunto de datos en términos de las nuevas variables.

Finalmente, en la Etapa 4: se entrenó una red neuronal convolucional para clasificar los tipos de fibra, teniendo en cuenta el conjunto de características que distinguen cada uno de ellos y contrastando los resultados obtenidos con las muestras proporcionadas.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El Proyecto “Optimización de producción textil animal a partir de la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático” comenzó sus actividades en el año 2020 con el objetivo de proporcionar un método automático de extracción de características biomecánicas para la clasificación de fibras textiles de origen animal y la consecuente obtención y medición de parámetros específicos que permitan determinar un valor de calidad.

Es importante mencionar que el comercio internacional de fibras sufre pocas regulaciones y básicamente responde a la

¹Contacto: Blanca Carrizo. UTN – FRC. Dirección: Ciudad Universitaria. Maestro Marcelo López S/N. Córdoba. Argentina. Celular: +54 9 3513027215, bcarrizo@frc.utn.edu.ar.

oferta y demanda. Argentina históricamente ha sido muy competitiva en el mercado mundial de lanas

La competitividad se basa en el volumen que ofrece el país, el bajo costo de producción y la alta calidad.

Los bajos costos de producción se deben a la localización de la producción en ambientes de pastizales naturales y manejo extensivo con bajo nivel de insumos.

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. Sin embargo, el acceso del productor medio a tecnología para obtener información precisa y relevante que le permita contar con una ventaja competitiva es escaso.

La evolución de la adopción tecnológica es lenta en los sistemas ganaderos extensivos. Los principales avances esperables a mediano plazo son la especialización y la intensificación de la producción que incluye el uso de nuevas tecnologías y métodos de comercialización más sofisticados.

Estos avances se basan en el uso de tecnologías de información y comunicación (TICs) para mejorar la información y capacitación de todos los actores de la cadena.

En particular se espera que la comercialización de fibras y de animales progresivamente se base en evaluaciones objetivas y que esa información, junto a la de mercado esté al alcance del productor.

En este contexto, en colaboración con el laboratorio del SUPPRAD (Sustentabilidad Productiva para Productores Rurales en Áreas Desfavorecidas) que proporciona acceso a sus equipos de laboratorio para la captura de imágenes que conforma el set de datos con los que se trabaja se están desarrollando técnicas que permitan identificar con la mayor precisión y al menor costo posible el tipo de fibra que constituye la estructura anatómica o producto textil, así como sus características morfológicas, proporcionando descriptores válidos para el análisis y aplicación de metodologías de mejoramiento genético y usos industriales.

En esta etapa de desarrollo del proyecto, interactuando con los distintos actores del proyecto, se ha logrado identificar las características específicas que pueden aportar información relevante al productor rural.

Se pretende validar estos resultados en un entorno productivo y hacer una transferencia tecnológica que brinde igualdad de oportunidades al productor rural.

TABLA I
CRONOGRAMA ACTIVIDADES

N°	Actividades
1	Adaptación/aplicación del modelo para la identificación automática de fibras sensibles para determinar una medida de calidad.
2	Validación del modelo en entornos productivos rurales.
3	Implementación de un servicio, de acceso remoto, para la medición de parámetros de calidad en muestras textiles.
4	Elaboración del informe final del proyecto
5	Difusión de resultado.

III. DISCUSIÓN

El aporte fundamental de la propuesta en lo que hace a innovación tecnológica radica en el hecho de que los

instrumentos actuales de análisis de fibras son costosos y permiten obtener la medida de algunas de las características morfológicas en forma longitudinal.

De llevar adelante la investigación y aplicación de estos algoritmos de reconocimiento y análisis de imágenes de fibra y su aplicación sencilla, 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 más útil y accesible.

Del análisis de las características morfológicas de las fibras y la obtención de valores estadísticos precisos podrían surgir nuevos descriptores que, a su vez, podrían tener un impacto positivo en el estudio físico y mecánico de las fibras.

El presente trabajo pretende diseñar un prototipo para el desarrollo de una aplicación que permita aplicar, de forma automática, métricas para la determinación de la calidad de la fibra textil de origen animal.

IV. CONCLUSIONES

Para concretar el desarrollo del prototipo planteado, se deberán cumplir los siguientes pasos:

1. Definir los roles de cada integrante del equipo de trabajo interdisciplinario conformado (selección de equipo de programadores)
 2. Analizar las necesidades de los usuarios finales (pequeños productores) para garantizar que el modelo a desarrollar pueda satisfacer sus expectativas y necesidades.
 3. Definir especificaciones, características y operaciones necesarias que satisfagan los requisitos funcionales del modelo.
 4. Identificar componentes básicos del prototipo a nivel hardware (servidor) y software (lenguaje de programación), dispositivo de lectura, procesamiento de datos y procedimientos para que el prototipo logre los objetivos planteados.
 5. Diseñar un modelo conceptual que facilite el desarrollo del prototipo a nivel técnico.
 6. Programar la aplicación web para dispositivos móviles que faciliten al productor su acceso a través de Internet.
 7. Verificar y validar el prototipo a través de pruebas (testing) con bancos de datos reales.
 8. Implementar en producción el prototipo desarrollado y verificar si el mismo cumple con las métricas de calidad previamente definidas.
 9. Formular capacitaciones a medida para usuarios del prototipo
 10. Formar recursos humanos mediante el sistema de becas de alumnos y graduados.
 11. Elaborar Informes de avance de cada etapa para su publicación en Congresos afines a la temática.
 12. Transferir los resultados y conclusiones a la producción industrial, proporcionando descriptores válidos para el análisis y aplicación de metodologías de mejoramiento de la explotación productiva.
- Cabe aclarar que, este prototipo inicial se someterá a procesos de mejora continua, basados en los requerimientos del usuario final.

REFERENCIAS

- [1] Amaya, J. & von Thüngen, J. 2001. Cría de guanacos en semicautividad. Comunicación Técnica INTA Bariloche Nro RN 114.
- [2] Amendolara, D. 2001. Manejo y uso sustentable de la vicuña en condiciones de semicautiverio en la Puna argentina Universidad Internacional de Andalucía. Jaén, Spain, 128 p (Tesis de Maestría).
- [3] 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)
- [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] Cancino, A.K., Rebuffi, G.E. & Aller, J.F. 2001. Producción de llamas en el CEA INTA Abra Pampa. Seminario sobre posibilidades de desarrollo de productos agroindustriales en el NOA, orientados a nichos de mercado. 21–22 de noviembre, Jujuy. Resúmenes de trabajos. Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica
- [6] FAO. 2005b. Situación actual de los camélidos sudamericanos en Bolivia. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los camélidos sudamericanos en la región andina TCP/RLA/2914. Junio, 55 p
- [7] FONARSEC, 2012. Prórroga FITS 2012 Agroindustria - Camélidos. Recuperado de <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/post/291>
- [8] Frank, E.N. & Whebe, V.E. 1993. Producción y comercialización de fibra de camélidos argentinos domésticos. En Mueller, J.P. ed. Taller sobre producción y comercialización de fibras especiales, pp. 81–96. INTA Bariloche
- [9] Hick, M.V.H., Lamas, H.E., Echenique, J., Prieto, A., Castillo, M.F. & Frank, E.N. 2009. Estudio demográfico de los atributos morfológicos y productivos en poblaciones de llamas (Lama glama) de la provincia de Jujuy, Argentina. Anim. Genet. Resour. Inf. 45: 71–78.
- [10] Iñiguez, L.C., Alem, R., Wauer, A. & Mueller, J.P. 1998. Fleece types, fiber characteristics and production system of an outstanding llama population from Southern Bolivia. Small Rumin. Res. 30: 57–65