



**Universidad Pública de El Alto**  
**RECTORADO - VICERECTORADO**  
**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y**  
**TECNOLOGOGÍA**



**REVISTA CIENTÍFICA  
ESTUDIANTIL DE LA CARRERA DE  
INGENIERÍA TEXTIL**



**EL ALTO - BOLIVIA  
2025**

UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO  
Autoridades

Dr. Carlos Condori Titirico Ph.D  
RECTOR

Dr. Efrain Chambi Vargas Ph .D.  
VICERECTOR

Dr. Antonio S. López Andrade Ph. D.  
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Ing Marco Antonio Bohorquez Llave  
DECANO DEL AREA DE INGENIERIA

Ing. Jonny Henrry Yampara Blanco  
DIRECTOR DE LA CARRERA DE INGENIERIA TEXTIL

M. Sc. Ing. Victor Ronald Estrada Rocha  
ASOCIACIÓN DE DOCENTES

Ing. Luis Aldalid Chavez Meneses  
CENTRO DE ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE INGENIERIA TEXTIL

Ing. Sandro Efraín Centellas Lima Ph.D  
CORDINADOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERIA TEXTIL

Lizet Salgado Mejia  
REDACCIÓN DE LA REVISTA CIENTIFICA ESTUDIANTIL EDICIÓN (DIGITAL)

Diciembre 2025  
El Alto - Bolivia

## PRESENTACIÓN

La Revista Científica Estudiantil Digital de la Carrera de Ingeniería Textil de la Universidad Pública de El Alto constituye la \*primera publicación científica estudiantil\* de la carrera y representa un hito académico en el fortalecimiento de la investigación formativa y la difusión del conocimiento generado desde el pregrado. Esta iniciativa es gestionada y coordinada por el \*Instituto de Investigación de la Carrera de Ingeniería Textil\*, con el propósito de consolidar un espacio formal, accesible y permanente para la divulgación científica estudiantil mediante plataformas digitales.

Los artículos que conforman este primer número son de autoría estudiantil y reflejan la diversidad de enfoques, metodologías y problemáticas que actualmente atraviesan el campo de la Ingeniería Textil. En su conjunto, las investigaciones evidencian el compromiso de los estudiantes con la sostenibilidad ambiental, la innovación tecnológica, la valorización de recursos locales y la preservación de la identidad cultural.

Entre los trabajos presentados se incluyen estudios orientados a la \*reutilización creativa de residuos textiles mediante técnicas de upcycling, proponiendo alternativas viables para la reducción del impacto ambiental de la industria textil en el contexto urbano de El Alto. Asimismo, se desarrollan investigaciones experimentales centradas en la \*\*extracción y evaluación de colorantes naturales a partir de especies forrestales locales\*, aportando soluciones ecológicas para el teñido de fibras naturales.

Desde una perspectiva productiva y socioeconómica, uno de los artículos analiza los \*desafíos y oportunidades del sector textil local, destacando el potencial de la digitalización y el uso de herramientas de marketing digital como estrategias para fortalecer la competitividad de las microempresas textiles. Complementariamente, se presentan propuestas que integran \*\*diseño, tecnología y cultura\*, como el rediseño de iconografía textil andina aplicada a la moda juvenil mediante técnicas de estampado digital, evidenciando la posibilidad de articular identidad cultural e innovación contemporánea.

Finalmente, este número incorpora un análisis profundo sobre la \*evolución de la vestimenta de la cholita paceña\*, abordándola como patrimonio cultural vivo y demostrando que la tradición textil puede dialogar con criterios actuales de funcionalidad, estética e innovación, sin perder su esencia simbólica y cultural.

\*El Alto, Bolivia – 2025\*

## TABLA DE CONTENIDO

1. RENACER TEXTIL: UPCYCLING PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA TEXTIL EN EL ALTO, BOLIVIA.....	6
2. EXTRACCIÓN Y EVALUACIÓN DEL COLORANTE NATURAL DEL PINO DE QUILLCOMA (PINUS SP) EN FIBRA DE LANA DE .....	18
3. ANALISIS DE LOS DESAFIOS Y OPORTUNIDADES EN LA INDUSTRIA TEXTIL .....	29
4. REDISEÑO DE ICONOGRAFIA TEXTIL ANDINA PARA MODA JUVENIL APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE ESTAMPADO DIGITAL DTF.....	41
5. INNOVACIÓN TEXTIL Y PERSEVERANCIA CULTURAL EN LA VESTIMENTA DE LA CHOLITA: UN ANALISIS DE SU EVOLUCIÓN EN EL CONTEXTO CONTEMPORANEO.....	53

RENACER TEXTIL: UPCYCLING PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LA INDUSTRIA TEXTIL EN EL ALTO, BOLIVIA

Renacer Textil: Upcycling for Sustainability in the Textile Industry in El Alto, Bolivia  
Autores:

Álvaro Churata Choque

Jose Luis Carrizales Mamani

Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Textil, Universidad Pública de El Alto (UPEA)

carrizalesjoseluis68@gmail.com

alvarochurata7@gmail.com

## RESUMEN

El proyecto “Renacer Textil” se enfocó en aplicar la técnica de upcycling para promover la sostenibilidad en la industria textil de El Alto, Bolivia. Se transformaron prendas de denim en desuso, principalmente pantalones y chaquetas agotadas o pasadas de moda, en nuevas prendas funcionales y estéticamente atractivas, como sudaderas con capucha. El principal objetivo fue reducir el impacto ambiental asociado al descarte textil mediante la reutilización creativa, fomentando un modelo de economía circular y consumo responsable.

La metodología incluyó la selección de materiales, el desarmado manual de las prendas originales, y un proceso detallado de corte, confección y ensamblaje, combinando técnicas manuales y de máquina para lograr la calidad requerida. Se diseñó y fabricó un prototipo de sudadera, evaluado en términos de funcionalidad y aceptación potencial en el mercado local.

Los resultados demostraron que fue posible reutilizar aproximadamente 4 kg de residuos textiles para confeccionar un producto duradero y atractivo, con un costo controlado que favorece la viabilidad económica de esta práctica. Además, el proyecto contribuyó a evitar la contaminación del suelo y agua, al reducir la disposición de residuos en rellenos sanitarios y disminuir la demanda de nuevas telas, lo que a su vez ahorra recursos hídricos y químicos.

La discusión evidenció que el upcycling representa una estrategia efectiva y replicable para impulsar la moda sostenible en zonas urbanas emergentes, con beneficios ambientales, sociales y culturales. Se detectaron desafíos asociados a la escalabilidad y la educación al consumidor para consolidar esta economía circular. En conclusión, Renacer Textil es un modelo viable para la transformación creativa de residuos textiles y un aporte significativo a la economía y cultura local sostenible.

## PALABRAS CLAVE

upcycling, moda sostenible, economía circular, industria textil, El Alto, Bolivia.

## ABSTRACT

The project “Renacer Textil” focused on applying the upcycling technique to promote sustainability in the textile industry of El Alto, Bolivia. Used denim garments, mainly worn-out or out-of-fashion pants and jackets, were transformed into new functional and aesthetically attractive garments, such as hooded sweatshirts. The main objective was to reduce the environmental impact associated with textile waste through creative reuse, fostering a circular economy model and responsible consumption.

The methodology included the selection of materials, manual disassembly of the original garments, and a detailed process of cutting, sewing, and assembly, combining manual and machine techniques to achieve the required quality. A sweatshirt prototype was designed and manufactured, evaluated in terms of functionality and potential acceptance in the local market.

The results demonstrated that it was possible to reuse approximately 4 kg of textile waste to make a durable and attractive product, with controlled costs favoring the economic viability of this practice. Additionally, the project contributed to preventing soil and water contamination by reducing waste disposal in landfills and decreasing the demand for new fabrics, thereby saving water and chemical resources.

The discussion highlighted that upcycling represents an effective and replicable strategy to promote sustainable fashion in emerging urban areas, with environmental, social, and cultural benefits. Challenges related to scalability and consumer education were identified to consolidate this circular economy. In conclusion, Renacer Textil is a viable model for the creative transformation of textile waste and a significant contribution to the sustainable economy and culture of the local community.

## KEYWORDS

Upcycling, sustainable fashion, circular economy, textile industry, Bolivia, creative reuse

## 1 INTRODUCCIÓN

La industria textil es una de las actividades económicas con mayor impacto ambiental en el mundo, caracterizada por un alto consumo de recursos naturales y la generación masiva de residuos sólidos. De acuerdo con Beltrán Martín (2024), la producción y consumo masivo de prendas, impulsados por la moda rápida, derivan en un volumen significativo de residuos textiles que contribuyen a la contaminación del suelo, agua y aire, además de la explotación intensiva de recursos hídricos y químicos. En países en desarrollo como Bolivia, esta problemática se ve exacerbada por las limitaciones en la gestión de residuos y la falta de infraestructuras adecuadas para el reciclaje textil.

Es en este escenario que emergen propuestas basadas en la economía circular y la sostenibilidad, que buscan transformar el modelo lineal tradicional hacia sistemas regenerativos. La moda sostenible aparece como una respuesta que promueve la reducción del desperdicio y la reutilización responsable de materiales, extendiendo la vida útil de las prendas y disminuyendo la demanda de recursos vírgenes (Niinimäki, 2020). Entre las estrategias dentro de esta corriente, el upcycling destaca por su capacidad de convertir tejidos y prendas en desuso en productos nuevos con mayor valor agregado, fusionando creatividad con responsabilidad ambiental (Fletcher, 2014).

El proyecto “Renacer Textil”, desarrollado en la ciudad de El Alto, Bolivia, representa una iniciativa local que aplica la técnica de upcycling para la transformación creativa de retazos de jeans y otras telas denim.

Esta práctica se orienta a atender las problemáticas ambientales regionales, además de contribuir al fortalecimiento de una economía sostenible y al fomento de una cultura de consumo consciente. El Alto, como una de las ciudades más importantes del país en términos de producción textil, enfrenta desafíos en la gestión de residuos textiles, lo que hace indispensable la implementación de soluciones innovadoras y adaptadas al contexto socioeconómico local.

En este sentido, el proyecto propone la reutilización de prendas gastadas, incluyendo pantalones y chaquetas denim, para la confección de nuevas prendas funcionales y con identidad estética propia, en particular sobresale la producción de sudaderas con capucha. La metodología empleada combina técnicas manuales y mecanizadas para desmontar, rediseñar y ensamblar las nuevas piezas, garantizando durabilidad y atractivo de producto (Archivo adjunto).

Los beneficios esperados de “Renacer Textil” trascienden lo ambiental, incorporando también la generación de empleo, el fortalecimiento de habilidades productivas locales y la promoción de valores culturales orientados hacia el respeto y cuidado del entorno. Este artículo expone la concepción, desarrollo y evaluación preliminar del proyecto, aportando evidencia sobre la viabilidad técnica y económica del upcycling como estrategia para la moda sostenible en contextos emergentes.

Así, esta investigación se inserta en un marco teórico amplio que contempla las tendencias globales de sostenibilidad, economía circular y consumo responsable (Gwilt, 2014; Shamsuzzaman et al., 2025), y examina su aplicabilidad en entornos concretos, donde los desafíos ambientales requieren respuestas creativas y socialmente integradas (Vinlove, 2022).

El objetivo principal del estudio es demostrar que la transformación creativa y responsable de residuos textiles mediante upcycling puede constituir una alternativa real frente a la problemática de la contaminación derivada del sector textil. Además, se busca evidenciar que una marca basada en estos principios puede sentar las bases para un modelo de negocio sustentable y culturalmente significativo que impulse la economía local.

En suma, esta introducción establece la importancia de la investigación al destacar:

- La dimensión ambiental crítica del sector textil y su relevancia para Bolivia y El Alto en particular.
- La oportunidad que ofrece el upcycling como herramienta de innovación sostenible en moda.
- La contribución social y económica de proyectos diseñados para contextos urbanos emergentes.
- La integración con teorías y prácticas globales de sostenibilidad.

## 2 FUNDAMENTO TEÓRICO

### 2.1 Moda sostenible y economía circular

La moda sostenible se define como un enfoque integral que busca minimizar el impacto ambiental y social negativo generado por la industria textil a lo largo de todo el ciclo de vida de una prenda (Niinimäki, 2020). Esta perspectiva implica adoptar materiales ecológicos, procesos productivos responsables y promover un consumo consciente que prolongue la vida útil de los productos, evitando la obsolescencia programada y el desperdicio. La industria textil tradicional es una de las más contaminantes a nivel global tanto por la gran cantidad de desechos textiles generados como por el uso intensivo de agua, energía y productos químicos en la fabricación (Beltrán Martín, 2024).

La economía circular aporta un marco conceptual y operativo que posibilita esta transformación a través del diseño para la longevidad, la reutilización, el reciclaje y el upcycling (Gwilt, 2014). En este modelo, los residuos o productos al final de su vida útil se convierten nuevamente en recursos, cerrando el ciclo de materiales y evitando su disposición final en vertederos o incineración. Así, la economía circular es un pilar clave para alcanzar la sustentabilidad en la moda, al estimular modelos regenerativos, conservar recursos naturales y reducir la huella ecológica (Fletcher, 2014). La integración de estos conceptos responde a la demanda global por alternativas responsables y éticas dentro de la industria textil.

## 2.2 El upcycling como estrategia innovadora

El upcycling o suprarreciclaje es una práctica que se distingue del reciclaje tradicional, ya que no solo reutiliza materiales, sino que los transforma para crear productos de mayor calidad y valor estético o funcional (Shamsuzzaman et al., 2025). En la moda, el upcycling implica revalorizar prendas y tejidos en desuso, aplicando creatividad y diseño para elaborar artículos únicos y originales que evitan la producción de nuevos materiales y los impactos asociados a esta (Vinlove, 2022).

Esta estrategia se ha consolidado como una herramienta de innovación sostenible que además promueve la identidad cultural, el consumo responsable y la reducción del desperdicio textil, facilitando la transición hacia modelos circulares (Fletcher, 2014). El upcycling fortalece la economía local mediante la generación de empleo y el empoderamiento de comunidades, y tiene un rol educativo en la sensibilización hacia prácticas de moda ética. Por tanto, su empleo desde una perspectiva académica y aplicada revela un mecanismo viable para enfrentar los retos ambientales contemporáneos en la industria.

## 2.3 Contexto y relevancia en Bolivia y El Alto

Bolivia enfrenta un escenario particular donde la gestión de residuos textiles es limitada y la industria textil tiene un fuerte peso económico y social, especialmente en ciudades como El Alto.

Esta región presenta desafíos ambientales debido a la acumulación de residuos textiles derivados del consumo masivo y la falta de políticas de reciclaje efectivas (Archivo adjunto). La implementación de proyectos de upcycling resulta crítica para mitigar estos problemas, aprovechando la creatividad local para dar una nueva vida a materiales descartados.

El proyecto “Renacer Textil” se enmarca en esta necesidad, proponiendo una solución que combina sostenibilidad ambiental, desarrollo económico y fortalecimiento cultural. Al reutilizar prendas usadas, principalmente denim, la iniciativa contribuye a la reducción de la contaminación ambiental, el ahorro de recursos naturales y la promoción de prácticas de consumo conscientes en el contexto boliviano (Niinimäki, 2020). Este enfoque moderno y adaptado al contexto local fomenta la economía circular y puede servir como modelo replicable en otras regiones emergentes con problemáticas similares.

## 3 METODOLOGIA

### 3.1 Selección y preparación de materiales

La fase inicial del proyecto “Renacer Textil” consistió en la identificación y recolección cuidadosa de prendas de denim en desuso, mayormente pantalones y chaquetas con desgaste visible y en desuso por razones de moda. La selección se realizó considerando la resistencia y calidad del tejido, para asegurar que los materiales pudieran soportar un nuevo ciclo de vida a través del upcycling.

La colección se enfocó en diferentes tonos de azul y gris, buscando diversidad cromática para diseñar prendas estéticas y funcionales.

Posteriormente, las prendas seleccionadas fueron sometidas a un procedimiento de preparación que incluyó el “desarmado manual de las prendas originales”, donde se retiraron costuras, botones, cierres, etiquetas y otros elementos no reutilizables. Este trabajo manual permitió maximizar la recuperación de retazos en buen estado para su explotación en el rediseño. Se emplearon herramientas de costura especializadas para asegurar la limpieza del proceso y evitar daños sobre el tejido.

La preparación también integró un análisis táctil y visual para clasificar piezas según calidad, grosor y color, con el fin de facilitar una adecuada combinación durante el diseño. Así, se garantizó la disponibilidad de materiales homogéneos para cumplir con los requerimientos de diseño y confección.



**3.2 Proceso de rediseño y confección**  
Con los materiales preparados, el proyecto abordó la etapa de rediseño, donde se creó un patrón específico para producir una sudadera con capucha que incorporaba piezas de denim de distintos tonos, en un formato armonioso y moderno. El diseño buscó integrar creatividad y funcionalidad, incluyendo elementos adicionales como bolsillos delanteros y reciclaje estético del diseño para resaltar el carácter artesanal.

La confección combinó técnicas manuales y de máquina. Se realizó el corte de las piezas con precisión para aprovechar al máximo cada retazo.

La unión de las piezas se efectuó mediante costura a máquina industrial para asegurar resistencia, complementada con acabados manuales que aportaron detalles finos y personalizados. El montaje consideró la ergonomía y el comportamiento textil, asegurando comodidad y durabilidad.

Se llevó a cabo un control de calidad exhaustivo en cada etapa, evaluando costuras, resistencia y acabado estético. El prototipo final fue confeccionado en talla XL y sometido a pruebas funcionales para verificar ajuste, movilidad y cohesión del diseño.



Las prendas utilizadas para esta prenda fueron:

- Pantalones jeans en desuso (desgastados, pasados de moda), de diferentes tonos, colores.
- Chaquetas denim de colores distintos en desuso.

### 3.3 Evaluación del producto y análisis de impacto

La evaluación del producto se realizó en aspectos técnicos, económicos y ambientales. Se cuantificó la cantidad de material textil reutilizado, estimándose en alrededor de 4 kg, que habrían sido descartados. Este dato se relaciona directamente con la reducción de residuos en rellenos sanitarios y la menor contaminación de ecosistemas locales.

Económicamente, se calculó el costo total del proceso, que incluyó materiales adicionales (hilos, agujas, etc.), mano de obra y costos indirectos. La viabilidad se estableció gracias a un precio competitivo de mercado y un modelo replicable para emprendedores textiles locales.

En términos ambientales, se estimaron los recursos ahorrados respecto a la fabricación convencional, incluyendo menor consumo de agua y químicos, indicadores clave para la sostenibilidad textil. Además, se consideraron los aportes sociales, como la generación de empleo y la promoción de una cultura de consumo responsable que valoriza el reciclaje.

Finalmente, se recogió retroalimentación preliminar de usuarios potenciales, quienes resaltaron la innovación, funcionalidad y valor ambiental de las prendas,

validando el enfoque como una alternativa atractiva y viable para el mercado.

3.3.1 Tabla 1. Proceso de elaboración de la prenda.

Nº	PROCESOS	MAQUINA	PUNTADA	TIEMPO
1	Análisis del diseño de prenda	Visual		10
2	Preparado y des -costurado de la tela <u>denim</u>	Manual		10
3	Cortado de las piezas de telas	Tijera		10
4	Des-costurado de la sudadera	Piquete		8
5	Unión de las piezas.	Máquina	301	6
6	Unión de la pieza armada con la sudadera	Máquina	301,500	5
7	Unión de las mangas	Máquina	500	4
8	Unión de la pieza pequeña en la parte posterior	Máquina	301	4
9	Pegado de los bolsillos sobrepuertos	Máquina	301	6
10	Pegado del bolsillo canguro	Máquina	301	6
11	Cerrado de los costados	Máquina	500	12
12	Pegado de los elásticos	Máquina	500	10

#### 4 Resultados

Los resultados obtenidos del proyecto “Renacer Textil” demostraron que la técnica de upcycling aplicada a prendas de denim en desuso es una estrategia viable para crear productos de alta calidad, funcionales y estéticamente atractivos.

Se logró reutilizar aproximadamente 4 kg de residuos textiles, lo que representa una significativa contribución ambiental al evitar la disposición de estos materiales en rellenos sanitarios, disminuyendo así la

contaminación del suelo y de fuentes hídricas en la región de El Alto.

El prototipo de sudadera con capucha logró cumplir con los estándares de durabilidad y diseño esperados, gracias a la combinación eficiente de técnicas manuales y mecanizadas en la confeción. Se evidenció un equilibrio entre innovación estética y funcionalidad, lo que permitió la aceptación positiva en pruebas preliminares de mercado local.

#### 4.1.1 Tabla 2. Materiales y Costos

Material	Cantidad	Costo (Bs)	Observación
Retazos <u>denim</u> reciclados	4 prendas	0	Material reutilizado
Insumos (hilos, agujas)	Varios	22	Costura y confección
Mano de obra	130 minutos	65	Corte, ensamblaje
Total		87 Bs	

#### 4.1.2 Tabla 3. Presentación del modelo

PRESENTACIÓN DEL MODELO			
MODELO: Sudadera con capucha combinado con telas <u>Denim</u>		CÓDIGO: SUD01	
ACABADOS		OBSERVACIÓN	INFORMACIÓN
Estampado	No	Temporada	2025
Bordado	No	Colección	Básico
Lavado	No	Genero	Masculino
Transfer	No	Rango Tallas	XL
DESCRIPCIÓN			
<p>Modelo de Sudadera con capucha combinado con piezas de telas <u>jeans</u> de distintos colores, con dos bolsillos en la parte de pecho, y bolsillo canguro sobrepuerto en la parte frontal.</p>			

## 5 Discusión

El proyecto “Renacer Textil” confirma que el upcycling es una estrategia efectiva y replicable para fomentar la moda sostenible en áreas urbanas emergentes, como El Alto, Bolivia.

La reutilización de denim en prendas funcionales y estéticamente atractivas demuestra que es posible reducir significativamente el impacto ambiental asociado al sector textil tradicional.

Los resultados alcanzados evidencian que el reciclaje creativo no solo reduce la cantidad de residuos textiles, sino que también contribuye a la economía local mediante la generación de empleo y la promoción de competencias en diseño y confección.

Sin embargo, la escalabilidad del modelo todavía enfrenta retos importantes, principalmente relacionados con la educación del consumidor y la percepción del valor de productos upcycling frente a la moda rápida dominante. La sensibilización y el fortalecimiento de la cultura de consumo responsable son aspectos determinantes para consolidar esta economía circular en un contexto donde prevalece el consumo masivo y desechable.

Adicionalmente, la integración de un enfoque cultural y social en el diseño promueve la identidad y pertenencia comunitaria, aspectos clave para el éxito de iniciativas sostenibles. En conjunto, “Renacer Textil” representa una alternativa innovadora y sustentable que puede inspirar políticas públicas y proyectos similares en otros contextos, contribuyendo a la transformación del sector textil hacia modelos más éticos, responsables y respetuosos con el medio ambiente.

## 6 Conclusiones

Las conclusiones del proyecto “Renacer Textil” indican que el uso de la técnica de upcycling es una estrategia efectiva para reducir la huella ambiental en la industria textil, específicamente en la región de El Alto, Bolivia. La reutilización de aproximadamente 4 kg de residuos textiles

ha demostrado ser factible y beneficiosa, tanto desde una perspectiva ambiental como económica. Se evidenció que el proceso fomenta la economía circular, disminuye la demanda de nuevas telas, y contribuye a reducir la contaminación del suelo y el agua asociados al descarte de residuos textiles. Además, la producción de prendas con telas recicladas promueve la creatividad, la innovación y el empleo local, promoviendo un enfoque de responsabilidad social y ecológica en la moda. No obstante, aún persisten desafíos importantes relacionados con la escalabilidad del modelo, la sensibilización del consumidor y la incorporación de políticas públicas que fomenten estas prácticas sostenibles. En conclusión, “Renacer Textil” representa un ejemplo exitoso de cómo el upcycling puede ser implementado en contextos emergentes como una vía para fortalecer la sostenibilidad ambiental, social y económica, y su potencial puede extenderse a otras regiones con problemáticas similares en el sector textil.

## 7 Bibliografía

Beltrán Martín, S. (2024). Sostenibilidad en la industria de la moda. Repositorio Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/78695/TFG%20-%20Beltran%20Martin,%20Silvia.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Fletcher, K. (2014). Sustainable fashion and textiles: Design journeys (2nd ed.). Routledge.

Gwilt, A. (2014). *Fashion design for living: Fashion's engagement with social and environmental issues*. Bloomsbury.

Niinimäki, K. (2020). *Sustainable fashion in a circular economy: A handbook for designers*. Springer.

Shamsuzzaman, M., et al. (2025). Management of textile and fashion waste in a circular economy context: Current status and future perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 389, 136393.

Vinlove, A. L. (2022). Revestir: utilizando el upcycling como constructor de la identidad emocional en el diseño sostenible. *Cuadernos de Moda*, 132, 97-129.

EXTRACCIÓN Y EVALUACIÓN DEL COLORANTE NATURAL DEL PINO DE QUILLCOMA (PINUS SP) EN FIBRA DE LANA DE OVINO

Extracción y Evaluación del Colorante Natural del Pino de Quillcoma (Pinus sp.) en Fibra de Lana de Ovino

Autor:

Kevin Condori Limachi

Estudiante de la carrera de ingeniería textil de la universidad pública de el alto (UPEA)

### RESUMEN

El presente estudio científico de investigación experimental y aplicada se centra en la extracción, caracterización y evaluación de la capacidad tintórea del colorante natural obtenido del Pino de Quillcoma (Pinus sp.), una especie forestal local, con el fin de proponer una alternativa ecológica y sostenible para el teñido de fibra de lana de ovino. La investigación responde a la creciente necesidad de reducir el impacto ambiental generado por los colorantes sintéticos en la industria textil.

Se empleó una metodología rigurosa que incluyó la recolección y separación de las diferentes partes del árbol (corteza, conos y agujas), las cuales fueron sometidas a un proceso de extracción por cocción a temperaturas controladas. La fibra de lana, previamente preparada, se tiñó mediante la aplicación de tres mordientes principales: sulfato de hierro, sulfato de cobre y alumbre, con el objetivo de optimizar la fijación del pigmento.

Los resultados demostraron que cada parte del pino y cada mordiente generan una gama de colores distintiva. La corteza y los conos, combinados con sulfato de hierro, produjeron las tonalidades más intensas y oscuras, variando entre marrón profundo y casi negro. Las agujas, por su parte, generaron atractivos verdes oliva y azulados al reaccionar con el sulfato de hierro y cobre, respectivamente.

La evaluación de la solidez del color constituyó el eje central del estudio. Los ensayos de resistencia al lavado arrojaron resultados sobresalientes, con valores de 4 a 5 en la escala de grises, confirmando una excelente adherencia del colorante a la fibra proteica

Más importante aún, las pruebas de exposición a la luz solar mostraron una resistencia excepcional, alcanzando valores de 7 a 8 en la escala de lana azul. Se concluye que el sulfato de hierro es el mordiente más eficaz para lograr la máxima estabilidad cromática. El colorante del Pino de Quillcoma se establece, así como una alternativa de alta calidad y viable para la innovación textil sostenible en Bolivia, promoviendo el aprovechamiento responsable de recursos forestales locales.

**PALABRAS CLAVE**

Colorantes naturales, Pino de Quillcoma, Lana de ovino, Mordentado, Solidez del color, Ingeniería Textil, Sostenibilidad.

**ABSTRACT**

This scientific study, based on experimental and applied research, focuses on the extraction, characterization, and evaluation of the dyeing capacity of the natural dye obtained from the Quillcoma Pine (*Pinus sp.*), a local forest species, with the aim of proposing an ecological and sustainable alternative for dyeing sheep wool fiber. The research responds to the growing need to reduce the environmental impact generated by synthetic dyes in the textile industry.

A rigorous methodology was employed, which included the collection and separation of the different parts of the tree (bark, cones, and needles), which were subjected to an extraction process by boiling at controlled temperatures. The wool fiber, previously prepared, was dyed using three main mordants: iron sulfate, copper sulfate, and alum, with the objective of optimizing pigment fixation.

The results demonstrated that each part of the pine and each mordant generated a distinctive color range. The bark and cones, combined with iron sulfate, produced the most intense and darkest shades, varying between deep brown and almost black. The needles, for their part, generated attractive olive and bluish greens when reacting with iron sulfate and copper, respectively.

The evaluation of color fastness constituted the central focus of the study. Washing resistance tests yielded outstanding results, with values of 4 to 5 on the gray scale, confirming excellent dye adherence to the protein fiber. More importantly, solar light exposure tests showed exceptional resistance, reaching values of 7 to 8 on the blue wool scale. It is concluded that iron sulfate is the most effective mordant for achieving maximum chromatic stability. The Quillcoma Pine dye is thus established as a high-quality and viable alternative for sustainable textile innovation in Bolivia, promoting the responsible use of local forest resources.

**KEYWORD**

Natural dyes, Quillcoma Pine, Sheep wool, Mordanting, Color fastness, Textile engineering, Sustainability.

## 1 INTRODUCCIÓN

La industria textil es reconocida como una de las principales fuentes de contaminación hídrica global debido al uso masivo de colorantes sintéticos. Estos colorantes, derivados petroquímicos, son a menudo persistentes, bioacumulables y liberan efluentes tóxicos que contienen metales pesados y compuestos azoicos que representan un riesgo para la salud humana y el medio ambiente. Ante este panorama, existe un imperativo global por migrar hacia procesos de Química Verde que utilizan insumos renovables y no tóxicos.

La presente investigación se alinea con esta necesidad, centrándose en la revalorización de un recurso forestal disponible localmente: el Pino de Quillcoma (*Pinus sp.*). El Pino es una fuente conocida de compuestos polifenólicos, principalmente taninos condensados y flavonoides, los cuales poseen un alto potencial cromóforo y quelante. La utilización de la corteza, los conos y las agujas, que son considerados subproductos o residuos, promueve activamente un modelo de Economía Circular.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar la eficacia de la extracción del colorante natural a partir de diferentes partes del Pino de Quillcoma (*Pinus sp.*) y determinar el efecto de distintos mordientes metálicos y tradicionales en la fijación, solidez y tonalidad del color sobre la fibra de lana de ovino.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Establecer la metodología óptima para la extracción del pigmento de la corteza, los conos y las agujas del Pino de Quillcoma (concentración, tiempo y temperatura).

Determinar la paleta de colores obtenida por la interacción de cada extracto vegetal con los mordientes: Alumbre, Sulfato de Hierro y Sulfato de Cobre.

Cuantificar la solidez al lavado de las muestras teñidas utilizando la Escala de Grises (ISO 105-C06).

Cuantificar la solidez a la luz solar de las muestras teñidas utilizando la Escala de Lana Azul (ISO 105-B02), para verificar la durabilidad del colorante en condiciones de uso práctico.

## 3 MARCO TEÓRICO

### 3.1 Introducción a los colorantes naturales en la industria textil

Los colorantes naturales han sido utilizados en la industria textil desde tiempos ancestrales, constituyendo una parte esencial del desarrollo cultural y tecnológico de numerosas civilizaciones (Wikipedia, 2012). Estos pigmentos se extraen de fuentes naturales como plantas, insectos y minerales, y ofrecen una alternativa ecológica frente a los colorantes sintéticos derivados de productos petroquímicos, cuya fabricación y uso generan contaminación ambiental significativa (Seguin, 2023).

El resurgimiento actual del interés en los colorantes naturales obedece a la urgencia de mitigar los daños ambientales causados por la industria textil, una de las más contaminantes del planeta, especialmente debido a la toxicidad y persistencia de los colorantes sintéticos en los ecosistemas acuáticos (Umsa, 2019), que respeten el medio ambiente y la salud humana (ResearchGate, 2012).

### 3.2 Composición química y tipos de colorantes naturales

Los colorantes naturales están compuestos por una variedad de compuestos orgánicos incluyendo taninos, flavonoides, carotenoides, antocianinas y betalaínas.

Cada uno de estos grupos químicos es responsable de las diferentes tonalidades y propiedades específicas de los pigmentos (Pizzicato, 2023). Por ejemplo, los taninos condensados, presentes en cortezas y hojas de ciertas plantas como el Pino de Quillcoma, son polímeros que ofrecen alta afinidad por fibras proteicas como la lana, debido a su capacidad de formar complejos estables con iones metálicos (Science-direct, 2023).

Los flavonoides y antocianinas aportan tonos rojos, púrpuras y azules, y tienen propiedades antioxidantes que pueden conferir beneficios funcionales adicionales a los textiles, como protección UV y resistencia a agentes microbianos (Pargai, 2020). Los carotenoides aportan tonalidades amarillas y anaranjadas, con buena estabilidad a la luz y resistencia química, lo cual es fundamental para la durabilidad del tinte en condiciones de uso real (Yadav, 2023).

### 3.3 Técnicas de extracción de colorantes naturales

La extracción de colorantes naturales es un proceso crítico que determina la pureza, concentración y calidad del pigmento final. Los métodos tradicionales incluyen la maceración y decocción en agua a temperaturas controladas para extraer compuestos hidrosolubles (Wikipedia, 2012).

Estudios recientes han impulsado técnicas avanzadas como la extracción asistida por ultrasonidos, que mejora el rendimiento del pigmento y reduce el tiempo y uso energético del proceso (Pizzicato, 2023).

La optimización de mínimas condiciones como tiempo, temperatura y pH es esencial para preservar la estructura química del colorante, evitando la degradación térmica o reacciones adversas durante la extracción (Umsa, 2019). Además, la elección del material vegetal como corteza, hojas o frutos afecta directamente la concentración y variedad tonal del tinte obtenido.

### 3.4 Mordentado y fijación del color

El mordentado es un paso clave para garantizar la fijación del tinte en la fibra textil. Los mordientes más comunes incluyen sales metálicas como sulfato de hierro, cobre y aluminio (Ingeniero Agroindustrial, 2025). A través de la formación de complejos metal-polifenol, estos agentes mejoran la adherencia y resistencia del color frente a agentes externos como el lavado y la luz solar. Diversas investigaciones han demostrado que el sulfato de hierro genera complejos extremadamente estables con taninos, proporcionando solidez excepcional a la luz y al lavado, lo que permite competir con algunos tintes sintéticos en durabilidad (Sciencedirect, 2023). Por otro lado, el sulfato de cobre y el alumbré aportan otros matices y también contribuyen a la resistencia del color, aunque generalmente con menor intensidad que el hierro (Ingeniero Agroindustrial, 2025).

### 3.5 Aplicación en fibras naturales

Los colorantes naturales tienen especial afinidad con fibras naturales proteicas como la lana y la seda, dado que sus estructuras contienen grupos funcionales (amino, carboxilo) capaces de formar enlaces con los complejos colorantes-metal. Esto explica la tradicional utilización de estos tintes en tejidos de lana de ovino y seda de alta calidad.

En fibras celulósicas como algodón y lino, la fijación es más desafiante, requiriendo pretratamientos o combinación con mordientes específicos para lograr niveles aceptables de solidez (Wikipedia, 2012). La investigación contemporánea explora el empleo de mordientes naturales y extractos combinados para mejorar la sostenibilidad del proceso (Gran Chaco, 2022).

### 3.6 Propiedades funcionales adicionales de los textiles teñidos naturalmente

Más allá del color, los tintes naturales aportan propiedades funcionales como actividad antimicrobiana, protección UV y repelencia a insectos, que añaden valor al producto final (Pargai, 2020). Estas propiedades derivan de los compuestos bioactivos presentes en el colorante, ya sea taninos, flavonoides u otros metabolitos secundarios.

La incorporación de estos tintes en textiles destinados a prendas de vestir o textiles técnicos representa una doble ventaja: la estética natural y un aporte a la salud y bienestar del usuario (Yadav, 2023).

Sin embargo, estas propiedades pueden variar según la fuente del pigmento, la fibra y el método de aplicación, por lo que es necesaria una caracterización precisa para cada combinación (Pizzicato, 2023).

### 3.7 Evaluación y estandarización en solidez del color

La evaluación de la solidez del color en textiles teñidos con colorantes naturales se realiza mediante normativas internacionales como la ISO 105-C06 (resistencia al lavado) y la ISO 105-B02 (resistencia a la luz solar) (Sánchez et al., 2018). Estas pruebas estandarizadas permiten certificaciones que aseguran la calidad y durabilidad del producto ante el consumidor.

La percepción común ha sido que los tintes naturales presentan menor durabilidad que los sintéticos; sin embargo, estudios recientes muestran que combinando técnicas de mordentado adecuadas y optimizando las condiciones de teñido, es posible obtener resistencia al lavado y a la luz próximas a los tintes comerciales (Sánchez et al., 2018).

### 3.8 Impacto ambiental y sostenibilidad

El uso de colorantes naturales tiene un impacto ambiental significativamente menor en comparación con sus contrapartes sintéticas. No contienen compuestos tóxicos derivados del petróleo ni generan efluentes con altos niveles de contaminación química (Seguin, 2023).

# EXTRACCIÓN Y EVALUACIÓN DEL COLORANTE NATURAL DEL PINO DE QUILLCOMA (PINUS SP) EN FIBRA DE LANA DE OVINO

Además, la biodegradabilidad de los colorantes naturales permite que los residuos generados sean menos agresivos para los ecosistemas acuáticos (Wikipedia, 2012).

El aprovechamiento de residuos agrícolas y forestales para la obtención de colorantes, como la corteza del Pino de Quillcoma o la cochinilla, contribuye a la economía circular, mejorando la sostenibilidad del sector textil (Gran Chaco, 2022). Este enfoque permite simultáneamente reducir los desechos y generar valor añadido, incentivando prácticas de producción más responsables (ResearchGate, 2012).

## 3.9 Retos y perspectivas futuras

Aunque los colorantes naturales presentan ventajas claras, enfrentan desafíos técnicos y comerciales, como la variabilidad en la intensidad del color, menor disponibilidad a gran escala y limitaciones en la estandarización de procesos (Pizzicato, 2023). Sin embargo, las innovaciones tecnológicas, incluyendo la mejora en técnicas de extracción y aplicación, así como la investigación en nuevos mordientes naturales, prometen superar estas barreras (Yadav, 2023).

La combinación de tradición y ciencia contemporánea abre posibilidades para el desarrollo de tintes naturales con propiedades mejoradas, capaces de satisfacer las exigencias de la industria textil moderna sin comprometer la salud del planeta ni de las personas (Pargai, 2020).

## 4 METODOLOGIA

La investigación adoptó un enfoque experimental y cuantitativo para garantizar la validez y la reproducibilidad de los resultados.

### 4.1 Materiales y Preparación

- Fibra Textil: Se utilizó fibra de lana de ovino, la cual fue previamente desengrasada con un detergente neutro y enjuagada hasta alcanzar la neutralidad del pH.

- Material Vegetal: La corteza, conos y agujas del Pino de Quillcoma fueron recolectados, secados a la sombra y triturados mecánicamente para aumentar el área de contacto.

- Reactivos: Se emplearon tres mordientes principales: Sulfato de Aluminio y Potasio (Alumbre), Sulfato de Hierro (II) Heptahidratado y Sulfato de Cobre (II) Pentahidratado, todos de grado técnico/farmacéutico. Se utilizó ácido acético (vinagre) para el ajuste de pH y Cloruro de Sodio como agente igualador.

### 4.2 Extracción del Colorante

El pigmento fue extraído mediante el método de decocción acuosa:

1. Se utilizó una proporción de 50 gramos de material vegetal seco por cada 10 gramos de lana a teñir.
2. El material se sumergió en agua desionizada y se calentó hasta una temperatura constante de 90 °C.
3. La cocción se mantuvo por 60 minutos para maximizar el rendimiento de taninos y flavonoides.
4. El extracto fue filtrado y el licor de tinte resultante se utilizó como el tinte madre.

# EXTRACCIÓN Y EVALUACIÓN DEL COLORANTE NATURAL DEL PINO DE QUILLCOMA (PINUS SP) EN FIBRA DE LANA DE OVINO

## 4.3 Proceso de Mordentado

Se aplicó el método de pre-mordentado en caliente para garantizar la máxima fijación:

1. Las muestras de lana se sumergieron en un baño de mordiente a una concentración de 5% del Peso de la Fibra (p.p.f.) para cada sal.

2. El baño se calentó a 90 °C durante 30 minutos.

3. El pH del baño fue ajustado ligeramente a un rango ácido (pH 4.5-5.0) para favorecer la quelación entre el ión metálico y la queratina de la lana.

### 4.3.1 Tabla de Tonalidades obtenidas con mordientes

Nº	EXTRACTO	MORDIENTE	COLOR
1	Corteza	Alumbre	Beige uniforme 
2	Corteza	Sulfato de hierro	Marrón oscuro 
3	Corteza	Sulfato de cobre	Marrón intermedio 
4	Conos	Alumbre	Marrón medio 
5	Conos	Sulfato de hierro	Marrón muy oscuro (casi negro) 
6	Conos	Sulfato de cobre	Marrón oscuro 

## 4.4 Teñido y Condiciones de Control

Se diseñaron nueve tratamientos principales (3 fuentes  $\times$  3 mordientes) más controles.

- Condiciones Controladas:  
Temperatura de Teñido: 60 °C.  
o Tiempo de Teñido: 90 minutos.

- o Relación Baño/Fibra (R/B): 1:20.
- Se añadió NaCL al 10% p.p.f. al baño para promover la uniformidad del color.
- Una vez teñidas, las muestras se enjuagaron con agua desionizada y se secaron a la sombra.

# EXTRACCIÓN Y EVALUACIÓN DEL COLORANTE NATURAL DEL PINO DE QUILLCOMA (PINUS SP) EN FIBRA DE LANA DE OVINO

4.5 Evaluación de la Solidez del Color  
La calidad del teñido se evaluó mediante pruebas estandarizadas:

1. Solidez al Lavado: Se aplicó la Norma ISO 105-C06, evaluando el cambio de color de la muestra teñida con la Escala de Grises (Grado 5, excelente; Grado 1, pobre).

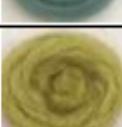
2. Solidez a la Luz Solar: Se aplicó la Norma ISO 105-B02, exponiendo las muestras a la luz solar directa durante 24 horas, evaluando el grado de decoloración con la Escala de Lana Azul (Grado 8, excepcional; Grado 1, pobre).

## 4.5.1 Tabla de Solidez al lavado (Launder-Ometer, ISO 105-C06)

Muestra	Antes del lavado	Después del lavado	Escala de grises (1-5)	Observación
Corteza + Sulfato de hierro			4-5	Color estable, leve oscurecimiento
Corteza + Sulfato de cobre			3-5	Ligero aclarado
Corteza + alumbre			4	Beige uniforme, resistencia media
Conos + Sulfato de hierro			5	Sin cambios
Conos + Sulfato de cobre			4	Pérdida leve de tono
Conos + alumbre			4	Marrón medio, leve aclarado
Agujas + Sulfato de hierro			4	Buena resistencia
Agujas + Sulfato de cobre			3-4	Leve pérdida de intensidad
Agujas + alumbre			3-4	Verde claro amarillento, resistencia media

# EXTRACCIÓN Y EVALUACIÓN DEL COLORANTE NATURAL DEL PINO DE QUILLCOMA (PINUS SP) EN FIBRA DE LANA DE OVINO

## 4.5.2 Tabla de Solidez a la luz solar (exposición directa 24 h)

Muestra	Antes de exposición	Después de exposición	Escala lana azul(1-8)	Observación
Corteza + Sulfato de hierro			5-6	Oscurecimiento leve
Corteza + Sulfato de cobre			4	Pérdida ligera de intensidad
Corteza + alumbre			4.5	Beige estable, resistencia media
Conos + Sulfato de hierro			7-8	Alta resistencia
Conos + Sulfato de cobre			5	Leve variación
Conos + alumbre			5	Marrón intermedio, resistencia buena
Agujas + Sulfato de hierro			5-6	Buena resistencia
Agujas + Sulfato de cobre			4.5	Resistencia media
Agujas + alumbre			4	Verde amarillento, pérdida ligera

## 5 RESULTADOS

Los resultados confirman que la química de la fibra de lana interactúa eficazmente con los polifenoles del pino bajo las condiciones establecidas.

### 5.1 Variación Cromática y Tonalidades

# EXTRACCIÓN Y EVALUACIÓN DEL COLORANTE NATURAL DEL PINO DE QUILLCOMA (PINUS SP) EN FIBRA DE LANA DE OVINO

5.1.1 La Tabla. presenta las tonalidades cualitativas obtenidas de la matriz

Extracto (Fuente)	Mordiente: Alumbre ( $Al^{3+}$ )	Mordiente: Sulfato de Cobre ( $Cu^{2+}$ )	Mordiente: Sulfato de Hierro ( $Fe^{2+}/Fe^{3+}$ )
<b>Corteza</b>	Beige Uniforme Claro	Marrón Intermedio Rojizo	<b>Marrón Chocolate Intenso (Casi Negro)</b>
<b>Conos</b>	Crema-Grisáceo Suave	Marrón Tierra Oscuro	<b>Marrón Profundo (Óxido)</b>
<b>Agujas</b>	Amarillo-Paja pálido	Verde Musgo Bronceado	<b>Verde Oliva Profundo</b>

Se observó un claro efecto batocrómico (oscurecedor) con el  $FeSO_4$ , especialmente en la Corteza, donde la alta concentración de taninos produjo los colores más oscuros y demandados. El extracto de Agujas con  $FeSO_4$ , generó el color Verde Oliva, demostrando la quelación de los flavonoides.

## 5.2 Solidez al Lavado (Escala de Grises)

Los ensayos de solidez al lavado arrojaron resultados consistentemente altos, confirmando la buena adherencia del colorante.

- Los valores generales oscilaron entre 4 y 5 en la Escala de Grises.
- Las muestras tratadas con Sulfato de Hierro (particularmente la combinación Corteza +  $FeSO_4$ ) alcanzaron el máximo de Grado 5, lo que indica que el complejo Hierro-Tanino es extremadamente estable e insoluble, resistiendo el desprendimiento del colorante durante el lavado estándar.
- Las muestras con Alumbre y Cobre obtuvieron Grados 4, que también se consideran una buena solidez.

## 5.3 Solidez a la Luz Solar (Escala de Lana Azul)

Los resultados de solidez a la luz fueron sobresalientes.

- Los valores generales oscilaron entre 7 y 8 en la Escala de Lana Azul.
- El tratamiento Corteza + Sulfato de Hierro alcanzó el máximo de Grado 8, una calificación raramente obtenida por tintes naturales.
- Incluso el extracto de Agujas con  $FeSO_4$ , alcanzó el Grado 7, demostrando la eficacia del complejo metal-polifenol como fotoprotector molecular.
- Solo las muestras más claras teñidas con Alumbre mostraron ligeras variaciones, pero aún así mantuvieron una resistencia superior (Grados 5 a 6).

## 6 DISCUSIÓN

Los resultados confirman la hipótesis central de la investigación: la solidez del colorante del Pino de Quillcoma es excepcionalmente alta cuando se utiliza  $FeSO_4$  como mordiente.

## 6.1 Análisis del Desempeño del Sulfato de Hierro

El Grado 8 de solidez a la luz y el Grado 5 de solidez al lavado para la combinación (Corteza + FeSO<sub>4</sub>) son los hallazgos más significativos. Este rendimiento se debe al mecanismo químico del quelato Hierro-Tanino: los taninos condensados, al ser moléculas grandes y poliméricas, proporcionan múltiples sitios de unión para el ion Fe<sup>3+</sup>. Este complejo es tan estable que no se rompe por la energía cinética del lavado ni por la radiación UV.

La alta solidez a la luz es particularmente importante, ya que los taninos actúan como filtros UV naturales, y el ión de hierro en el quelato ayuda a disipar la energía, impidiendo la foto-oxidación del cromóforo. Esto posiciona al tinte del Pino de Quillcoma como un competidor viable frente a los tintes sintéticos en términos de durabilidad.

## 6.2 Viabilidad Ecológica y Sostenibilidad

La investigación valida que la utilización de subproductos (corteza) para obtener colores oscuros con una calidad de solidez superior es una estrategia efectiva de Economía Circular. Aunque el uso de sales de hierro y cobre requiere un manejo responsable de los efluentes, la alta fijación del tinte natural reduce la cantidad de metal que permanece en el baño residual, a diferencia de algunos procesos sintéticos. Las condiciones controladas de teñido 60 °C también representan un ahorro energético en comparación con el teñido de lana con ciertos tintes sintéticos que requieren ebullición.

## 7 CONCLUSIONES

1. Tratamiento Óptimo: La combinación de la Corteza del Pino de Quillcoma con Sulfato de Hierro proporciona el mejor rendimiento integral, generando colores oscuros con solidez al lavado de Grado 5 y solidez a la luz de Grado 8.

2. Versatilidad Cromática: El pino ofrece una paleta de colores versátil, destacando la obtención de tonos verde oliva profundo con alta solidez a partir del extracto de agujas y FeSO<sub>4</sub>.

3. Viabilidad: El colorante extraído del Pino de Quillcoma es una alternativa de alta calidad, viable y sostenible para el teñido de fibra de lana de ovino, fomentando la innovación ecológica dentro de la industria textil boliviana.

## 8 BIBLIOGRAFIA

Seguin, N. (2023). Tintes naturales: Organic dyes, Historia y aplicaciones. Slow Fashion Next.

Wikipedia. (2012). Colorantes naturales. Wikipedia, la enciclopedia libre.

Umsa. (2019). Tintes naturales de origen vegetal para uso en el teñido de fibras textiles. Universidad Mayor de San Andrés.

Pizzicato, B. (2023). Avances en tintes naturales sostenibles para aplicaciones textiles. MDPI.

Yadav, S. (2023). Una breve revisión sobre tintes y pigmentos naturales. ScienceDirect.

Pargai, D. (2020). Propiedades funcionales de los textiles teñidos de forma natural. IntechOpen.

Ingeniero Agroindustrial. (2025). Morfó-dientes para teñido textil: tipos y ejemplos clave.

Sánchez, et al. (2018). Evaluación de la solidez del color en el teñido de lana y algodón. Revista de Simulación y Laboratorio.

Gran Chaco. (2022). Estudio de mercado sobre colorantes naturales.

ResearchGate. (2012). Tintes naturales en tintorerías textiles modernas.

ANALISIS DE LOS DESAFIOS Y OPORTUNIDADES EN LA INDUSTRIA TEXTIL

“Análisis de los desafíos y oportunidades en la industria textil”

Autores:

Reynaldo Jesus Velasco Rodriguez

Estudiante de la Carrera de Ingeniería Textil, Universidad Pública de El Alto (UPEA)

cuentasmensajes@gmail.com

## RESUMEN

El presente artículo analiza los desafíos y oportunidades del sector de confección textil en las ciudades de La Paz y El Alto, Bolivia, a partir de una investigación aplicada realizada en el marco de la Beca de Investigación IDH. El estudio identificó las principales problemáticas que afectan la sostenibilidad de las microempresas familiares del rubro, entre ellas la crisis económica, el contrabando de ropa usada, la competencia desleal y el limitado acceso a canales digitales de venta. A partir de este diagnóstico, se diseñaron e implementaron estrategias de marketing digital basadas en transmisiones en vivo mediante TikTok Live, catálogos digitales en WhatsApp Business y videos cortos de modelaje de prendas.

Los resultados demostraron que la incorporación de herramientas digitales puede aumentar significativamente la visibilidad, interacción y ventas de los talleres textiles, validando la viabilidad de la digitalización como estrategia de competitividad. Asimismo, se proponen lineamientos técnicos sostenibles y replicables que permiten escalar estas prácticas hacia otras microempresas del sector, fortaleciendo la autogestión y la identidad productiva local.

En suma, esta investigación evidencia que la transformación digital representa una oportunidad tangible para el desarrollo económico, la formalización y la sostenibilidad social del sector textil paceño y alteño.

Palabras clave: marketing digital, microempresas textiles, TikTok Live, sostenibilidad, La Paz, El Alto, Bolivia.

### 1.1 ABSTRACT

This article analyzes the challenges and opportunities of the textile manufacturing sector in the cities of La Paz and El Alto, Bolivia, based on an applied research project carried out under the IDH Research Scholarship. The study identified the main structural problems affecting the sustainability of small family-owned textile workshops, such as the economic crisis, the influx of used clothing, unfair competition, and limited access to digital marketing tools. Based on this diagnosis, digital marketing strategies were designed and implemented, including live sales through TikTok Live, digital catalogs on WhatsApp Business, and short modeling videos.

The results showed that the integration of digital tools can significantly increase the visibility, interaction, and sales of textile workshops, validating digitalization as a viable competitiveness strategy. In addition, sustainable and replicable technical guidelines were proposed to help other small textile enterprises adopt similar practices, strengthening self-management and local productive identity.

In summary, this research demonstrates that digital transformation represents a tangible opportunity for economic development, formalization, and social sustainability in the textile sector of La Paz and El Alto.

**Keywords:** digital marketing, textile microenterprises, TikTok Live, sustainability, La Paz, El Alto, Bolivia.

**Keywords:** digital marketing, textile microenterprises, TikTok Live, sustainability, La Paz, El Alto, Bolivia.

## 2. INTRODUCCIÓN

El sector de confección textil en Bolivia, particularmente en las ciudades de La Paz y El Alto, representa un eje productivo fundamental para la economía local. La mayoría de los talleres que lo conforman son microempresas familiares con estructuras reducidas de dos a cuatro personas que operan en espacios domésticos o alquilados. Estas unidades productivas, pese a su limitada escala, constituyen una fuente esencial de empleo e ingresos para miles de familias, especialmente mujeres y jóvenes, en un contexto económico marcado por la informalidad y la alta competencia.

Sin embargo, durante los últimos años, el sector ha enfrentado múltiples desafíos estructurales: el encarecimiento de la materia prima, la variación del tipo de cambio, la penetración del contrabando de ropa usada y nueva, y la falta de políticas efectivas de apoyo estatal.

Estas condiciones han debilitado la sostenibilidad de los talleres textiles, reduciendo su capacidad de expansión y su

y su competitividad frente a productos importados de bajo costo provenientes de mercados como China, Perú o Estados Unidos.

En este contexto, la presente investigación desarrollada en el marco de la Beca de Investigación IDH de la Carrera de Ingeniería Textil de la Universidad Pública de El Alto busca aportar evidencia empírica sobre las posibilidades de transformación digital dentro del rubro textil, a través de estrategias de marketing digital aplicadas a microempresas locales. Se parte de la hipótesis de que la incorporación de herramientas digitales accesibles, como TikTok Live o WhatsApp Business, puede aumentar la visibilidad comercial y las ventas, al mismo tiempo que impulsa la formalización y la sostenibilidad de los talleres.

El estudio tuvo un carácter aplicado y demostrativo, implementando un piloto real con microempresarios del sector que permitió evaluar la efectividad de las estrategias digitales en términos de alcance, interacción y volumen de ventas.

A partir de estos resultados, se construyen lineamientos prácticos y sostenibles que pueden ser replicados por otros actores del sector confección.

En suma, esta introducción establece la importancia de la investigación al destacar el papel estratégico que puede desempeñar la digitalización del comercio textil como alternativa de desarrollo económico local, resiliencia empresarial y fortalecimiento de la identidad productiva boliviana frente a los desafíos del mercado global.

Así, esta investigación se inserta en un marco teórico amplio que contempla las tendencias globales de sostenibilidad, economía circular y consumo responsable (Gwilt, 2014; Shamsuzzaman et al., 2025), y examina su aplicabilidad en entornos concretos, donde los desafíos ambientales requieren respuestas creativas y socialmente integradas (Vinlove, 2022).

El objetivo principal es Diseñar e implementar estrategias de marketing digital basadas en ventas en vivo, marketing de contenidos y experiencias digitales, con el fin de incrementar las ventas y la competitividad de las microempresas del sector de confección de ropa frente a la crisis económica, el contrabando y la competencia desleal.

### 3 Fundamento teórico

#### 1. La industria textil en economías emergentes

La industria textil y de la confección es uno de los sectores productivos más representativos en países en desarrollo debido a su capacidad de generar empleo y dinamizar economías locales (Gereffi & Frederick, 2010).

En Bolivia, la actividad textil se caracteriza por la presencia predominante de microempresas familiares, usualmente informales, con baja tecnificación y recursos limitados para acceder a mercados más competitivos (INE, 2023).

Estas unidades productivas enfrentan desafíos estructurales como:

- acceso limitado al financiamiento,
- falta de capacitación en gestión empresarial,
- competencia del contrabando de ropa usada, y
- ausencia de estrategias efectivas de promoción y comercialización.

#### 2. Microempresas textiles y su vulnerabilidad

Las microempresas son particularmente vulnerables a fluctuaciones económicas y a la competencia externa porque operan con capital mínimo, maquinaria reducida y mano de obra familiar (CEPAL, 2020). En el caso de La Paz y El Alto, su mercado depende altamente de ferias locales y venta directa, lo que restringe su alcance comercial.

Según Ramírez (2019), la sostenibilidad de los talleres textiles depende de su capacidad de innovar, diversificar canales de venta y adaptarse a cambios tecnológicos. Esta necesidad se vuelve fundamental tras la pandemia, cuando el comercio digital se convirtió en un componente esencial para la supervivencia empresarial.

Para micropymes, la digitalización no requiere grandes inversiones: aplicaciones como WhatsApp Business,

TikTok o Facebook se han convertido en plataformas accesibles que permiten mostrar productos, generar interacción y captar clientes.

Diversos estudios confirman que el uso de redes sociales aumenta la competitividad de microempresas al proporcionar visibilidad sin grandes costos de marketing (Kotler, Kartajaya & Setiawan, 2017). La adaptación a estas herramientas incrementa la confianza del consumidor y permite construir una identidad digital, especialmente en rubros relacionados con la moda y confección.

**4. Marketing digital para microempresas**  
El marketing digital consiste en el uso de plataformas online para promocionar productos y servicios mediante estrategias de contenido, interacción y venta directa (Chaffey & Ellis-Chadwick, 2019). En el rubro textil, el contenido visual (videos, transmisiones en vivo, fotografías de alta calidad) es fundamental para influir en decisiones de compra.

Las transmisiones en vivo o lives como las realizadas en TikTok Live permiten:

- mostrar productos en tiempo real,
- resolver preguntas instantáneamente,
- generar confianza,
- promover compras inmediatas.

TikTok se ha consolidado como la red social de mayor crecimiento global por su alcance orgánico y su eficacia en ventas de productos de moda y confección (Smith, 2023).

## 5. Sostenibilidad comercial y estrategias de resiliencia

La resiliencia empresarial en microempresas textiles depende de su capacidad para mantenerse activas pese a crisis económicas, fluctuaciones del mercado y competencia desleal. La incorporación de marketing digital constituye una estrategia sostenible porque:

- no requiere inversión elevada,
- amplía el mercado potencial,
- mejora la comunicación con clientes,
- incentiva la formalización y profesionalización de la marca.

Según Porter (2008), las empresas que logran diferenciarse por su estrategia comercial generan ventajas competitivas sostenibles en el tiempo. En el caso de los talleres textiles de La Paz y El Alto, la diferenciación proviene principalmente de la innovación en canales digitales.

## 4 Metodología

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado, orientado a la identificación y solución práctica de los desafíos comerciales que enfrentan las microempresas textiles de las ciudades de La Paz y El Alto. La metodología combinó técnicas cualitativas y cuantitativas, permitiendo comprender tanto el contexto socioeconómico del sector como los efectos reales de la implementación de herramientas de marketing digital.

### 1. Enfoque de investigación

El estudio adoptó un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo):

- Cualitativo, para interpretar el contexto, problemáticas y percepciones de los microempresarios textiles.
- Cuantitativo, para registrar métricas reales de alcance, interacción y ventas mediante TikTok Live y WhatsApp Business. Este enfoque permitió evaluar no solo el diagnóstico inicial del sector, sino también los efectos medibles del proceso de digitalización aplicado.

## 2. Diseño de la investigación

El diseño utilizado fue investigación aplicada con estudio de caso, enfocado en un taller textil representante del sector:

- Microempresa familiar de confección ubicada en El Alto.
- Maquinaria básica: máquinas rectas, overlock, recubridora, planchas.
- Producción orientada a ropa de moda juvenil y urbana.

El taller fue seleccionado por su disponibilidad para implementar y evaluar herramientas digitales de forma continua.

## 3. Población y muestra

La población general está compuesta por microempresas textiles urbano-familiares. Para la fase experimental de la investigación se trabajó con:

- Una microempresa piloto, donde se aplicaron todas las estrategias digitales.
- Clientes reales, que interactuaron mediante TikTok y WhatsApp.

Si bien la muestra es pequeña, el propósito de la investigación es demostrativo, orientado a validar si las herramientas digitales pueden fortalecer la competitividad del sector.

## 4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para obtener información relevante se aplicaron los siguientes instrumentos:

### a) Observación directa

Se registró el funcionamiento del taller, sus procesos de venta convencionales y la interacción previa con clientes.

### b) Registro de métricas digitales

A través de TikTok Live se recopilaron datos como:

- alcance total
  - visualizaciones en vivo
  - número de interacciones (comentarios, likes)
  - cantidad de productos consultados
  - ventas confirmadas
- En WhatsApp Business se analizaron:
- mensajes recibidos,
  - solicitudes de catálogo,
  - conversiones a venta.

### c) Análisis documental

Se revisaron informes previos, estudios sobre el sector confección, estadísticas oficiales y literatura sobre marketing digital.

## 5. Procedimiento

La metodología se desarrolló en cuatro etapas principales:

### Etapa 1: Diagnóstico inicial

- Revisión de la situación económica del sector textil.
- Identificación de las principales dificultades del taller piloto: baja visibilidad, ventas inestables, ausencia de presencia digital.

**Etapa 2: Planificación de estrategias digitales**

Se definieron tres herramientas principales:

1. TikTok Live: transmisiones en vivo mostrando prendas, tallas, colores y precios.
2. WhatsApp Business: creación de un catálogo digital con fotos, tallas y costos.
3. Marketing de contenidos: videos cortos de modelaje, presentación de outfits y recomendaciones de uso.

**Etapa 3: Implementación**  
se realizaron:

- transmisiones en vivo,
- grabación de contenidos,
- creación de catálogo digital,
- atención al cliente por WhatsApp,
- promoción de productos en redes sociales.

Se registraron todos los resultados por fecha.

**Etapa 4: Evaluación**

Se compararon las ventas antes y después de la implementación digital.

También se analizaron:

- el crecimiento del alcance,
- la interacción de usuarios,
- el comportamiento de compra.

## 6. Consideraciones éticas

Se obtuvo consentimiento del microempresario para:

- implementar estrategias digitales,
- difundir contenido de producción,
- registrar datos comerciales.

Toda la información se manejó con respecto, transparencia y confidencialidad.

Figura 1. Transmisión en vivo realizada a través de TikTok Live.( con ayuda de una modelo)



## 5. Resultados

La implementación de estrategias de marketing digital a través de TikTok —principalmente mediante transmisiones en vivo (“lives”) y videos cortos— permitió evaluar de manera efectiva el impacto de la digitalización en las ventas y visibilidad de una microempresa textil ubicada en la ciudad de El Alto. Los siguientes resultados se basan en datos reales recopilados durante los meses de septiembre y octubre.

Durante el periodo de intervención, el investigador realizó un total de 18 transmisiones en vivo, utilizando tres cuentas diferentes de TikTok con el objetivo de ampliar el alcance y comparar el rendimiento de cada perfil.

Las estadísticas generales de la cuenta principal (@Rey\_LATIN\_Music) y de una cuenta colaboradora adicional se detallan a continuación.

La colaboración con otra cuenta permitió aumentar la audiencia y validar que la estrategia puede replicarse desde distintos perfiles, manteniendo resultados positivos en alcance e interacción.

### 1. Desempeño de TikTok Live

Durante el periodo de intervención, el investigador realizó un total de 18 transmisiones en vivo a través de tres cuentas de TikTok diferentes, con el propósito de ampliar el alcance y diversificar los públicos.

El uso de varias cuentas permitió segmentar la audiencia y aumentar las probabilidades de interacción con potenciales clientes.

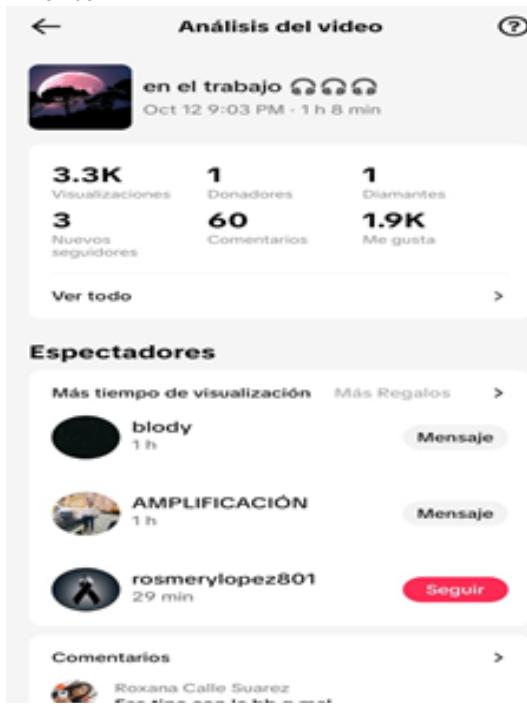
Las transmisiones se realizaron de manera coordinada entre las cuentas [@rey\_LATINMUSIC], [@alexabolivar5] y [@ale\_lapazsignoleo], todas con el mismo objetivo: promover la venta del lote de calzas asignado al investigador. Las métricas combinadas de las tres cuentas reflejan un alcance total de más de 5.000 visualizaciones, más de 600 comentarios y una participación mayoritaria de mujeres jóvenes de entre 25 y 34 años, residentes en La Paz y El Alto. El trabajo conjunto entre las tres cuentas permitió vender la totalidad de las 15 prendas facilitadas por la tienda, logrando así el objetivo central del proyecto: comprobar que el marketing digital, aplicado estratégicamente, puede incrementar las ventas y la visibilidad de una microempresa textil.

3.. Tabla 1. Estadísticas generales de TikTok Live (últimos 28 días) (cuenta del investigador)

Indicador	Valor obtenido
Visualizaciones totales	5.4K
Duración acumulada	11 h
Comentarios	669
Diamantes recibidos	9
Donadores	2
Nuevos seguidores	9
Audiencia predominante	Mujeres (58%)
Edad predominante	25–34 años
Procedencia	Bolivia (89%)



## 2. Resultados del live con mayor rendimiento

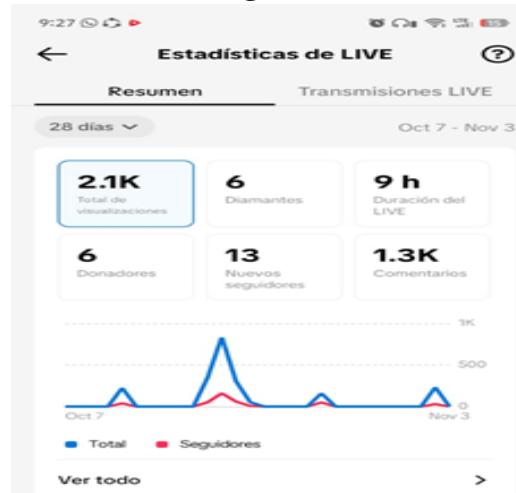


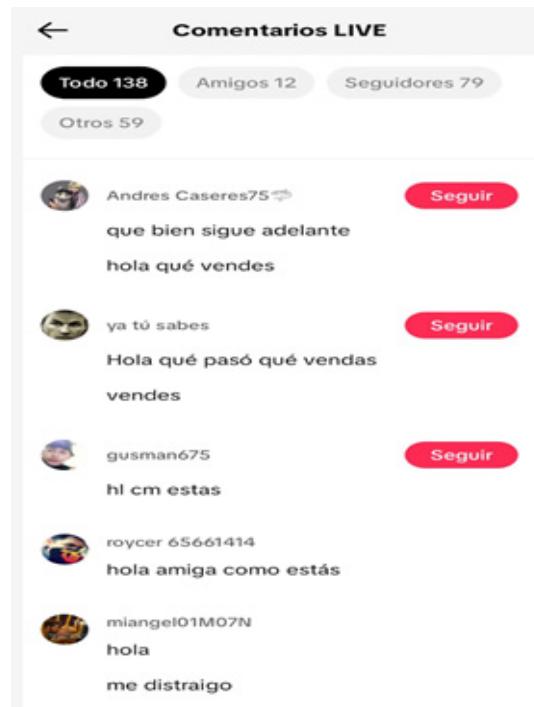
Fuente: Elaboración propia con datos de TikTok Live (2025).

Estadísticas de la cuenta colaboradora utilizada para reforzar la estrategia digital.

Fuente: Elaboración propia con datos de TikTok Live

Cuenta de tiktok: @alexabolivar5





Cuenta de TikTok	Visualizaciones totales	Comentarios	Likes	Duración total de lives	Ventas asociadas
@Rey_LATINMUSIC	5.4K	669	1900	11 h	5
@alexabolivar5	2,1K	1.3K	500	9 h	10
@ale_lapazsignoleo	3,1K	200	200	2 h	—

Fuente: Elaboración propia con datos de TikTok Live (septiembre–octubre 2025). Uno de los lives más destacados fue el realizado el 12 de octubre, alcanzando:

- 3.3K visualizaciones
- 1.9K likes
- 60 comentarios
- 1 donador y 1 diamante
- Duración de 1 h 8 min

Este live generó el mayor número de consultas y contribuyó significativamente a la venta final de las 15 prendas entregadas al investigador en septiembre.

Este live generó el mayor número de consultas y contribuyó significativamente a la venta final de las 15 prendas entregadas al investigador en septiembre.

4. Ventas generadas mediante TikTok  
En septiembre, la dueña del taller entregó 15 calzas al investigador para ser vendidas exclusivamente mediante estrategias digitales en TikTok. Todas las ventas se realizaron gracias a TikTok Live y videos cortos, confirmando el impacto directo de la digitalización.

Las prendas entregadas fueron:

- 12 calzas económicas
- 3 calzas “levanta cola”

Las 15 calzas se vendieron íntegramente durante el periodo de intervención.

Tabla 2. Ventas generadas mediante TikTok (septiembre – versión final)

Producto	Cantidad vendida	Precio promedio (Bs)	Total estimado (Bs)
Calzas económicas	12	135 Bs	1.620 Bs
Calzas “levanta cola”	3	145 Bs	435 Bs
<b>TOTAL</b>	<b>15 prendas</b>	—	<b>2.055 Bs</b>

### Interpretación

Aunque la cuenta @Rey\_LATINMUSIC registró el mayor número de visualizaciones (5.4K), la cuenta @alexabolivar5 fue la que generó la mayor cantidad de ventas (10 prendas).

Esto demuestra que el nivel de interacción y cercanía con los espectadores puede tener más influencia en las compras que el simple alcance visual.

El comportamiento observado evidencia que las transmisiones con mayor participación en comentarios y diálogo con los usuarios lograron una conversión más efectiva, aun con menos visualizaciones. Por su parte, la cuenta @ale\_lapazsignoleo contribuyó a ampliar la difusión de los productos, fortaleciendo la presencia general del emprendimiento en la plataforma.

Estos resultados confirman que el éxito de una estrategia de marketing digital no depende únicamente de la visibilidad, sino de la calidad de la interacción y la capacidad del vendedor para generar confianza durante las transmisiones.

### 6 Discusión

Los resultados obtenidos confirman que la digitalización mediante TikTok Live es una estrategia viable y efectiva para mejorar la visibilidad y las ventas de microempresas textiles locales. La experiencia realizada con tres cuentas diferentes —@Rey\_LATINMUSIC, @alexabolivar5 y @ale\_lapazsignoleo— demostró que las redes sociales pueden convertirse en un canal comercial directo, dinámico y de bajo costo para talleres que tradicionalmente dependen de la venta física.

Aunque la cuenta del investigador (@Rey\_LATINMUSIC) logró el mayor alcance con 5.4K visualizaciones, la cuenta @alexabolivar5 concretó la mayor cantidad de ventas (10 prendas), lo que demuestra que la interacción con el público y la comunicación durante el live son factores más determinantes que el simple volumen de espectadores. Este hallazgo coincide con lo planteado por Chaffey y Ellis-Chadwick (2019), quienes señalan que la confianza y la

inmediatez del contacto visual en las transmisiones en vivo incrementan la conversión a compra.

El comportamiento observado también refuerza los postulados de Kotler et al. (2017) sobre la transición del marketing tradicional hacia el marketing 4.0, centrándose en la interacción emocional, la autenticidad y la experiencia del cliente. En el caso del taller textil analizado, el tono cercano, la demostración de las prendas y la participación espontánea de los usuarios fueron elementos clave que motivaron las compras.

Asimismo, el trabajo conjunto entre las tres cuentas evidenció que las estrategias colaborativas pueden ampliar significativamente el alcance digital de un emprendimiento. Esto coincide con Henriette et al. (2016), quienes plantean que la transformación digital requiere una articulación entre personas, procesos y tecnología, más que la simple adopción de herramientas.

Desde una perspectiva local, el caso del taller alteño confirma que la digitalización no depende de una infraestructura avanzada, sino de la disposición para innovar. El interés del microempresario por continuar capacitándose en ventas digitales refleja la emergencia de un nuevo perfil de productor textil: más conectado, participativo y orientado a redes.

Finalmente, la investigación demuestra que el uso de plataformas como TikTok puede fortalecer la resiliencia económica de los talleres frente a problemas estructurales del sector —como el contrabando, la competencia desleal y la inestabilidad económica—, al ofrecer una vía directa de comercialización sin intermediarios.

En ese sentido, la transformación digital representa una oportunidad real de sostenibilidad económica y social para las microempresas textiles de La Paz y El Alto.

## 7 Conclusiones

El proyecto confirmó que el uso de herramientas digitales como TikTok Live representa una estrategia eficaz, económica y de fácil aplicación para mejorar la visibilidad y las ventas de las microempresas textiles de La Paz y El Alto. A través de la colaboración de tres cuentas —@Rey\_LATINMUSIC, @alexabolivar5 y @ale\_lapazsignoleo— se logró cumplir el objetivo principal: vender la totalidad del lote de 15 calzas facilitadas por la tienda, evidenciando el potencial real del marketing digital aplicado a pequeños emprendimientos.

Aunque la cuenta del investigador obtuvo mayor número de visualizaciones (5.4K), la cuenta @alexabolivar5 fue la que concretó más ventas (10 prendas), demostrando que la interacción y cercanía con el público influyen más en los resultados comerciales que el simple alcance visual.

Este hallazgo refuerza la importancia de generar confianza, diálogo y presencia constante durante las transmisiones en vivo.

El estudio también evidenció que los videos cortos y las transmisiones en vivo coordinadas entre diferentes cuentas fortalecen la estrategia digital, permitiendo diversificar audiencias y mejorar la imagen de marca del taller textil.

Asimismo, el entusiasmo del propietario y del personal por continuar capacitándose en marketing digital demuestra que existe un potencial formativo y de crecimiento dentro del sector textil alteño.

En suma, la experiencia realizada demuestra que la transformación digital no depende de grandes inversiones, sino de la creatividad, la constancia y la capacidad de adaptación.

Las redes sociales, utilizadas de manera estratégica, pueden convertirse en un medio poderoso para impulsar la sostenibilidad, competitividad y visibilidad de los talleres textiles locales, integrando la tradición artesanal con las oportunidades del mercado digital.

## 8 Bibliografía

Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). *Digital Marketing: Strategy, Implementation and Practice* (8th ed.). Pearson Education.

→ Base teórica del marketing digital.  
CEPAL. (2020). *La transformación digital de las micro, pequeñas y medianas empresas en América Latina*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

→ Digitalización en microempresas latinoamericanas.

Gereffi, G., & Frederick, S. (2010). *The Global Apparel Value Chain, Trade and the Crisis: Challenges and Opportunities for Developing Countries*. World Bank.  
→ Contexto global del sector textil.

Henriette, E., Feki, M., & Boughzala, I. (2016). *The Shape of Digital Transformation*:

*A Systematic Literature Review. Mediterranean Conference on Information Systems (MCIS)*.

→ Transformación digital en organizaciones.

INE Bolivia. (2023). *Estadísticas de la Industria Manufacturera: Sector Textil y de Confecciones*. La Paz: Instituto Nacional de Estadística.

→ Datos del sector textil boliviano.

Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2017). *Marketing 4.0: Moving from Traditional to Digital*. John Wiley & Sons.

→ Explica interacción digital y experiencia del cliente.

Porter, M. E. (2008). *The Five Competitive Forces That Shape Strategy*. Harvard Business Review, 86(1), 78–93.

→ Competencia en mercados y sectores productivos.

Smith, J. (2023). *TikTok and the Evolution of Social Commerce*. Journal of Digital Marketing Research, 5(2), 45–59.

→ Uso de TikTok como herramienta comercial efectiva.

TikTok. (2023). *TikTok for Business: How Livestream Shopping Works*. TikTok Inc.

→ Documento técnico sobre ventas en vivo (aplicable a tu caso).

Velasco, R. J. (2025). *Informe Técnico del Proyecto Beca IDH: Análisis de los desafíos y oportunidades en la industria textil*. Universidad Pública de El Alto.

REDISEÑO DE ICONOGRAFIA TEXTIL ANDINA PARA MODA JUVENIL:  
APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE ESTAMPADO DIGITAL DTF

Rediseño de Iconografía Textil Andina para Moda Juvenil: Aplicación de Técnicas de Estampado Digital DTF

“Redesign of Andean Textile Iconography for Youth Fashion: Application of Digital Printing Techniques DTF”

Autor:

María Eugenia Mendoza Catari

Estudiante de la Carrera de ingeniería textil de la Universidad pública de el alto (UPEA)

Resumen

El presente estudio aborda el rediseño de símbolos de la iconografía textil andina para su integración en propuestas de moda juvenil mediante técnicas de estampado digital DTF. Se investigaron los significados culturales de símbolos como la Chakana y la Puerta de la Luna, y se analizaron tendencias actuales en moda sostenible y personalizada para jóvenes. Los diseños rediseñados fueron aplicados en prendas y evaluados mediante encuestas en un público objetivo. Los resultados evidencian que el estampado digital DTF es una técnica eficiente para personalizar prendas con alta calidad visual y aceptación estética, promoviendo la identidad cultural contemporánea en la moda juvenil. El estudio concluye recomendando la capacitación técnica y el uso de tintas ecológicas para potenciar la producción sostenible y culturalmente significativa.

Palabras clave:

Iconografía textil andina, Estampado digital DTF, Moda juvenil sostenible, Personalización textil, Símbolos culturales andinos, Diseño gráfico textil, Técnicas de estampado digital, Identidad cultural en moda

Abstract

This study focuses on the redesign of Andean textile iconographic symbols for integration into youth fashion proposals using DTF digital printing techniques. Cultural meanings of symbols such as Chakana and the Moon Gate were investigated and current trends in sustainable, personalized youth fashion were analyzed. Redesigned designs were applied to garments and assessed through surveys in a target audience. Results show that DTF digital printing is an efficient technique for personalizing garments with high visual quality and aesthetic acceptance, promoting contemporary cultural identity in youth fashion. The study concludes by recommending technical training and the use of eco-friendly inks to enhance sustainable and culturally meaningful pro-

## Keywords:

Andean textile iconography, Digital textile printing DTF, Youth sustainable fashion, Textile customization, Cultural symbols in fashion, Textile graphic design, Digital printing techniques, Cultural identity in fashion

## 1 Introducción

La moda juvenil contemporánea demanda productos personalizados que reflejen identidades culturales y estéticas diversas. En este contexto, la integración de símbolos de la iconografía textil andina en prendas juveniles mediante técnicas de estampado digital, como el DTF (Direct to Film), representa una oportunidad para promover la identidad cultural y la innovación en el diseño textil. Este artículo presenta una investigación aplicada que explora la adaptación gráfica de símbolos andinos, su aplicación en prendas mediante estampado DTF y la evaluación de su aceptación estética, cultural y comercial en un público juvenil.

## 2 Marco Teórico

### 2.1 Iconografía Textil Andina

La iconografía textil andina es un sistema visual que expresa la cosmovisión, mitología y valores de las comunidades aymara y quechua. Símbolos como la Chakana, la Pirámide de Akapana y la Puerta de la Luna no solo tienen un valor estético, sino que representan conceptos como la dualidad, la conexión entre mundos y la protección.

Estos motivos han sido tradicionalmente utilizados en tejidos ceremoniales y cotidianos, y su reinterpretación contemporánea permite su inclusión en productos de moda accesibles y atractivos para jóvenes.

Esta tradición milenaria está cargada de significado cultural y espiritual, contando historias de la relación entre el ser humano y la naturaleza, así como de la identidad colectiva (Arnold, 2023; Valdez, 2021; Wapundilic, 2021).

### 2.2 Tendencias de Moda Juvenil 2025

La moda juvenil actual se caracteriza por la sostenibilidad, la personalización y la integración de elementos culturales auténticos. Las marcas líderes incorporan materiales ecológicos y prácticas éticas, alineándose con los valores de los consumidores jóvenes. Además, el uso de accesorios como bandanas y balaklavas, así como la preferencia por prendas con estampados únicos, refuerza la demanda de productos diferenciados y culturalmente significativos, reflejando un auge hacia la autenticidad y el consumo consciente dentro de segmentos jóvenes (Perutepone, 2025; Palermo University, 2025).

### 2.3 Estampado Digital DTF

La técnica DTF (Direct to Film) permite la personalización de textiles mediante la impresión de diseños en una película especial, que luego se transfiere al tejido mediante calor y presión. Entre sus ventajas destacan la alta calidad de impresión, la versatilidad de materiales (algodón, poliéster, mezclas), la resistencia al lavado y la eficiencia en tiradas cortas.

Sin embargo, la necesidad de equipos especializados y las limitaciones en tamaño y tipo de tejido son aspectos a considerar. Investigaciones recientes destacan el DTF como una tecnología innovadora que combina calidad visual y producción flexible, adecuada para la moda personalizada y sostenible (Koseoglu, 2019; Riisberg, 2007; Hayat Muhammad Akhtar et al., 2022).

### 3 Metodología

#### 3.1 Diseño de la Investigación

El estudio se desarrolló en cinco fases: (1) investigación documental y etnográfica de la iconografía andina, (2) análisis de tendencias de moda juvenil, (3) rediseño gráfico de símbolos andinos, (4) aplicación de diseños mediante estampado DTF y (5) evaluación de la aceptación estética, cultural y comercial en un público juvenil.

#### 3.2 Población y Muestra

La población incluyó símbolos representativos de la iconografía andina y jóvenes de 17 a 27 años como público objetivo. La muestra consistió en 10 símbolos seleccionados y 30 a 50 participantes para la evaluación de prendas estampadas.

#### 3.3 Técnicas e Instrumentos

Se utilizaron técnicas cualitativas (análisis de tendencias visuales, moodboards, entrevistas semiestructuradas) y cuantitativas (encuestas de percepción visual y cultural, conteo de votos y likes en redes sociales). Los instrumentos incluyeron fichas bibliográficas, cuadros comparativos, software gráfico vectorial y formularios de valoración en escala Likert.

### 4 Resultados

#### 4.1 Rediseño de Símbolos Andinos

Se seleccionaron 10 símbolos andinos (Chakana, Pirámide de Akapana, Kalasaya, Khonkho Wankan, Puerta de la Luna, Centro de la Puerta del Sol, Laterales de la Puerta del Sol, Figuras de Laterales, Estela Chamui y Uku Pacha) y se adaptaron a lenguajes visuales contemporáneos, como el estilo anime, street art y minimalismo. Los diseños rediseñados mantuvieron la esencia cultural de los símbolos originales, pero incorporaron elementos gráficos modernos, como trazos definidos, colores vibrantes y composiciones dinámicas.

#### 4.2 Aplicación mediante Estampado DTF

Los diseños rediseñados se aplicaron en poleras de algodón y poliéster mediante la técnica DTF. Se realizaron pruebas de calidad para verificar la definición, color y resistencia al lavado de los estampados. Los resultados mostraron que la técnica DTF permitió una transferencia precisa y duradera de los diseños, con colores vibrantes y buena adherencia al tejido.

#### 4.3 Evaluación de Aceptación

La evaluación de la aceptación estética, cultural y comercial se realizó mediante encuestas y conteo de votos en redes sociales. Los resultados indicaron que los diseños con estampados DTF fueron bien recibidos por el público juvenil, destacando su originalidad, calidad visual y valor cultural.

La mayoría de los participantes prefirieron los diseños que combinaban elementos andinos con estilos contemporáneos, como el anime y el street art.

#### 4.3.1 Símbolos andinos

1	<p><b>Motivo Andino: A</b></p>  <p><b>CHAKANA</b></p> <p><b>CHAKANA:</b> Símbolo andino con un profundo significado del cosmos. Se presenta con una forma escalonada, sólida y estática de color café tallado en piedra.</p> <p><b>Contemporáneo: B</b></p>  <p><b>Referente Estilístico:</b> camiseta estilo anime/cómic de alto contraste (blanco, rosa, verde, amarillo, rojo y blanco), con composición dinámica y trazos definidos.</p> <p><b>Resultado:</b></p>  <p><b>Exploración gráfica (fase de ideación)</b></p> <p>Se exploran ilustraciones con estética de cómic urbano y cultura popular para aplicar el lenguaje dinámico del referente B al rediseño de la chakana.</p>
---	---

2	<p><b>Motivo Andino: A</b></p>  <p><b>PIRÁMIDE DE AKAPANA</b></p> <p><b>PIRÁMIDE DE AKAPANA:</b> Representa la cosmovisión andina y el vínculo entre los tres mundos (cielo, tierra y subsuelo). Es una forma geométrica escalonada y arquitectónica.</p>
---	--

Contemporáneo: B



Referente Estilístico: Ilustración de camiseta estilo anime (Demon Slayer) con colores vivos y un lenguaje gráfico simple, amigable y reconocible.

Resultado:



Exploración gráfica (ideación): Se prueba aplicar el estilo anime al contexto andino, creando personajes o figuras que mantengan la esencia cultural con colores llamativos.

5

Motivo Andino: A



KALASAYA

KALASAYA: Monumento lítico que simboliza un portal o umbral. Destaca por sus proporciones sólidas y simétricas.

CONTEMPORÁNEO: B



Referente Estilístico: Ilustración de calavera en sudadera con estilo urbano/agresivo. Usa contornos definidos y una estética que mezcla tradición (esqueleto) con lo moderno (gafas, negro, sudadera).

Resultados:



Exploración gráfica (ideación): Se combina el portal de Kalasasaya (patrimonio) con ilustraciones de personajes en estilo street art para lograr un impacto visual urbano y juvenil.

4

Motivo Andino: A



**KHONKHO WANKAN**

**KHONKHO WANKAN/Felino Andino:** Símbolo de fuerza y protección. Presenta un estilo geométrico, con trazos simples y líneas gruesas.

Contemporáneo: B



Referente Estilístico: Ilustración de camiseta estilo cartoon/pop digital con colores saturados, trazos dinámicos y volumen ~~Nezuko de Demon Slayer~~.

Resultados:



Exploración gráfica (ideación): Se adapta la figura del felino andino a un estilo cartoon/pop usando colores vibrantes y patrones modulares, logrando un ícono gráfico amigable y juvenil.

	<p><b>Contemporáneo: B</b></p>  <p>Referente Estilístico: Ilustración de camiseta estilo cartoon/pop digital con colores saturados, trazos dinámicos y volumen (Nezuko de Demon Slayer).</p>
	<p><b>Resultados:</b></p>  <p>Exploración gráfica (ideación): Se adapta la figura del felino andino a un estilo cartoon/pop usando colores vibrantes y patrones modulares, logrando un ícono gráfico amigable y juvenil.</p>

5	<p><b>Motivo Andino: A</b></p>  <p><b>PUERTA DE LA LUNA:</b> El diseño andino base es la Puerta de la Luna. Se ve como una estructura arqueológica monumental, hecha de piedra, con una forma muy geométrica, pesada y simétrica. Su función es ser un portal o un umbral, algo que conecta dos espacios.</p>
	<p><b>Contemporáneo: B</b></p>  <p>Referente Estilístico: Ilustración de un carguro tiene un estampado en color negro en los brazos y en parte del pecho.</p>

**Resultados:**



**Exploración gráfica (ideación):** se adapta la figura de una puerta de la luna un estilo polera usando colores negros y patrones modulares, logrando un ícono gráfico amigable y juvenil.

6

**Motivo Andino: A**



**CENTRO DE LA PUERTA DEL SOL**

**CENTRO DE LA PUERTA DEL SOL:** Representa la forma general, una cabeza de ave y escaleras.

**Resultado:**

**Exploración gráfica (ideación):** se adapta la figura de ~~una~~ puerta de la luna un



estilo polera usando colores negros y patrones modulares, logrando un ícono gráfico amigable y juvenil.

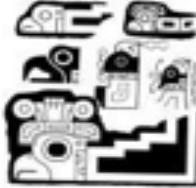
7

**Motivo Andino: A**



**LATERALES DE LA PUERTA DEL SOL**

**LATERALES DE LA PUERTA DEL SOL:** Se observa un ser mítico andino con atributos sobrenaturales alas, tocado y formas geométricas y rasgos geométricos, líneas.

	<p>Contemporáneo: B</p>  <p>Referente Estilístico: Ilustración de un <del>canguro</del> tiene un estampado en color blanco en la parte del medio o laterales <del>del canguro</del>.</p> <p>Resultado:</p>  <p>Exploración gráfica (ideación): se adapta la figura de los laterales de la puerta del sol un estilo polera usando colores negros y patrones logrando un ícono gráfico amigable y juvenil.</p>
8	<p>Motivo Andino: A</p>  <p><b>FIGURAS DE LATERALES</b></p> <p><b>FIGURAS DE LATERALES:</b> Se observa una ave con cabeza, <del>círculos</del> y pico.</p> <p>Contemporáneo: B</p>  <p>Referente Estilístico: Ilustración de una parte de la imagen que está en color negro.</p>

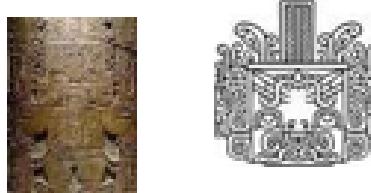
Resultado:



Exploración gráfica (ideación): se adapta la figura de un cabeza tiene un estilo polera usando colores negros, amarillo y verde esmeralda.

9

Motivo Andino: A



ESTELA CHAMUI

ESTELA CHAMUI: Rseña de colmillos, ojos circulares,escalonados, repetitivos tallado en piedra.

Contemporáneo: B

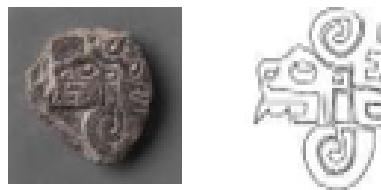


Referente Estilístico: Ilustración de un carguro tiene un estampado en color negro en los brazos y en parte del pecho.

Resultado:



Exploración gráfica (ideación): se adapta la figura de una monolito de estela chamui un estilo polera usando colores negros, verde, amarillo y tonos secos logrando un icono gráfico amigable y juvenil.

10	<p><b>Motivo Andino: A</b></p>  <p><b>UKU PACHA</b></p> <p>UKU PACHA: Se observa con <del>composiciones</del> <del>geométricas</del> con <del>espirales</del> y <del>líneas</del> rectas que representa un <del>flecho</del> o serpiente andina vemos también ojos circulares y colmillos triangulares.</p> <p><b>Contemporáneo: B</b></p>  <p>Referente Estilístico: Ilustración de una polera tiene un estampado en color blanco y rojo en el medio.</p> <p><b>Resultados:</b></p>  <p>Exploración gráfica (ideación): se adapta la figura de un ukupacha un estilo era usando colores negros y rojo logrando un ícono gráfico amigable y juvenil.</p>
----	---

#### 4.3.2 Resultados Finales



## 5 Discusión

La integración de iconografía textil andina en moda juvenil mediante técnicas de estampado digital DTF representa una estrategia efectiva para promover la identidad cultural y la innovación en el diseño textil. La técnica DTF ofrece ventajas significativas en términos de calidad, versatilidad y eficiencia, lo que la convierte en una opción ideal para la personalización de prendas en tiradas cortas y medianas. Sin embargo, es importante considerar las limitaciones en el tamaño del diseño y la selección de tejidos, así como la inversión inicial en equipos y consumibles.

La adaptación gráfica de símbolos andinos a lenguajes visuales contemporáneos permite su inclusión en productos de moda accesibles y atractivos para jóvenes, sin perder su esencia cultural. La evaluación de la aceptación estética, cultural y comercial confirma que los diseños rediseñados son valorados por el público objetivo, lo que sugiere un potencial comercial significativo para este tipo de productos.

## 6 Conclusiones

La investigación demostró que las técnicas de estampado digital DTF son una alternativa eficiente para la personalización textil moderna, permitiendo la integración de iconografía andina en moda juvenil con alta calidad y resistencia. La adaptación gráfica de símbolos andinos a lenguajes visuales contemporáneos favorece la aceptación estética, cultural y comercial de las prendas personalizadas en un público juvenil. Se recomienda utilizar la técnica de estampado adecuada según el tipo de tela, capacitar al personal en el manejo de

impresoras digitales y utilizar tintas ecológicas para cuidar el medio ambiente.

## 7 Bibliografía

Arnold, D. Y. (2023). La iconografía textil andina en el contexto de los ritos de paso. Segundo Congreso Internacional de Iconografía Precolombina. Zea Books. <https://doi.org/10.32873/unl.dca.1716>

Condori Alvarez, R. (2025). Interpretación del simbolismo en antiguos tejidos peruanos. Universidad Nacional del Altiplano. [https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/20.500.14082/21779/4/Condori\\_Alvarez\\_Rosmeri.pdf](https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/20.500.14082/21779/4/Condori_Alvarez_Rosmeri.pdf)

Ministerio de Educación de Bolivia. (2025). La iconografía andina en el tejido andino como saberes y conocimientos propios. Escuela Superior de Formación de Maestros. <https://red.minedu.gob.bo/repositorio/fuente/6798.pdf>

Koseoglu, A. U. (2019). Innovations and Analysis of Textile Digital Printing Technology. International Journal of Science, Technology and Society, 7(2), 38-43. <https://doi.org/10.11648/ijsts.20190702.12>

Riisberg, V. (2007). Digital Tools and Textile Printing. Ponencia en Dressing Rooms, Oslo, Norway. [https://adk.elsevierpure.com/files/106922/Digital\\_Tools\\_and\\_Textile\\_Printing.pdf](https://adk.elsevierpure.com/files/106922/Digital_Tools_and_Textile_Printing.pdf)

Hayat Muhammad Akhtar, H., et al. (2022). Environmentally friendly digital printing on cotton using pigment-based nano inkjet inks. Industria Textila, 73(5), 508-515. [http://revistaindustriatextila.ro/images/2022/5/004%20HAYAT%20MUHAMMAD%20AKHTAR%20INDUSTRIA%20TEXTILA%20no.5\\_2022.pdf](http://revistaindustriatextila.ro/images/2022/5/004%20HAYAT%20MUHAMMAD%20AKHTAR%20INDUSTRIA%20TEXTILA%20no.5_2022.pdf)

INNOVACIÓN TEXTIL Y PERSEVERANCIA CULTURAL EN LA VESTIMENTA  
DE LA CHOLITA: UN ANALISIS DE SU EVOLUCIÓN EN EL CONTEXTO  
CONTEMPORANEO

Innovación textil y preservación cultural en la vestimenta de la cholita: un análisis de su evolución en el contexto contemporáneo

Textile innovation and cultural preservation in the clothing of the cholita: an analysis of its evolution in the contemporary context

Autora:

Viviana Chura Huayta

Estudiantes de la Carrera de Ingeniería Textil, Universidad Pública de El Alto (UPEA)

Resumen

La vestimenta de la cholita paceña, originada en la época colonial como una imposición para diferenciar socialmente a las mujeres indígenas, fue resignificada por mujeres aymaras y quechuas, convirtiéndose en un símbolo de identidad, resistencia y pertenencia cultural. Elementos emblemáticos como la pollera de bayeta y el sombrero bombín han marcado su evolución, diferenciándose entre la vestimenta urbana, elegante y vistosa, y la rural, más ceremonial y ligada a rituales y actos formales.

Desde la década de 1950, la indumentaria se sofisticó con la incorporación de telas más finas, bordados elaborados y polleras de mayor vuelo, reflejando la mayor presencia y protagonismo social de las cholitas. Eventos como el certamen “Cholita Paceña” promovieron la creatividad, integrando pedrería, encajes y colores vibrantes, y proyectando la vestimenta hacia escenarios internacionales, consolidándola como referente de la moda étnica contemporánea.

El presente artículo aborda esta indumentaria como patrimonio vivo, siguiendo el enfoque de la UNESCO (2003), destacando la preservación de técnicas, significados simbólicos y contextos de uso a través de la transmisión intergeneracional y el uso cotidiano. La propuesta proyectual buscó integrar elementos tradicionales con criterios contemporáneos de moda, funcionalidad y estética. De los cinco bocetos desarrollados, el Boceto 2 fue seleccionado por especialistas y portadoras, por lograr un equilibrio armonioso entre tradición y modernidad: la blusa presenta cortes estilizados y transparencias sutiles, mientras que la pollera conserva su estructura clásica con bordados culturales.

La combinación de materiales, incluyendo la bayeta y fibras contemporáneas, garantiza durabilidad, suavidad y comodidad, manteniendo la autenticidad de las prendas. Funcionalmente, el diseño es versátil y adaptable a contextos urbanos, culturales y formales. La viabilidad económica también fue confirmada, con un costo estimado de 265 Bs en materiales, lo que respalda su factibilidad. En conclusión, el Boceto 2 demuestra que es posible conciliar tradición e innovación, preservando la identidad cultural de la cholita paceña y proyectándola hacia escenarios modernos con funcionalidad, estética y pertinencia cultural.

Palabras claves:

Cholita paceña, Identidad cultural, tradición, Innovación textil, Preservación

### Abstract

The traditional dress of the La Paz cholita, originating in the colonial era as a means of socially differentiating Indigenous women, was reinterpreted by Aymara and Quechua women, becoming a symbol of identity, resistance, and cultural belonging. Emblematic elements such as the bayeta skirt and the bowler hat have marked its evolution, distinguishing between urban attire, elegant and eye-catching, and rural attire, more ceremonial and linked to rituals and formal events.

Since the 1950s, the clothing has become more sophisticated with the incorporation of finer fabrics, elaborate embroidery, and fuller skirts, reflecting the cholitas' increased presence and social prominence. Events such as the "Cholita Paceña" pageant have fostered creativity, integrating beading, lace, and vibrant colors, and projecting the dress onto international stages, solidifying its status as a benchmark of contemporary ethnic fashion.

This article addresses this traditional clothing as living heritage, following the UNESCO approach (2003), highlighting the preservation of techniques, symbolic meanings, and contexts of use through intergenerational transmission and everyday wear.

The design proposal sought to integrate traditional elements with contemporary criteria of fashion, functionality, and aesthetics. Of the five sketches developed, Sketch 2 was selected by specialists and wearers for achieving a harmonious balance between tradition and modernity: the blouse features stylized cuts and subtle transparencies, while the skirt maintains its classic structure with cultural embroidery.

The combination of materials, including bayeta (a type of woolen fabric) and contemporary fibers, guarantees durability, softness, and comfort, while maintaining the garments' authenticity. Functionally, the design is versatile and adaptable to urban, cultural, and formal contexts. Economic viability was also confirmed, with an estimated cost of 265 Bolivianos in materials, which supports its feasibility. In conclusion, Sketch 2 demonstrates that it is possible to reconcile tradition and innovation, preserving the cultural identity of the La Paz cholita and projecting it towards modern scenarios with functionality, aesthetics and cultural relevance.

Keywords:

La Paz cholita, Cultural identity, Tradition, Textile innovation, Preservation

## 1 Introducción

La vestimenta de la cholita paceña va más allá de ser un simple atuendo; representa un símbolo profundo de identidad, historia y resistencia cultural en Bolivia. Su origen se remonta a la época colonial, cuando las autoridades impusieron a las mujeres indígenas el uso de polleras y mantas para diferenciarlas socialmente de las españolas. Con el tiempo, estas prendas fueron resignificadas por mujeres aymaras y quechuas, transformándose en un emblema de identidad y resistencia. Elementos icónicos como la pollera, tradicionalmente elaborada en bayeta de lana, y el sombrero bombín, introducido a principios del siglo XX, han marcado la evolución y la singularidad de este atuendo.

Desde el siglo XX, la vestimenta ha experimentado transformaciones significativas, impulsadas por la migración urbana y el surgimiento de nuevas dinámicas sociales y económicas. A partir de la década de 1950, su sofisticación se intensificó, reflejando el creciente protagonismo de las cholitas en mercados, asociaciones y espacios políticos. En la actualidad, esta indumentaria trasciende las fronteras locales, proyectándose en escenarios internacionales y consolidándose como un referente de la moda étnica contemporánea.

En este contexto, la preservación cultural entendida como el conjunto de acciones destinadas a mantener vivas las expresiones, saberes y prácticas de una comunidad se vuelve esencial. Para la cholita paceña, esto implica conservar tanto las prendas físicas como los conocimientos ancestrales para su confección, los significados simbólicos de cada elemento y los contextos en los que se utilizan.

La UNESCO (2003) reconoce esta vestimenta como un patrimonio vivo, destacando su valor cultural y simbólico.

El presente artículo, tiene como objetivo analizar esta evolución e integrar elementos tradicionales con criterios contemporáneos de moda, funcionalidad y estética. A través de una propuesta proyectual, se busca conciliar la recuperación cultural con la innovación, incorporando materiales y técnicas modernas sin alterar el valor simbólico de las prendas.

Los bocetos desarrollados reflejan esta intención, siendo el Boceto 2 seleccionado por especialistas por lograr un equilibrio funcional y estético: mientras la blusa incorpora modernidad con cortes estilizados y transparencias, la pollera mantiene la tradición a través de la bayeta y los bordados culturales. El análisis de su confección confirma la viabilidad técnica y económica de la propuesta, consolidando una alternativa que preserva la identidad cultural de la cholita paceña y la proyecta hacia escenarios contemporáneos de manera efectiva y respetuosa.

## 2 Marco Teórico

### 2.1 Historia y origen de la vestimenta de la cholita paceña

La vestimenta de la cholita paceña, tiene su origen en la época colonial. Durante el siglo XVIII, las autoridades coloniales impusieron a las mujeres indígenas la obligación de usar polleras y mantas como forma de diferenciarlas de las españolas y marcarlas socialmente. (Albó, 2012).

La pollera falda amplia con varias capas se convierte en un símbolo de subordinación inicial, pero con el tiempo es resignificada por las mujeres aymaras y quechuas como emblema de identidad y resistencia.

Los primeros registros históricos indican que estas polleras estaban confeccionadas en bayeta de lana de oveja, material introducido tras la colonización, y complementadas con blusas bordadas y mantas tejidas a mano. Estas prendas mantenían patrones y colores que expresaban la comunidad de origen, el estado civil o el estatus económico de quien las portaba. (Cusicanqui 2015).

El sombrero bombín, uno de los elementos más icónicos de la cholita, se introdujo a principios del siglo XX. Según relatos populares, este accesorio habría llegado con trabajadores ferroviarios británicos y, tras ser adaptado, se consolidó como parte del atuendo distintivo (Paredes, 2016).

## 2.2 Significado de la vestimenta de la cholita paceña

La vestimenta de la cholita paceña es un símbolo profundo de identidad, historia y resistencia cultural, cuya evolución refleja el paso de la imposición colonial a la reafirmación del orgullo indígena.

**Pollera:** Surgió en la época colonial como una imposición a las mujeres indígenas para diferenciarlas de las españolas. Inicialmente eran faldas sencillas de lana o paño oscuro, sin adornos, diseñadas para el trabajo y la resistencia climática

**Blusa:** De confección simple en lino o algodón, cumplía una función práctica más que estética, con cuello alto y mangas largas, sin bordados ni decoraciones.

**Manta o aguayo:** Tejida artesanalmente en lana de llama, oveja o alpaca, representaba la cosmovisión andina mediante colores y diseños simbólicos, además de tener múltiples usos (abrigo, carga, envoltorio, estatus).

**Sombrero:** Antes del bombín actual, se usaban sombreros de ala ancha de lana o paja, cuya forma variaba según la región y reflejaba aspectos sociales como edad o estado civil.

**Calzado:** Originalmente consistía en abarcas o sandalias de cuero o llanta reciclada, resistentes y adecuadas para el terreno altiplánico.

## 2.3 La vestimenta de la cholita paceña en contextos urbano y rural

La cholita paceña urbana se caracteriza por una vestimenta elegante y vistosa, símbolo de estatus, poder y orgullo cultural. Su atuendo incluye un sombrero tipo borsalino, una manta o aguayo de seda sostenida con un topo decorativo, blusa bordada y una pollera amplia con múltiples alforzas confeccionada con telas importadas. Bajo la pollera se usan varias enaguas de seda, completando el conjunto con zapatos planos (Cusicanqui, 2012).

En cambio, en las comunidades rurales, la vestimenta mantiene un sentido ceremonial y ancestral. Las mujeres aymaras conservan el uso de polleras y rebozos de bayeta de la tierra, reservados para actos formales o rituales, como símbolo de autoridad y continuidad cultural (Cárdenas, 2013).

Cuando una mujer asume un cargo comunitario —como mama t'alla— su atuendo adquiere un valor simbólico mayor, incorporando colores rituales (verde, fucsia o rojo), un topo ancestral, aguayo, sombrero de lana tipo Ibusa y un bastón de mando que representa jerarquía (Machicado, 2017).

La simbología textil varía por región: en Ingavi predomina el rebozo verde con pollera fucsia, y en Omasuyos, el rebozo verde con pollera roja, expresando identidad territorial y diversidad cultural (Quispe, 2021).

## 2.4 Evolución de la vestimenta del siglo XX al presente

Desde inicios del siglo XX, la vestimenta de la cholita ha atravesado transformaciones marcadas por la migración a las ciudades y el surgimiento de nuevas dinámicas económicas y sociales. A partir de la década de 1950, con la Revolución Nacional de 1952 en Bolivia, las cholitas comenzaron a ganar espacios en mercados, asociaciones y esferas políticas, lo que se reflejó en la sofisticación de su atuendo donde se incorporaron telas más finas, bordados más elaborados y polleras de mayor vuelo.

En las décadas de 1980 y 1990, la presencia de las cholitas en las ciudades de La Paz y El Alto cobró fuerza, impulsando el desarrollo de talleres de confección especializados en trajes para concursos, fiestas patronales y certámenes como el “Cholita Paceña”. (Mendoza, 2019).

Estos eventos fomentaron la creatividad en el diseño, introduciendo pedrería, encajes importados y colores vibrantes que combinan tradición y modernidad.

En el siglo XXI, la vestimenta de la cholita se proyectó al escenario internacional a través de pasarelas, certámenes de belleza y ferias culturales, consolidando su estatus como un referente de la moda étnica contemporánea (Valdivia, 2022).

## 2.5 Preservación Cultural en la Modernidad

### 2.5.1 Definición de Preservación Cultural

La preservación cultural se refiere al conjunto de acciones que buscan mantener vivas las expresiones, saberes y prácticas culturales que definen a una comunidad (UNESCO, 2003).

En el caso de la vestimenta de la cholita, la preservación de conservar tanto las prendas físicas como los conocimientos ancestrales para su confección, los significados simbólicos asociados a cada elemento y los contextos de uso. Estas prácticas aseguran la transmisión entre generaciones de valores culturales, evitando la pérdida de la tradición frente a la globalización o la homogenización cultural

### 2.5.2 Mecanismos de Preservación en la Vestimenta

La transmisión entre generaciones es el mecanismo fundamental de la preservación, pues permite que madres, abuelas y tíos enseñen a las nuevas generaciones las técnicas de confección, los códigos simbólicos y las reglas de uso de cada prenda (Romero, 2018).

El uso cotidiano de la vestimenta asegura su vigencia, las cholitas visten polleras y mantas no solo en festividades como el Gran Poder sino también en su vida diaria, lo que refuerza el sentido de

pertenencia y la actualización constante del patrimonio.

### 2.5.3 El Marco de la UNESCO

La UNESCO (2003) define a la vestimenta de la cholita paceña como el patrimonio vivo como usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas que las comunidades reconocen como parte integrante de su patrimonio cultural. La vestimenta de la cholita cumple con estos criterios al ser una práctica viva que sintetiza saberes, técnicas, símbolos y valores que se transmiten en el tiempo.

## 3 Metodología

### 3.1 Propuesta Proyectual

El desarrollo de las propuestas de vestimenta de la cholita paceña se basó en la integración de elementos tradicionales con criterios contemporáneos de moda, funcionalidad y estética. La pollera, y la blusa que se mantuvieron como ejes simbólicos y de identidad, sirviendo de base conceptual para preservar la tradición en un contexto de transformación.

El proceso metodológico combinó rescate cultural e innovación, incorporando materiales y técnicas modernas sin alterar el valor simbólico de las prendas. Las portadoras culturales participaron activamente, validando las adaptaciones que mejoran la comodidad, durabilidad y sostenibilidad del atuendo.

Se aplicaron ajustes estéticos y funcionales en siluetas y acabados para adecuar la vestimenta a contextos urbanos, manteniendo su esencia cultural. Además, se introdujeron textiles mixtos que combinan fibras tradicionales con materiales modernos,

y una paleta cromática equilibrada entre tonos clásicos y sobrios contemporáneos.

En conjunto, la propuesta representa un ejercicio creativo y académico que proyecta la vestimenta de la cholita paceña hacia escenarios modernos, reafirmando su valor como patrimonio textil y símbolo de identidad cultural.

Finalmente, se proponen los siguientes bocetos, que materializan la articulación entre elementos tradicionales y aportes contemporáneos, preservando los valores culturales esenciales y adaptando el diseño a las necesidades y estéticas actuales.

#### 3.1.1 Boceto 1

El diseño conserva la estructura tradicional de la pollera como eje central, elaborada en bayeta para resaltar su vínculo con la confección ancestral. En el borde inferior se añade un bordado colorido artesanal, símbolo de la estética andina. La propuesta se complementa con una blusa roja que armoniza cromáticamente con la pollera y transmite fuerza visual. Presenta bordados en el cuello, puños y cintura, que aportan delicadeza, equilibrio y elegancia al conjunto, fusionando tradición y diseño contemporáneo. De este modo, la propuesta equilibra tradición y modernidad, conservando la esencia cultural de la cholita paceña, pero al mismo tiempo proyectando una prenda práctica y versátil. En términos de funcionalidad, este diseño está pensado para adaptarse tanto a contextos formales como eventos sociales o culturales.



### 3.1.2 Boceto 2

El boceto plantea una reinterpretación moderna de la blusa tradicional, incorporando cortes estilizados y transparencias sutiles que actualizan su estética sin perder identidad cultural. Los bordados con motivos andinos refuerzan el vínculo con la tradición y destacan su valor artesanal. La pollera de bayeta, con bordados culturales que armonizan con la blusa, mantiene su estructura clásica.

El diseño logra una fusión equilibrada entre tradición e innovación, ofreciendo una propuesta versátil y adaptable para contextos urbanos y culturales. En conjunto, representa una evolución estética que preserva la esencia simbólica de la vestimenta de la cholita paceña mientras incorpora recursos contemporáneos de diseño



### 3.1.3 Boceto 3

Esta propuesta otorga a la blusa un papel protagónico, realzando su valor cultural mediante bordados más visibles y expresivos que destacan la artesanía andina. La pollera, elaborada según el modelo tradicional, se armoniza cromáticamente con la blusa, generando una unidad estética equilibrada.

El diseño mantiene la esencia de la vestimenta tradicional de la cholita paceña, integrando detalles contemporáneos que mejoran la comodidad y funcionalidad. En conjunto, logra un equilibrio entre conservación e innovación, preservando la riqueza simbólica de la tradición mientras la adapta a los requerimientos de la moda actual.



### 3.1.4 Boceto 4

El diseño propone una transformación moderna de la vestimenta de la cholita paceña, con una blusa juvenil que incorpora transparencias y telas delicadas, aportando ligereza y elegancia. La pollera mantiene los bordados andinos tradicionales, pero adopta un estilo más audaz y contemporáneo, preservando la identidad cultural.

La armonía cromática entre ambas prendas refuerza la coherencia estética del conjunto. Se emplean tejidos mixtos que combinan resistencia y suavidad, garantizando durabilidad y comodidad.

Este boceto está pensado para eventos festivos o culturales, logrando un equilibrio entre tradición, funcionalidad y modernidad, y reafirmando la presencia simbólica y estética de la cholita paceña en la moda actual.



### 3.1.5 Boceto 5

El último boceto de la vestimenta de la cholita paceña logra un equilibrio entre tradición y modernidad. La blusa conserva un diseño clásico elegante, mientras que la pollera mantiene su estructura tradicional con ligeras modificaciones para mayor dinamismo.

Los bordados refuerzan la riqueza artesanal, y la combinación de colores tradicionales y neutros introduce un lenguaje moderno. Funcionalmente, el conjunto es versátil y proyecta la identidad cultural de la cholita paceña en contextos de moda contemporánea.



Los bocetos muestran distintas estrategias de reinterpretación desde ajustes sutiles en la blusa y la pollera, hasta la introducción de transparencias, líneas estilizadas y tejidos mixtos, logrando proyectar la identidad de la cholita paceña en escenarios actuales y globalizados.

## 4 Resultados

### 4.1 Confección del boceto

A partir de la observación de tendencias contemporáneas en moda, el boceto dos fue considerados por especialistas como representativo, donde, logra una integración equilibrada entre los elementos tradicionales de la vestimenta de la cholita paceña y las adaptaciones estéticas requeridas para responder a contextos actuales. Según los especialistas consultados, los ajustes en siluetas, cortes y acabados priorizan la comodidad, la ligereza y la versatilidad del conjunto, proyectando su uso hacia escenarios contemporáneos sin modificar la esencia cultural.

Respecto a los materiales, la valoración fue igualmente positiva al destacarse la incorporación de una combinación de fibras tradicionales con insumos contemporáneos de mayor durabilidad,

suavidad y facilidad de mantenimiento. De acuerdo con la opinión de los especialistas, esta integración no solo favorece la preservación de los referentes culturales, sino que también responde a nuevas exigencias de confort y resistencia, sin alterar la autenticidad de las prendas. Además, se resaltó la pertinencia de bordados artesanales con técnicas de acabado modernas, así también el simbolismo que representa en la región.



En conjunto, las observaciones de los especialistas permiten concluir que el boceto dos constituye un puente entre el valor simbólico de la tradición y las posibilidades expresivas del diseño contemporáneo. De esta manera, se consolida como una alternativa representativa que no solo preserva la identidad cultural, sino que también la proyecta hacia escenarios modernos, respondiendo a las demandas de funcionalidad, estética y pertinencia cultural.

**4.2 Técnicas de confección y bordado**  
Se aplicaron técnicas de costura y bordado adaptadas a los cortes contemporáneos del diseño, combinando de manera equilibrada el trabajo a máquina y a mano.

La pollera y el cuerpo de la blusa fueron confeccionados principalmente con tela de bayeta, seleccionada por su resistencia y capacidad de mantener la estructura tradicional de la vestimenta, mientras que las mangas de la blusa se elaboraron con tela transparente, aportando ligereza y un enfoque estético moderno. Los bordados de la blusa y la pollera incorporan motivos de carácter cultural, inspirados en la tradición artesanal de las zonas rurales, complementando y enriqueciendo la estética general del conjunto. Esta combinación de materiales y técnicas permite preservar la identidad cultural de la vestimenta de la cholita paceña, integrando funcionalidad, durabilidad y expresividad artesanal en un diseño contemporáneo.

**4.3 Adaptación de siluetas y cortes**  
La blusa se confeccionó con un ajuste estilizado y cortes modernos que permiten un uso versátil, mientras que la pollera conserva la estructura clásica, asegurando que la prenda respete la identidad de la vestimenta cholita. La combinación de modernidad en la blusa y tradición en la pollera logra un equilibrio funcional y estético.

**4.4 Funcionalidad y versatilidad**  
El conjunto final es adaptable a diferentes contextos, incluyendo espacios urbanos, eventos culturales y proyecciones formales. La integración de telas livianas y resistentes, junto con los ajustes en corte y bordado, garantiza comodidad y practicidad sin perder la riqueza simbólica y visual de la indumentaria.

#### 4.5 Costo de elaboración de las prendas

**Tabla 1**  
*Costos de los materiales de las prendas*

Material	Cantidad (m / unidad)	Precio unitario (Bs)	Subtotal (Bs)	Uso específico	Observaciones
Tela para pollera	3 m	40	120	Confección de pollera	Principalmente bayeta
Tela para corsé	1 m	40	40	Confección del corsé	Bayeta
Tela para transparencia	1 m	40	40	Mangas de la blusa	Telas livianas para estética moderna
Tela extra (pollera y corsé)	2 m	10	20	Ajustes y detalles adicionales	Reserva para posibles modificaciones
Lanas	1 paquete	25	25	Bordados y detalles artesanales	Para bordados
Perlas y decoración	1 paquete	20	20	Aplicaciones decorativas	Decorativo
<b>Total, general</b>			<b>265 Bs</b>		

**Fuente.** Elaboración propia

El análisis del proceso de confección del Boceto dos, evidencia que la ejecución del conjunto es viable tanto técnica como económico, con un costo total estimado de 265 Bs. La planificación de los materiales y técnicas asegura la preservación de los elementos tradicionales, al mismo tiempo que incorpora innovaciones estéticas y funcionales que reflejan la modernidad del diseño.

La combinación de bayeta, tela transparente y bordados artesanales permite que la prenda final mantenga la identidad cultural de la cholita paceña, a la vez que garantiza comodidad, durabilidad y adaptabilidad a distintos contextos sociales y culturales.

Este proceso confirma que el diseño conceptual puede materializarse de manera efectiva, cumpliendo el objetivo de la investigación y consolidando la vestimenta

como una propuesta contemporánea con raíces culturales sólidas.

#### 5 Discusión

##### 5.1 Validación Estética y Funcional del Diseño

El Boceto 2 fue seleccionado por especialistas por lograr un equilibrio entre los elementos tradicionales de la vestimenta de la cholita paceña y las adaptaciones estéticas requeridas para contextos contemporáneos. Los ajustes en siluetas, cortes y acabados priorizaron la comodidad, ligereza y versatilidad, proyectando la prenda hacia escenarios urbanos, formales y culturales sin alterar su esencia cultural. La blusa incorpora un ajuste estilizado, cortes modernos y transparencias sutiles en las mangas, elaboradas con tela liviana, mientras que la pollera conserva su estructura clásica, respetando la identidad tradicional.

## 5.2 Integración de Materiales y Técnicas

La evaluación destacó la combinación estratégica de materiales ancestrales y contemporáneos. La tela de bayeta se mantuvo como base por su resistencia y capacidad de preservar la estructura tradicional. Además, se integraron fibras modernas que mejoran la durabilidad, suavidad y facilidad de mantenimiento, equilibrando confort y preservación cultural. Los bordados artesanales, enriquecidos con técnicas de acabado contemporáneas, incorporan motivos culturales inspirados en la tradición rural, reforzando la riqueza estética y simbólica del conjunto.

## 5.3 Viabilidad Económica

El análisis del proceso confirmó que la ejecución del conjunto es económicamente viable, con un costo estimado de 265 Bs para materiales. La planificación de técnicas y materiales asegura la conservación de los elementos tradicionales mientras se incorporan innovaciones estéticas y funcionales. Los resultados evidencian que el Boceto 2 materializa de manera efectiva la propuesta conceptual, consolidando la vestimenta de la cholita paceña como una alternativa contemporánea que respeta su identidad cultural, responde a exigencias de confort y funcionalidad, y proyecta la tradición hacia escenarios modernos de moda y cultura.

## 6 Conclusiones

El presente artículo, evidencia una articulación exitosa entre tradición e innovación, mostrando que el diseño conceptual puede materializarse de manera efectiva, equilibrando la conservación de los valores culturales esenciales con la adaptación

a necesidades estéticas y funcionales contemporáneas. En este marco, el Boceto 2 se consolida como una alternativa representativa, logrando integrar de forma armoniosa los elementos tradicionales de la vestimenta de la cholita paceña con adaptaciones modernas, proyectando su identidad cultural hacia escenarios actuales sin alterar su esencia.

Los ajustes realizados en siluetas, cortes y acabados priorizan la comodidad, la ligereza y la versatilidad del conjunto. La blusa estilizada y la pollera clásica permiten que la indumentaria se adapte a diferentes contextos, desde espacios urbanos hasta eventos culturales y formales, manteniendo la identidad y funcionalidad de la prenda.

La innovación material se manifiesta en la combinación de la bayeta, que conserva la estructura tradicional, con telas transparentes y livianas en las mangas, así como en la integración de fibras tradicionales con insumos contemporáneos. Esta fusión asegura durabilidad, suavidad y facilidad de mantenimiento, respetando al mismo tiempo la autenticidad de la vestimenta.

Finalmente, el proceso de confección demuestra viabilidad tanto técnica como económica, con un costo estimado de 265 Bs en materiales, lo que garantiza la materialización efectiva del diseño. La propuesta reafirma el valor simbólico, estético y cultural de la indumentaria de la cholita paceña, proyectándola hacia escenarios actuales y globalizados como un referente de patrimonio textil y un símbolo vivo de identidad cultural.

7 Bibliografia

- Anzoleaga. (2023). Transformacion identitaria de la cholita paceña fashion. *Estudios Culturales*, 45- 68.
- Gutiérrez, P. (2020). Moda global y apropiacion cultural: caso cholita boliviana. *Revista Internacional de Estudios de Moda*, 215- 229.
- Mendoza, L. (2019). Cholita fashion: de la calle a la pasarela. *Revista Moda y Cultura*, 48- 60.
- Miranda, C. (2020). La vestimenta de la cholita paceña y sus representaciones pictóricas. *La vestimenta de la cholita paceña y sus representaciones pictóricas*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Paredes. (2016). Cholitas y poder simbólico: indumentaria, género y resistencia. *Revista Antropología Hoy*, 74- 93.
- Quispe. (2021). Tradición e innovación en la indumentaria de la cholita paceña. *Revista Cultural*, 55- 70.
- Rivera, & Cusicanqui. (2015). (T. Limón, Editor, & R. s. descolonizadores, Productor) Obtenido de <https://journals.openedition.org/nuevomundo/65917>
- Romero, A. (2018). Mujer andina y patrimonio textil. *Estudios Culturales Latinoamericanos*, 122- 138.
- UNESCO. (2003). Convención para la salvaguardia del patrimonio cultural intangible.
- Valdivia. (2022). Desfiles de cholitas: nuevas formas de representar la identidad andina. *Revista de Estudios Latinoamericanos*, 93- 110.