

CAPÍTULO 2.

ANÁLISIS PROSPECTIVO Y ESTRATEGIAS COMPETITIVAS PARA EL DESARROLLO EXPORTADOR DEL SECTOR ALPAQUERO PERUANO

Fidel Onesimo Arauco Canturin¹
Juan Humberto Quijada Villegas²
John Guerra Flores³
Severo Simeon Calderon Samaniego⁴

¹: Ingeniero industrial, Dr. en Administración, Magister en Administración, Docente Universitario en la UNCP.

 <https://orcid.org/0000-0002-1729-4303>

²: Ingeniero civil e Ingeniero de sistemas, Docente Universitario en la UNCP, Magister en Ingeniería de sistemas.

 <https://orcid.org/0000-0002-0239-2197>

³: Ingeniero de sistemas, Docente Universitario en la UNCP, Magister en Ingeniería de sistemas.

 <https://orcid.org/0009-0000-5916-039X>

⁴: Ingeniero químico, Docente Universitario en la Universidad Privada Los Andes, Magister en Formulación y Evaluación de Proyectos, Doctor en Educación.

 <https://orcid.org/0000-0001-9758-699X>

RESUMEN

Este estudio analiza, mediante una revisión narrativa sistematizada y técnicas prospectivas, las tendencias globales y brechas estructurales que enfrenta el sector alpaquero peruano para consolidarse como líder en fibras sostenibles de lujo. A partir del análisis de fuentes científicas, documentales y entrevistas a actores clave, se identificaron 11 tendencias (moda ética, etiquetado digital, regulaciones de carbono) y 9 brechas (68 % de rebaños sin registro, 82 % de exportaciones sin transformar). Se construyeron tres escenarios para 2035 y se priorizaron cinco estrategias: certificación carbono-neutral, cluster de innovación textil, plataforma B2B blockchain, marca país y programa de mejora genética. La implementación de estas estrategias podría generar un valor incremental de US 850 millones y 35000 empleos formales. Se propone crear un Fondo Verde Alpaca de US 150 millones y se sugiere ampliar la prospectiva con paneles internacionales y modelos econométricos.

Palabras clave: Alpaca, sostenibilidad, prospectiva, competitividad, fibras de lujo

INTRODUCCIÓN

La alpaca (*Vicugna pacos*) es mucho más que un recurso zootécnico en los Andes; constituye un patrimonio biocultural que sustenta la economía de más de 120 000 familias campesinas entre 3 800 y 5 000 m s. n. m. (MINAGRI, 2023). Con cerca de 3,7 millones de cabezas —87 % de la población mundial—, estos camélidos pastorean aproximadamente 2,2 millones de ha de puna y suni, ecosistemas que aportan 46 % del carbono orgánico del suelo peruano (SENAMCI, 2022). La fibra de alpaca genera ingresos anuales por US\$ 145 millones y empleo directo en 18 de las 24 regiones del país, concentrándose en Puno, Arequipa, Cusco y Ayacucho (PROMPERÚ, 2023). Además, su valor simbólico se reproduce en tejidos que datan de 2 500 a. C., reforzando identidades colectivas y dinámicas turísticas (Flores, 2021).

La inserción internacional del sector, sin embargo, ha crecido a ritmo modesto: las exportaciones pasaron de US\$ 68 millones en 2010 a US\$ 145 millones en 2022, lo que representa un incremento promedio anual de 5,8 %, inferior al 9,4 % observado en el mercado global de fibras especiales durante el mismo período (ITC, 2023). La geografía de destino revela alta concentración: China absorbe 38 % del volumen —principalmente tops sin peinar—, Italia 22 % —en forma de hilados de lujo— y Estados Unidos 14 % —prendas de marca propia—, mientras que mercados emergentes como Corea del Sur o la Península Arábiga representan menos de 3 % (ADEX, 2023). Esta dependencia regional expone al sector a shocks geopolíticos y a fluctuaciones del tipo de cambio.

A pesar de contar con biodiversidad camélida única, know-how ancestral y costos de producción competitivos, el sector exhibe una brecha persistente entre su potencial comparativo y su ventaja competitiva real. Solo 34 % de la fibra exportada se clasifica como “baby alpaca”, el grado de mayor valor unitario, mientras que el 82 % de los envíos corresponde a materia prima sin transformar (CENIT, 2022). La informalidad alcanza 68 % de los criadores,

lo que limita el acceso a financiamiento y certificaciones de sostenibilidad (Ríos & Tello, 2022). Además, la cadena está mediada por 4–5 escalones de intermediarios que capturan hasta 55 % del precio final, generando volatilidad y desincentivando la inversión en innovación (Villanueva, 2020).

Frente a este panorama, anticipar escenarios futuros se vuelve crítico. Los mercados globalizados exigen trazabilidad digital, bienestar animal y neutralidad de carbono como condiciones de entrada (Textile Exchange, 2023). La Unión Europea prepara un reglamento de diligencia debida que, a partir de 2026, gravará productos textiles sin datos de origen verificados (UE, 2022). En este contexto, el presente estudio se justifica por la urgencia de disponer de una hoja de ruta prospectiva que articule actores públicos, privados y comunidades campesinas para asegurar la competitividad sostenible de la alpaca peruana.

El objetivo general es identificar, mediante análisis prospectivo, las tendencias globales, brechas estructurales y estrategias competitivas que permitan potenciar el desarrollo exportador del sector alpaquero peruano hacia 2030-2040. Los objetivos específicos son: (a) diagnosticar las tendencias tecnológicas, regulatorias y de consumo que impactarán la demanda de fibra de alpaca; (b) evaluar las brechas de calidad, formalización y sostenibilidad a lo largo de la cadena de valor; y (c) proponer un portafolio de estrategias competitivas priorizadas bajo criterios de factibilidad e impacto.

Para ello se empleó un enfoque prospectivo combinado con revisión narrativa sistematizada de literatura científica y fuentes grises (2010-2023), complementado con técnicas Delphi y matriz FODA-DOF. El diseño permitió contrastar percepciones de 12 actores clave —crianderos, exportadores, diseñadores y funcionarios— y construir escenarios robustos que orienten la toma de decisiones.

METODOLOGÍA

Se adoptó un diseño de revisión narrativa sistematizada orientada a la prospectiva estratégica, combinando búsqueda documental, análisis de señales débiles y validación participativa (Godet, 2020). Este enfoque permite integrar evidencia cuantitativa y cualitativa para anticipar escenarios y priorizar estrategias en contextos de alta incertidumbre, como el mercado global de fibras especiales (Saritas & Aylen, 2021).

La búsqueda documental se desarrolló entre enero y marzo de 2024 en las bases científicas Scopus, Web of Science y Redalyc, utilizando la cadena de términos: ("alpaca fiber" OR "South American camelids") AND ("Peru export" OR "sustainable luxury fiber" OR "competitive strategy") en títulos, resúmenes y palabras clave. Se complementó con Google Scholar para capturar literatura gris académica. Tras duplicados, se obtuvieron 187 registros; aplicando filtros de fecha (2010-2023), idioma (español o inglés) y acceso al texto completo, el universo se redujo a 68 artículos. Además, se recuperaron 32 reportes institucionales de MINAGRI, PROMPERÚ, ITC Trade Map, FAO, CEPAL y el Consejo Nacional de Camelidos Sudamericanos (CONACS), y se descargaron series estadísticas armonizadas bajo el código HS-5105 de la base UN-COMTRADE hasta diciembre de 2023.

Para capturar percepciones de actores, se realizaron entrevistas semi-estructuradas a 12 informantes clave seleccionados mediante muestreo intencional heterogéneo (Small, 2022): cuatro pequeños criadores de Puno y Arequipa, tres exportadores de fibra e hilados, dos diseñadores de marca de lujo, dos funcionarios de PROMPERÚ y un representante de cooperativa de mujeres tejedoras. El guion exploró tendencias de mercado, brechas de calidad, necesidades de financiamiento y barreras regulatorias. Las entrevistas —grabadas y transcritas literalmente— se importaron al software NVivo 14 para codificación temática deductiva-inductiva (Braun & Clarke, 2021).

El análisis se estructuró en tres etapas. En la Etapa 1 —Monitoreo de señales débiles— se identificaron 37 indicios de cambio (ej. etiquetado digital NFT, leyes de diligencia debida, hilatura sin agua). Estas unidades de texto se clasificaron según ámbito (tecnológico, regulatorio, social) y fuerza de impacto (alta/media/baja) siguiendo la metodología de Saritas & Aylén (2021). En la Etapa 2 —Exploración de escenarios— se construyó una matriz MICMAC para clasificar 15 variables clave (oferta de fibra fina, demanda de trazabilidad, inversiones verdes, etc.) en función de su poder directo e indirecto, permitiendo distinguir variables críticas ("motrices") y dependientes (Godet, 2020). Con base en el análisis de consistencia cruzada se definieron tres escenarios alternativos: Tecnológico-Optimista, Regulatorio-Restrictivo y Colapso Climático. En la Etapa 3 —Validación de estrategias— se aplicó la técnica Delphi en dos rondas (Dalkey & Helmer, 1963). El panel estuvo compuesto por 21 expertos (12 entrevistados más 9 académicos y consultores internacionales). En la ronda 1 se presentaron 11 estrategias preliminares; tras mediana y desviación intercuartílica, se conservaron 9 que alcanzaron consenso $\geq 70\%$ en la ronda 2, considerando factibilidad (escala 1-7) e impacto esperado (escala 1-5).

El estudio tiene limitaciones propias de la revisión narrativa: posible sesgo de disponibilidad por la informalidad de 68 % de las chacras, que subregistra producción y calidad (Ríos & Tello, 2022); además, las proyecciones son sensibles a shocks climáticos (eventos El Niño/La Niña) y a cambios en aranceles o tratados comerciales (ej. Acuerdo UE-Mercosur). No obstante, la triangulación de fuentes y la validación participativa incrementan la robustez de los hallazgos y la utilidad política de las estrategias propuestas.

RESULTADOS

Entre las tendencias globales que configurarán el mercado de fibras especiales hacia 2040, la demanda de prendas de lujo sostenible exhibe una tasa compuesta anual (CAGR) del 6 %, impulsada por millennials y Gen-Z que declaran estar dispuestos a pagar un premio medio de +20 % por trazabilidad y origen ético (Bain & Company, 2023). La Unión Europea, destino de 58 % de las exportaciones peruanas de hilados finos, consolidará en 2026 el etiquetado ambiental digital y la diligencia debida sobre bienestar animal, mientras que Alemania y Francia ya exigen declaraciones de huella de carbono sectorial (EU, 2022). Paralelamente, la tecnología air-jet reduce en 95 % el consumo de agua en hilatura y las tinturas enzimáticas descenden la carga de químicos prioritarios en un 70 % (Textile Exchange, 2023), mientras que los NFT vinculados a blockchain permiten certificar lote por lote el origen de la fibra, aumentando la percepción de exclusividad (Rogers & Long, 2022).

Frente a ese contexto, el diagnóstico nacional reveló brechas que limitan la captura de valor. El 68 % de los rebaños carece de registro genealógico, lo que contrasta con el 92 % de registros en Australia (CENIT, 2022). Solo 34 % de la fibra peruana alcanza el grado “baby” ($< 22 \mu\text{m}$), mientras que Australia ya comercializa 60 % en ese segmento (PROMPERÚ, 2023). La industrialización superficial se manifiesta en que 82 % de las exportaciones corresponden a tops sin peinar, que cotizan 35 % por debajo de la cachemira china (ITC, 2022). Además, la huella de carbono declarada es de $3,4 \text{ kg CO}_2\text{-eq kg}^{-1}$ de fibra, sin considerar el secuestro de carbono en pastizales altoandinos que podría reducir la intensidad a $1,9 \text{ kg CO}_2\text{-eq kg}^{-1}$ (SENAMHI, 2021; FAO, 2023).

La combinación de variables clave en la matriz MICMAC permitió construir tres escenarios para 2035. El Escenario Tecnológico-Optimista (35 % de probabilidad según el panel Delphi) proyecta que una inversión de US 300 millones en hilatura de ultra-fino, certificación RAS y plataformas digitales elevaría las exportaciones a US 1 200 millones. El Escenario Regulatorio-Restrictivo (40 %)

anticipa barreras de carbono y bienestar animal que mantendrían las ventas en US 180 millones, mientras que el Escenario Colapso Climático (25 50 millones anuales).

Del portafolio de 11 estrategias inicial, el panel priorizó cinco con índice de factibilidad $\geq 7/10$. La certificación “Alpaca Carbon-Neutral” vinculada a Gold Standard podría generar un premio verde de US0,50kg⁻¹ pagado por marcas europeas, sumando US 15 millones adicionales anuales. El Cluster de Innovación Textil Alpaca (CITA) en Arequipa agrupará hilatura air-jet, tejido 3D y laboratorio de tintes naturales con un fondo mixto MINCYT-privado de 60/40. La plataforma B2B “Alpaca-Peru.com” con contratos inteligentes apunta a 350 empresas adheridas y 25 % de las exportaciones on-line en 2030. La marca país “Alpaca del Perú – Fibra del Futuro” se desplegará en ferias Première Vision y en campañas de influencers sostenibles en el metaverso Decentraland. Por último, el Programa Nacional de Mejora Genética (PRONAMEG) prevé inseminar 30 000 hembras anuales con semen de machos “elite” para reducir la desviación del diámetro de fibra a $\leq 2 \mu\text{m}$ en ocho años, alcanzando así estándares similares a los de Australia y Nueva Zelanda.

DISCUSIÓN

Los resultados coinciden con el diagnóstico de Trivelli (2018) respecto a la fragmentación de la cadena alpaca y la captura de valor por intermediarios, pero extienden el análisis al incorporar variables de sostenibilidad, trazabilidad digital y expectativas de consumo climático que no aparecían en estudios retrospectivos. Mientras Trivelli subrayaba la ausencia de una “marca-país” como limitante, este trabajo muestra que la combinación de certificación carbono-neutral y narrativas NFT puede convertir la atribución de origen en un atributo diferencial premium, alineado con la literatura sobre moda de lujo

ético (Kapferer, 2021). Asimismo, la prospectiva confirma que la brecha de calidad —34 % de “baby alpaca” versus 60 % en Australia— no es solo técnica, sino también reputacional, por lo que la señal verde se vuelve tan estratégica como el diámetro de fibra.

Desde el punto de vista teórico, la aplicación del enfoque MEGA (Monitoreo, Exploración, Gobernanza y Acción) en un commodity-natural-cremático —fibra que oscila entre materia prima y bien de lujo— amplía el uso tradicional de la prospectiva en sectores intensivos en tecnología (Godet, 2020). Al integrar la teoría de la ventaja competitiva basada en recursos (RBV), se evidencia que los activos intangibles peruanos (biodiversidad camelida, saberes andinos, paisajes patrimoniales) son recursos valiosos, raros e inimitables que, si se combinan con capacidades dinámicas de certificación y digitalización, pueden generar rentas sostenibles (Barney & Mackey, 2021). El modelo propuesto aporta un puente entre la prospectiva estratégica y la RBV al mostrar que la “rareza” puede co-construirse mediante estándares y narrativas anticipadas al mercado.

Las implicancias de política son claras: se requiere un Órgano Rector del Sector Alpaquero (ORSA) que articule a MINAGRI, MINCETUR, gremios exportadores, gobiernos regionales y comunidades campesinas bajo un mandato de gobernanza de cadena. ORSA debería gestionar un fondo de estabilización de precios, homologar el registro genealógico nacional y negociar contratos-marco con marcas globales. Adicionalmente, se propone un esquema de incentivos verdes tributarios: depreciación acelerada del 20 % para maquinaria de hilatura air-jet, créditos reembolsables por certificación RAS y deducción del 30 % de gastos en I+D aplicado a tintes naturales (OECD, 2022). Estas medidas pueden ser financiadas con un canon específico de 0,5 % sobre el FOB de exportaciones, similar al modelo chileno del cobre.

Entre los riesgos identificados, la sobre-oferta regional es relevante: Chile y Bolivia poseen 200 000 y 3 millones de cabezas, respectivamente, y podrían replicar estrategias de certificación sostenible. Para mitigarlo, el Perú debe registrar tempranamente patentes de proceso en hilatura de ultra-fino y posicionar la denominación de origen “Alpaca del Perú” en la OMPI, siguiendo la experiencia de la lana de Escocia (WIPO, 2021). Por otro lado, existe riesgo

social de exclusión de pequeños criadores. La mitigación pasa por fortalecer cooperativas de segunda y tercera transformación —con acceso a hilatura de servicio y plataformas B2B— y por fondos de impacto que garanticen compra anticipada tipo “fair-trade” (KPMG, 2022).

Las principales limitaciones del estudio radican en que la prospectiva se basó en un panel mayoritariamente nacional (70 % expertos peruanos), lo que puede sobreestimar la viabilidad política local y subestimar barreras de entrada en mercados de consumo. Se recomienda ampliar el panel Delphi a compradores europeos, ONG de bienestar animal y fondos de inversión verde, así como incorporar modelos econométricos dinámicos de equilibrio general para cuantificar efectos de contagio de precios y renta (Anderson & Wittwer, 2022). Futuras investigaciones podrían simular el impacto de un impuesto de carbono fronterizo de 60 € tCO₂-eq sobre la competitividad relativa de la alpaca certificada versus cachemira y mohair.

CONCLUSIÓN

El estudio revela que el sector alpaquero peruano dispone de una ventana de ocho a diez años para consolidarse como líder mundial en fibras sostenibles de lujo. La convergencia de demanda creciente por productos trazables, regulaciones ambientales estrictas y tecnologías de bajo impacto configura un escenario favorable si se actúa con rapidez y coordinación.

El hallazgo central es que la combinación de certificación carbono-neutral, integración digital mediante blockchain y una marca país coordinada puede generar un valor incremental de aproximadamente US\$ 850 millones y crear 35 000 empleos formales en la sierra sur del país, elevando la participación peruana en el mercado global de fibras especiales del 3 % actual al 12 % en 2035.

Para materializar estas oportunidades, se recomienda crear dentro de los próximos 18 meses el Fondo Verde Alpaca, con un capital inicial de US\$ 150 millones. Este fondo debería estar integrado por recursos de cooperación internacional (BID, Banco Mundial) y contraparte privada, y focalizarse en financiar las cinco estrategias prioritarias identificadas: certificación ambiental, cluster de innovación, plataforma B2B, marca país y mejora genética.

Finalmente, se propone una agenda de investigación futura que incluya la evaluación del impacto social y ambiental de la certificación carbono-neutral, estudios de ciclo de vida ampliados a prendas de vestir, y análisis de sensibilidad a distintos escenarios de precios del carbono. Estos estudios permitirán afinar políticas públicas y asegurar que la transición hacia un modelo exportador sostenible sea inclusiva y resiliente, rentable.

REFERENCIAS

ADEX. (2023). Anuario exportador alpaca 2023. Asociación de Exportadores. <https://www.adex.pe>

Anderson, K., & Wittwer, G. (2022). *Climate change and wine markets: Economic implications of carbon taxes*. Edward Elgar. <https://doi.org/10.4337/9781803924302>

Barney, J., & Mackey, A. (2021). *Resource-based theory: Creating and sustaining competitive advantage*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190077243.001.0001>

Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/thematic-analysis/book267333>

CENIT. (2022). Censo Nacional de Camelidos Sudamericanos 2022. Centro de Información de Tecnologías Andinas. <https://www.cenit.gob.pe>

- Dalkey, N., & Helmer, O. (1963). An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9(3), 458-467. <https://doi.org/10.1287/mnsc.9.3.458>
- EU. (2022). *EU strategy for sustainable and circular textiles*. European Commission. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022DC0141>
- FAO. (2023). *Carbon sequestration in high-altitude grasslands*. Food and Agriculture Organization. <https://www.fao.org/documents/card/en/cc7155en>
- Flores, M. (2021). Camelidos andinos y patrimonio cultural: Una mirada desde la arqueología textil. *Revista Andina de Investigación*, 9(2), 45-62. <https://revistas.unsa.edu.pe/index.php/rai/article/view/567>
- Godet, M. (2020). *Strategic foresight: La prospective stratégique* (2ª ed.). Economica.
- ITC. (2022). *Trade map: List of products exported by Peru (HS 5105)*. International Trade Centre. <https://www.trademap.org>
- Kapferer, J. (2021). *Kapferer on luxury: How luxury brands can grow yet remain rare*. Kogan Page. <https://www.koganpage.com/product/kapferer-on-luxury-9781398600013>
- KPMG. (2022). *Impact funds in Latin America: Scalability and inclusion*. <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2022/05/impact-funds-latam.html>
- MINAGRI. (2023). *Estadística agropecuaria: población de alpacas*. Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <https://www.gob.pe/minagri>
- OECD. (2022). *Tax incentives for environmental protection: Evidence from Colombia and Peru*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5572e8f8-en>
- PROMPERÚ. (2023). *Exportaciones de fibra y prendas de alpaca 2010-2023*. Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo. <https://www.promperu.gob.pe>
- Ríos, A., & Tello, J. (2022). Informalidad y acceso a mercados en la cadena alpaca: evidencia desde Puno. *Revista Latinoamericana de Economía Rural*, 14(1),

- 77-95. <https://revistas.ula.ve/index.php/rlaer/article/view/5634>
- Rogers, H., & Long, T. (2022). Blockchain for luxury fashion traceability: Lessons from alpaca supply chains. *Journal of Cleaner Production*, 368, 133245. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133245>
- Saritas, O., & Aylen, J. (2021). Foresight for the textile and fashion industry: A review and future perspectives. *Technological Forecasting and Social Change*, 170, 120887. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120887>
- SENAMHI. (2021). *Huella de carbono de la fibra de alpaca peruana*. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. <https://www.senamhi.gob.pe>
- Small, M. L. (2022). *Someone to talk to: How networks matter in practice*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780190904365.001.0001>
- Textile Exchange. (2023). Preferred fiber and materials market report 2023. <https://textileexchange.org/knowledge-center/reports/preferred-fiber-and-materials-market-report-2023/>
- Trivelli, C. (2018). *Cadena de valor de la fibra de alpaca en Perú: Diagnóstico y propuestas*. Instituto de Estudios Peruanos. <https://www.iep.org.pe>
- WIPO. (2021). Geographical indications: An introduction. World Intellectual Property Organization. <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=450>