

DESARROLLO DE PROTOTIPO PARA LA OBTENCION DE METRICAS DE CALIDAD DE FIBRA TEXTIL. FASE II.

Abet Jorge¹, Arcidiácono Marcelo², Carrizo Blanca³ y Santoro Exequiel⁴
Dpto. Ing. Industrial y Mecánica / GICAPP "Grupo de Investigación en Control Avanzado de
Procesos y Producción"

*Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional Calle Maestro Marcelo López esq,
N° S/N, Ciudad Córdoba, País Argentina
Correos: jorgeabet@gmail.com / bcarrizo@frc.utn.edu.ar*

RESUMEN

Desde el año 2020 se vienen desarrollando técnicas 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 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 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 tecnológica en los sistemas ganaderos extensivos ha sido lenta. 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. 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 esta etapa de desarrollo del proyecto, se inicia el diseño de un modelo de transferencia tecnológica a través de un producto de software que brinde igualdad de oportunidades al productor rural.

Palabras Claves: Algoritmo, calidad, métricas, prototipo, transferencia.

Design an e-blended academic proposal for the industrial engineering career from the analysis of its curriculum design focused on competencies

SUMMARY

The present work is based on a research work whose objective is to "Evaluate the feasibility of developing an e-blended proposal for the UTN Industrial Engineering career, based on an analysis of the curriculum design at a general level and of the elective subjects in particular".

Within the framework of the thematic area: Education and taking into account the strategic area of application to the Ord. 1627 that creates the SIED (EaD System) in the UTN, the analysis of the research problem is justified by considering the lack of its implementation in undergraduate careers, especially in engineering, for this reason an a priori analysis is proposed in the Industrial Engineering career.

To do this, the curriculum will be revised, not from the usual outline, but from a completely different and innovative approach, oriented to the development of competences.

Methodological development will be carried out using techniques based on complementarity (analysis from different perspectives, including qualitative and quantitative strategies and data), such as methodological triangulation (use and contrast of multiple methods, data varieties, researchers and theories, in the study of the same object) following the methodological proposal of Sampieri (2006) and Castillo Arredondo and Medina Rivilla (2003).

The academic proposal is aimed at an adult audience that requires courses and specializations throughout their professional lives to always train society in the current and future needs of the labor market.

The increase in forms of education has led to a greater number of professionals entering the labor market every day whose skills are more specialized and more interdisciplinary.

The standards of accreditation of engineering careers established by CONFEDI raise the paradigmatic disequilibrium in the training and evaluation of engineering students. This change affects the current curriculum design and confronts it with a new "student-centered" learning model that incorporates the students into the learning process in an active and authentic way.

Keywords: Curriculum design. Competencies. E-blended. Contents. Inclusion. Feasibility. Implementation.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a estimaciones basadas en INDEC y FAO en Argentina existen cerca de 200.000 llamas (Lama glama) en manos de 2803 productores de la agricultura familiar, de bajos recursos y altos índices de pobreza, que mantienen sus animales bajo sistemas mixtos de producción. En la Puna se concentra el 90% del stock nacional, la carne es el principal producto cumpliendo un rol en la seguridad alimentaria.

La venta de fibra sucia y artesanías textiles constituyen el 10% de los ingresos de los productores [9]. Un productor típico en Jujuy posee 69 llamas, 161 ovejas, 29 cabras y 3 vacas [15] y en la Puna de Catamarca 70, 97, 101 y 64 cabezas de llamas, ovejas, cabras y vacas respectivamente.

La proporción de llamas adultas que son esquiladas por año varían entre 20 y 40% dependiendo de la región, del precio de la fibra y de las necesidades de los productores. Debido a que una gran proporción de la fibra se transforma y usa dentro de las familias o se comercializa en mercados informales es difícil acceder a cifras exactas. Se estima que la producción anual de fibra es 60.000 kg incluyendo 20.000 kg fibra transformada en el hogar [13]. El 4% del stock nacional están en provincias de regiones extra Puna con productores empresariales que apuntan al ecoturismo, a la venta de animales para mascota y a la producción de fibra para venta con valor agregado. Algunos emprendimientos incluso exportan sus productos.

En general, la caracterización de la calidad de fibras de llamas en Argentina es parcial y acotada a las pocas poblaciones evaluadas mayoritariamente de la región puneña. En vista del interés de desarrollar estrategias nacionales y regionales para el desarrollo de las cadenas productivas de camélidos [8] es importante conocer y actualizar la información disponible de cantidad y calidad de fibra producida en el país por estos recursos genéticos ya que la ocupación de nichos de mercado con fibras de alta calidad permitiría mejorar los ingresos por fibra.

La diversidad de los productores involucrados en la producción de fibras hace que coexistan sistemas altamente tecnificados con sistemas de muy bajo nivel de tecnificación.

2. ANÁLISIS DE MERCADO

En la región del noroeste argentino las llamas, alpacas y vicuñas criadas por los pobladores rurales cumplen una función importante como proveedores de lana para la confección de diferentes productos textiles.

Actualmente se desarrollan economías en la región que demandan este producto, principalmente por artesanos textiles, existiendo un desconocimiento de la calidad de lana producida por los camélidos andinos en estos sistemas. En la etapa previa al presente proyecto el objetivo de nuestro trabajo fue evaluar la calidad de la lana proveniente de majadas distribuidas en la región aludida. El área de estudio fueron las comunidades rurales de Jujuy.

La determinación se realizó a partir de un relevamiento poblacional preliminar de dos (2) majadas y un total de 60 especímenes, realizado en junio de 2020 con la metodología propuesta por Hick [10]. Debido a que la producción de llamas en la Argentina se concentra en zonas de pastizales naturales de altura con productores de bajos recursos y altos índices de pobreza [5].

En la última década también se establecieron pequeñas poblaciones de llamas en otras partes del país, con productores empresariales que apuntan al ecoturismo, a la venta de animales para mascota y a la producción de fibra para venta con valor agregado. Algunos de estos emprendimientos incluso exportan sus productos. Los sistemas de producción tradicionales son mixtos y escasa agricultura.

El principal producto de la llama es la carne, las fibras aportan menos del 10% a los ingresos del productor [9]. La proporción de animales esquilados depende de las zonas, precios y necesidades de los productores y se ubica entre el 20% y el 40%, es decir que hay animales que no se esquilan nunca o se esquilan esporádicamente. Por ello también las estadísticas de producción de fibra de

llama son muy inciertas ya que la comercialización es en gran medida informal y, una proporción de la fibra, variable pero que puede alcanzar el 30% del total, es aprovechada en los mismos predios. Se estima que la producción total anual alcanza los 90 000 kg con un potencial de producción que puede duplicar esa cifra.

El aprovechamiento comercial de las fibras de los camélidos silvestres es muy incipiente. Históricamente la fibra y el cuero tanto de vicuñas como de guanacos eran utilizados para vestimenta, construcción de vivienda, tejidos y decoraciones por las poblaciones indígenas del norte argentino. Sin embargo, la caza indiscriminada redujo las poblaciones, en especial la de vicuñas, hasta tamaños que hicieron peligrar su conservación. Por ello se reglamentó su aprovechamiento y actualmente las actividades de exportación y tránsito de productos y subproductos de esos animales están restringidas a fibras obtenidas de animales vivos siguiendo reglas estrictas que incluyen el monitoreo por parte de las autoridades competentes durante la captura y la esquila.

Las capturas tanto de vicuñas como de guanacos se realizan en criaderos o en silvestría. Los sistemas de captura de vicuñas en criadero fueron descritos por [1] y los de guanacos por Amaya y von Thüngen [1]. A su vez, las capturas de vicuñas en silvestría fueron descritas por Rigalt et al. y las de guanacos por Cancino [3].

Se estima que en el año 2009 funcionaba 1 criadero de vicuña (todos en Jujuy y Salta) y 17 de guanacos (2 en Neuquén, 8 en Río Negro y 7 en Chubut), además de 5 sistemas de captura de vicuñas en silvestría (todos en Catamarca) y 3 de guanacos en silvestría (2 en Río Negro y 1 en Neuquén). Entre los criaderos de vicuñas se destaca el de INTA Abra Pampa que en diciembre de 2009 tenía 1254 vicuñas.

A diferencia de la fibra de llama, existen cifras exactas para la producción de fibra de camélidos silvestres, aunque no todas estas cifras están disponibles a la fecha del presente. Por ejemplo en el año 2020 se esquilieron en el país 1305 vicuñas obteniéndose 499 kg de fibra (Rigalt, Romero y Duba, 2022, sin publicar) y en el año 2019 en las provincias de Río Negro y Neuquén se esquilieron 6230 guanacos obteniéndose 2117 kg de fibra (Cancino, 2022, sin publicar).

Para las provincias de Chubut y Santa Cruz se estiman cifras similares a las de Río Negro. En todo caso estas cifras se refieren a fibras obtenidas legalmente. Para aquellas fibras obtenidas ilegalmente de animales vivos o muertos solo existen estimaciones groseras pero que suelen duplicar los montos legales mencionados.

Las características del vellón/fibra de camélidos más importantes son el color, el peso de vellón, la proporción de cerda, el rendimiento al lavado, el contenido de contaminantes, largo de mecha, variabilidad de finura, porcentaje de fibras sobre (o debajo) de 30 mic y otros. La importancia relativa de cada característica depende de la especie y de la etapa de procesamiento de la fibra.

La metodología utilizada en los análisis de las fue verificada en los trabajos de [10] [2].

Para los trabajos propios, también se pudo verificar el estándar utilizado para su medición.

En Argentina como en Bolivia se reconocen dos tipos de llamas, las K'aras y las T'amphullis, que se diferencian por la cantidad y la calidad de la fibra que producen, aunque la base genética de esa diferencia no es todavía conocida.

Se estima que la producción promedio de llamas K'aras es de 1100 g por animal/año en condiciones experimentales y posiblemente no mayor a 800 g en condiciones de tropas de productores. Comparativamente las llamas T'amphullis producen un vellón de 1500 a 1800 g] y una proporción mucho menor de fibras meduladas.

Habitualmente la fibra de llama se vende "al barrer" aunque en algunas comunidades la fibra es acondicionada, clasificada y tipificada. Esto significa que los vellones se acondicionan eliminando las impurezas y contaminantes, luego se clasifican en 9 grupos de colores y cuatro (4) grupos de suavidades y se combinan en grupos homogéneos por combinación de colores y finuras en un sistema que prioriza la calidad por sobre la cantidad.

A los fines de caracterizar los vellones de las llamas argentinas propuso y utilizó una clasificación más detallada que incluye la estructura del vellón, el patrón pigmentario, el tipo de mancha, el color de mecha y la categoría de finura.

En la provincia de Jujuy, la principal productora de llamas del país, Hick et al. [7] realizaron un estudio exhaustivo sobre las características de la fibra de llama en seis áreas ubicadas entre los 3500 y 4500 msnm de los departamentos puneños de Santa Catalina, Rinconada, Cochinoca y Yavi. Se revisaron y muestrearon 10 760 animales pertenecientes a 143 tropas.

El 42% de los animales eran maltones, 49% adultos y el resto eran tekes y viejos. Además el 72% eran hembras, 17% machos y 11% capones. El 56% de los animales eran del tipo lanudo, el 37% de tipo intermedio y el resto eran pelados y alpacunos.

Los principales resultados del relevamiento indican que según el patrón pigmentario el 30% de las llamas eran cara negra, 26% no definido, 18% eumelánico, 17% feomelánico y 9% otros.

Según el tipo de mancha el 27% tenían mancha irregular, 25% ausente, 17% blanco total, 16% regular, 15% otros.

Según el color de mecha el 30% era blanco puro, 11% blanco combinado, 11% castaño combinado, 10% marrón, y el resto de otros colores incluyendo 2.6% de negro.

Según el tipo de mecha el 43% eran de simple capa, el 27% de doble capa, el 18% Hemi Lustre y el resto de tipo intermedio y Lustre.

Según la categoría de finura el 50.24% era superfino (<21.9 mic), el 33.42% fino (22-24.9 mic), el 14.44% medio (25-29.9 mic) y solo el 1.83% grueso (>30 mic).

El diámetro medio ponderado resultó de 22.3 mic. En la misma provincia, INTA Abra Pampa mantiene desde 1979, tropas experimentales de llamas que corresponden al tipo Lanuda o T'hampulli, considerando que ya con un año de edad los vellones pesan más de 1000 g produciendo igual que una llama adulta del tipo K'ara. Desde 1993 se implementa en ellas un programa de mejoramiento genético.

Se manejan cinco (5) tropas según el color de su vellón. Se registran los pesos al nacimiento y al destete (7-8 meses). Se esquila con tijera manual en octubre-noviembre, registrándose el peso de vellón, el peso de barriga y garras y el peso corporal.

La selección de machos se basa en animales de capa pura, buen desarrollo corporal, buen peso de vellón y finura.

Adicionalmente a los datos de campo y de laboratorio se realiza una inspección visual antes de decidir. En machos de majada general de 1, 2 y 3 años de edad se obtuvieron pesos de vellón sucio de 1080 g (n=74), 1150 g (n=48) y 1260 g (n=13), respectivamente [5], mientras que en machos seleccionados se obtuvieron pesos aproximadamente un 10% mayores.

En cuanto a los desafíos y oportunidades que se presentan en la cadena textil cabe hacer una distinción entre la etapa primaria e industrial. Respecto de la primera, se plantea la coexistencia de distintos modelos productivos.

Por un lado, medianos y grandes productores que utilizan el paquete tecnológico asociado a la mejora genética de especie y por otro, una mayoría de pequeños productores descapitalizados con escasa adopción de técnicas de manejo adecuadas y dificultad para acceder a dichas medidas y normas de calidad, maquinaria, etc. Por lo tanto, se plantea la promoción de la integración de los distintos eslabones de la cadena textil, fortaleciendo la articulación entre los agentes participantes. Vinculada a esta cuestión, se propone la difusión y promoción de I+D y difusión en genética, maquinaria y tecnologías específicas para la determinación y verificación de parámetros de calidad, como así también la ampliación del uso de instrumentos específicos alternativos para la medición de las características tecnológicas de la fibra y generación de un sistema de precios de referencia en el mercado interno, con el desarrollo de pautas regulatorias para la transparencia y equidad en las relaciones comerciales entre productores y comercializadores.

Respecto de la etapa industrial, uno de los desafíos radica en la informalidad de la cadena.

La informalidad se encuentra en el mercado de insumos, la venta de indumentaria y en las condiciones laborales, como así también en la segmentación de los mercados de consumo.

El circuito informal se origina en los distribuidores de telas, continúa en talleres de costura pequeños, precarios y domiciliarios. A esta cuestión se encuentra vinculada la existencia de asimetrías de mercados, presentándose una desverticalización de la producción con abandono por parte de las marcas de la tarea de confección, derivada a pequeños talleres. Se manifiesta una mayor rentabilidad en corte, diseño, marketing y comercialización y una significativa concentración en empresas de mayor tamaño, de alta gama.

En cuanto a cuestiones tecnológicas, el desafío radica en la falta de agregado de valor en determinados segmentos y escasez de mano de obra calificada en estas etapas, lo cual dificulta avanzar en el proceso de diferenciación a través del diseño y de la mejora de la calidad.

Para ello, se destaca la promoción del desarrollo de productos tecnológicos, a fin de avanzar en el proceso de diferenciación a través del diseño y de la mejora de la calidad implementando mecanismos de trazabilidad y potenciando segmentos dinámicos, con altos niveles de investigación y desarrollo.

En este contexto, se decidió colaborar con el Ministerio de Producción de Jujuy para concretar una transferencia al medio a través de un proyecto de investigación incentivado en el seno del Dpto. Industrial y del grupo GICAPP, cuyo objetivo 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.

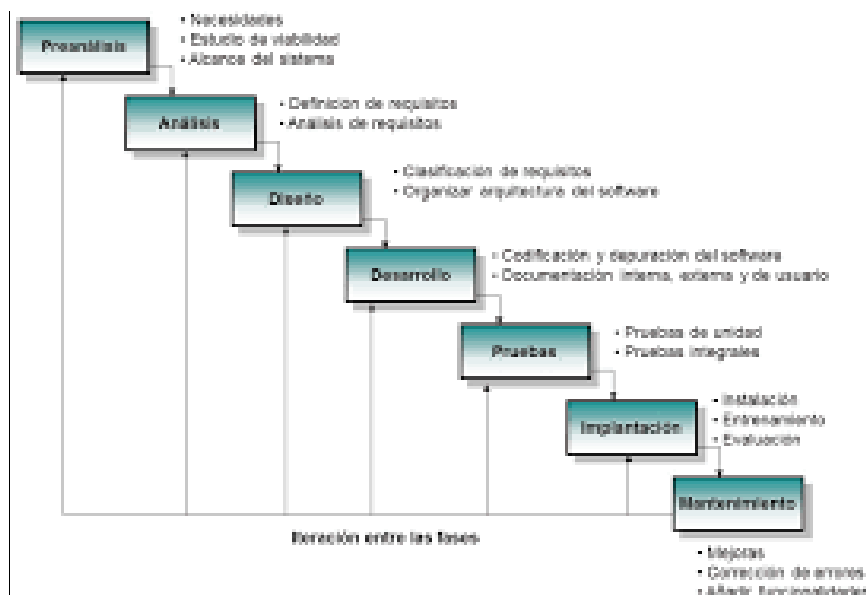


Figura 1 Ciclo de vida del desarrollo de software.

3. CONCLUSIONES.

Todo proyecto en general y en particular uno de desarrollo de software requiere analizar la necesidad, conveniencia y oportunidad de poner en funcionamiento el mismo, contando o no con el equipamiento necesario.

Es decir, requiere obtener una razonable seguridad acerca de la posibilidad de éxito de un proyecto a través de un estudio de factibilidad que analiza tres caras u ópticas del mismo: factibilidad técnica, económica y operativa

La factibilidad técnica trata de demostrar la posibilidad de concreción del proyecto, considerando los requerimientos a cubrir de la organización, el funcionamiento y equipamiento); determinando la configuración posible para cada alternativa propuesta, relacionada al hardware y software necesario. La factibilidad económica permite comparar los beneficios y costos de cada una de estas soluciones a fin de determinar la más conveniente.

Los aspectos a considerar en esta investigación son: el costo de llevar a cabo una investigación completa de sistemas, el costo de hardware y software para el proyecto considerado, los beneficios que se obtendrán, o la reducción de costos o la disminución de errores, el costo de si nada cambia (si no se implementa el proyecto).

Una solución puede ser técnicamente posible y económicamente conveniente, pero: ¿podrá ser llevado a la práctica en el momento y circunstancias deseadas? ¿Cuáles son las capacidades de los usuarios para operar el sistema?.

Para ello, se deben evaluar los recursos a utilizar, especialmente los recursos humanos, la cantidad de horas, el tiempo necesario de equipo, almacenamiento, etc.

Por lo tanto, todos los aspectos operativos, donde los recursos humanos estén involucrados, deben ser analizados y cuidadosamente considerados.

4. REFERENCIAS.

- [1] 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).
- [2] 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)
- [3] 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
- [4] 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
- [5] 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

- [6] NARSEC, 2012. Prórroga FITS 2012 Agroindustria - Camélidos. Recuperado de: <http://www.agencia.mincyt.gob.ar/frontend/agencia/post/291>
- [7] 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.
- [8] MECON, 2006. Plan Nacional de Manejo del Guanaco. Res. 477/2006. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable del Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de la Nación. Argentina.
- [9] Paz R, Sossa Valdez F, Lamas H, Echazu F y Califano L. 2010. Diversidad, mercantilización y potencial productivo de la Puna jujeña. EEA INTA Abra Pampa, CR Salta Jujuy, 80 p. [15] 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.
- [10] Poma Copa, G. F. (2018). Evaluación de las características físicas de la fibra de llama (lama glama) a la primera esquila en la mancomunidad de municipios aymaras sin fronteras para su prosesamiento en la industria textil