

Transformar

Innovar
para transformar



Universidad
CATÓLICA
de Pereira

VIGILADO MINEDUCACIÓN



Innovar Transformar

4

Innovar para transformar: Proyectos meritorios.

I. Aristizábal Valencia, César Alberto, compilador.

II. Ospina Bedoya, Juan David, compilador.

Citación sugerida:

Aristizábal Valencia, C.A, & Ospina Bedoya, J.D. (Comp). (2026). *Innovar para transformar: Proyectos meritorios*. Universidad Católica de Pereira.

– – 1 a. ed. – – Colombia: Pereira. 120 pp.

ISBN: 978-628-7710-16-0 (Electrónico)

Innovación 2. Educación Superior 3. Investigación formativa 4. Impacto regional
5. Interdisciplinariedad

GTM – Estudios regionales / internacionales

Catalogación en la publicación – Universidad Católica de Pereira.

Primera edición 2026

Universidad Católica de Pereira

Rector: Pbro. Behitman Alberto Céspedes De los Ríos

Vicerrector Académico: Iván Alonso Buitrago Márquez

Director de Investigaciones e Innovación: César Alberto Aristizábal Valencia

Profesional encargado de la Gestión Editorial: Juan David Ospina Bedoya

Créditos Editoriales

Editor General: César Alberto Aristizábal Valencia

Corrección de estilo: Juan David Ospina Bedoya

Diseño y diagramación: Yesid Humberto Jurado Grisales

Reservados todos los derechos

© Universidad Católica de Pereira

Carrera 21 No. 49-95 Av. de las Américas Pereira, Colombia

PBX (+57) (606) 3124000

<https://www.ucp.edu.co>

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento de la Universidad Católica de Pereira, ni genera su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos contenidos en la obra, así como por la eventual información sensible publicada en ella.

Pereira, Colombia

2026.

Prólogo

Hay libros que nacen desde una idea editorial inicial, estos son pensados para conocer nuevos mundos o hacer volar nuestra imaginación a través de sus páginas. Sin embargo, hay otros textos que surgen de la fuerza de acciones lejanas al mundo de las letras. Dado lo anterior, este compendio primero se hizo de manera práctica en las empresas, instituciones oficiales y entes territoriales antes de convertirse en verbo.

El presente libro emerge con la idea de aportar a la región, teniendo presente que las Universidades, como escenarios primarios de la producción de nuevo conocimiento, están llamadas a dar respuesta efectiva a los problemas del contexto; aunque, en algunos casos, estos esfuerzos se quedan en experiencias aisladas que no logran trascender. Aquí pues, tienen la posibilidad de conocer diferentes proyectos que impactan de manera positiva los lugares en los cuales fueron desarrollados. Estas líneas les demostrarán cómo los graduados de la Universidad Católica de Pereira tienen una formación que desborda en calidad, pero, sobre todo, que la sensibilidad y el humanismo cristiano se ven en cada trazo.

De esta manera, algunos de los trabajos de grado meritorios han llegado a la editorial de la Universidad. Porque era necesario contar cómo, por medio de la innovación, se transforma el territorio y, a su vez, cómo estos nuevos profesionales pueden llevar sus ideas a otros escenarios. De hecho, esa es una de las intenciones de este libro: ser guía para futuros trabajos; también para que quienes estén interesados puedan contactar a los autores y, de esta forma, las ideas no se queden solo en anaqueles. Apostamos a una expansión del conocimiento, por ello, confiamos en que mediante un buen texto las iniciativas pueden llegar donde más se necesitan.

Disfruten la lectura de este ejemplar con la convicción de que cada una de las personas vinculadas a los proyectos han aportado a la sociedad desde sus conocimientos y esperan, por medio de las siguientes líneas, seguir aportando desde otros escenarios.

Siempre tendremos la vocación de innovar para transformar, porque, más que un deber, es una cultura intrínseca en la Católica.

César Alberto Aristizábal Valencia
Director de Investigaciones e Innovación

Índice

PRÓLOGO

Pg. 06

CAPÍTULO 1

1. Construyendo hogares en tierra fértil: vivienda VIS rural en suelo rural

José Ricardo Echeverri Clavijo · Juan Pablo Henao León

Building Homes on Fertile Land: Sustainable Rural Social Housing

Pg. 09

CAPÍTULO 2

2. Caracterización de Md-ciclo: material elaborado a partir de residuos de MDF, para diferentes sectores en la industria

Camila Hernández Morales

Characterization of Md-cycle: A Material Made from MDF Waste for Various Industrial Sectors

Pg. 37

CAPÍTULO 3

3. Optimización del proceso de manufactura de un bipedestador pediátrico para parálisis cerebral espástica

Cristian Felipe Cortés Ortega

Manufacturing Process Optimization of a Pediatric Standing System for Spastic Cerebral Palsy

Pg. 47

CAPÍTULO 4

4. Riesgos financieros en las MiPymes comerciales y de servicios de Risaralda (2018–2022)

Angie Marieth Palacios Mena · Laura Romero Betancur

Financial Risks in Commercial and Service MSMEs in Risaralda (2018–2022)

Pg. 59

CAPÍTULO 5

5. Variables de éxito exportador de las empresas del Oriente Antioqueño

Isabella Trujillo Manrique · Laura Sofía Barragán Delgado · Mariana

Velásquez Loaiza · Gabriela Duque Ruiz

Export Success Variables of Oriente Antioqueño Companies

Pg. 71

CAPÍTULO 6

6. Relación de la cultura organizacional y el liderazgo transformacional en la gestión del conocimiento

María Jimena López Burbano

The Relationship Between Organizational Culture and Transformational Leadership in Knowledge Management

Pg. 95



CAPÍTULO 1

1. Construyendo hogares en tierra fértil: vivienda VIS rural en suelo rural

José Ricardo Echeverri Clavijo · Juan Pablo Henao León

*Building Homes on Fertile Land: Sustainable Rural Social
Housing*

Construyendo hogares en tierra fértil:

vivienda VIS rural
en suelo rural

*Building Homes
on Fertile Land:
Sustainable Rural
Social Housing*

José Ricardo Echeverri Clavijo

Universidad Católica de Pereira

jose.echeverri@ucp.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5652-4771>

Juan Pablo Henao León

Universidad Católica de Pereira

juan10.henao@ucp.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6540-3842>

Resumen

La vivienda de interés social en suelo rural representa uno de los principales retos del ordenamiento territorial y las políticas habitacionales en Colombia, debido a la persistente aplicación de modelos urbanos estandarizados que desconocen las dinámicas productivas, climáticas y socioculturales del territorio rural. Este capítulo presenta los resultados de una investigación proyectual desarrollada en los corregimientos de El Picacho y La Iberia, en el municipio de Tuluá, Valle del Cauca, orientada a la formulación de soluciones arquitectónicas sostenibles para vivienda VIS rural.

La investigación se desarrolló mediante una metodología cualitativa de carácter proyectual, estructurada en cuatro fases: comprender, identificar, establecer y componer.

Estas fases integraron trabajo de campo, levantamientos arquitectónicos, entrevistas semiestructuradas, análisis climático y geoespacial, así como la revisión de referentes normativos y técnicos asociados a la vivienda rural y a la política pública de vivienda de interés social.

Los resultados evidencian que la vivienda rural debe concebirse como un sistema integral en el que convergen la relación entre el habitar y la producción agrícola, la adaptación al contexto climático y el uso eficiente de los recursos naturales. El análisis bioclimático y la validación térmica empírica de materiales tradicionales, como la tierra estabilizada y el sistema cemento-arena, permitieron identificar diferencias significativas en el comportamiento térmico de las envolventes, aportando criterios técnicos

para la toma de decisiones proyectuales.

Los hallazgos obtenidos permiten evidenciar que la vivienda de interés social en suelo rural no puede abordarse desde modelos estandarizados ajenos al territorio. Por el contrario, el estudio demuestra la necesidad de soluciones arquitectónicas que integren las condiciones climáticas, la relación vivienda-producción y el uso de sistemas constructivos acordes con el contexto rural, aportando lineamientos proyectuales aplicables a territorios con dinámicas agrícolas y ambientales similares a las de El Picacho y La Iberia.

Palabras Clave: hábitat rural, vivienda de interés social, sostenibilidad, diseño arquitectónico, bioclimática

Abstract

Rural social housing constitutes one of the main challenges for territorial planning and housing policies in Colombia, particularly due to the application of standardized urban models that fail to respond to the productive, climatic, and socio-cultural dynamics of rural areas. This chapter presents the results of a design-based research project developed in the rural districts of El Picacho and La Iberia, located in the municipality of Tuluá, Valle del Cauca, aimed at proposing sustainable architectural solutions for rural social housing.

The research followed a qualitative, project-oriented methodology structured in four phases: understand, identify, establish, and compose. These stages combined fieldwork, architectural surveys, semi-structured interviews, climatic

and geospatial analysis, and the review of technical and regulatory frameworks related to rural housing and social housing policies.

The findings highlight that rural housing must be understood as an integrated system in which habitation, agricultural production, and environmental conditions converge. Bioclimatic analysis and empirical thermal validation of traditional construction materials, such as stabilized earth and cement-sand systems, revealed significant differences in thermal performance, providing technical criteria to support architectural decision-making.

The study demonstrates that rural social housing cannot be addressed through standardized solutions detached from the territory. Instead, it emphasizes the need for context-sensitive architectural strategies that integrate climate responsiveness, productive activities, and appropriate construction systems, offering transferable design guidelines for rural territories with environmental and agricultural characteristics similar to those of El Picacho and La Iberia.

Keywords: Rural habitat; social interest housing; sustainability; architectural design; bioclimatic design

Introducción

La vivienda de interés social en suelo rural en Colombia ha sido abordada, en gran medida, desde modelos urbanos estandarizados que no responden a las dinámicas sociales, productivas y ambientales del territorio rural. Esta situación ha generado soluciones poco pertinentes frente a las formas de habitar del campo, donde la vivienda cumple funciones residenciales, productivas y culturales de manera simultánea. Como consecuencia, se evidencia un déficit habitacional cualitativo en municipios con alta proporción de suelo rural, donde las condiciones climáticas, constructivas y socioeconómicas requieren enfoques diferenciales. En este contexto, resulta necesario repensar la

vivienda rural desde una perspectiva territorial que reconozca las particularidades del entorno y supere la aplicación de soluciones homogéneas desvinculadas del lugar.

A partir de esta problemática, el presente capítulo tiene como objetivo proponer criterios arquitectónicos sostenibles para la vivienda de interés social en suelo rural, tomando como caso de estudio los corregimientos de El Picacho y La Iberia, en el municipio de Tuluá, Valle del Cauca. La investigación se desarrolla mediante una aproximación proyectual que articula el análisis del hábitat rural, la relación entre vivienda y producción agrícola, así como el comportamiento climático del territorio. La relevancia del capítulo radica en su aporte técnico y proyectual, al ofrecer lineamientos aplicables al diseño de vivienda VIS rural en contextos con condiciones ambientales y productivas similares, contribuyendo a la discusión académica sobre vivienda social desde una visión territorial y contextualizada.

Marco Conceptual

En el proceso de investigación sobre la vivienda rural, se abordó el estudio del hábitat humano a partir de diversas perspectivas teóricas que permitieron establecer sus fundamentos conceptuales. Para ello, se recurrió a diferentes autores con el propósito de comprender el hábitat más allá de su dimensión física, reconociéndolo como un sistema complejo de relaciones sociales, culturales y espaciales. Desde esta noción, se analizó la manera en cómo las personas configuran y se relacionan con su entorno, tanto en contextos urbanos como rurales, destacando la complejidad de estas interacciones y su influencia en las dinámicas cotidianas.

Como se observa en la Figura 1, el marco conceptual desarrollado establece relaciones entre categorías como hábitat, habitar, vivienda rural, técnica, tecnología y diseño sostenible, con el fin de comprender la vivienda rural como un sistema integral vinculado a las dinámicas pro-

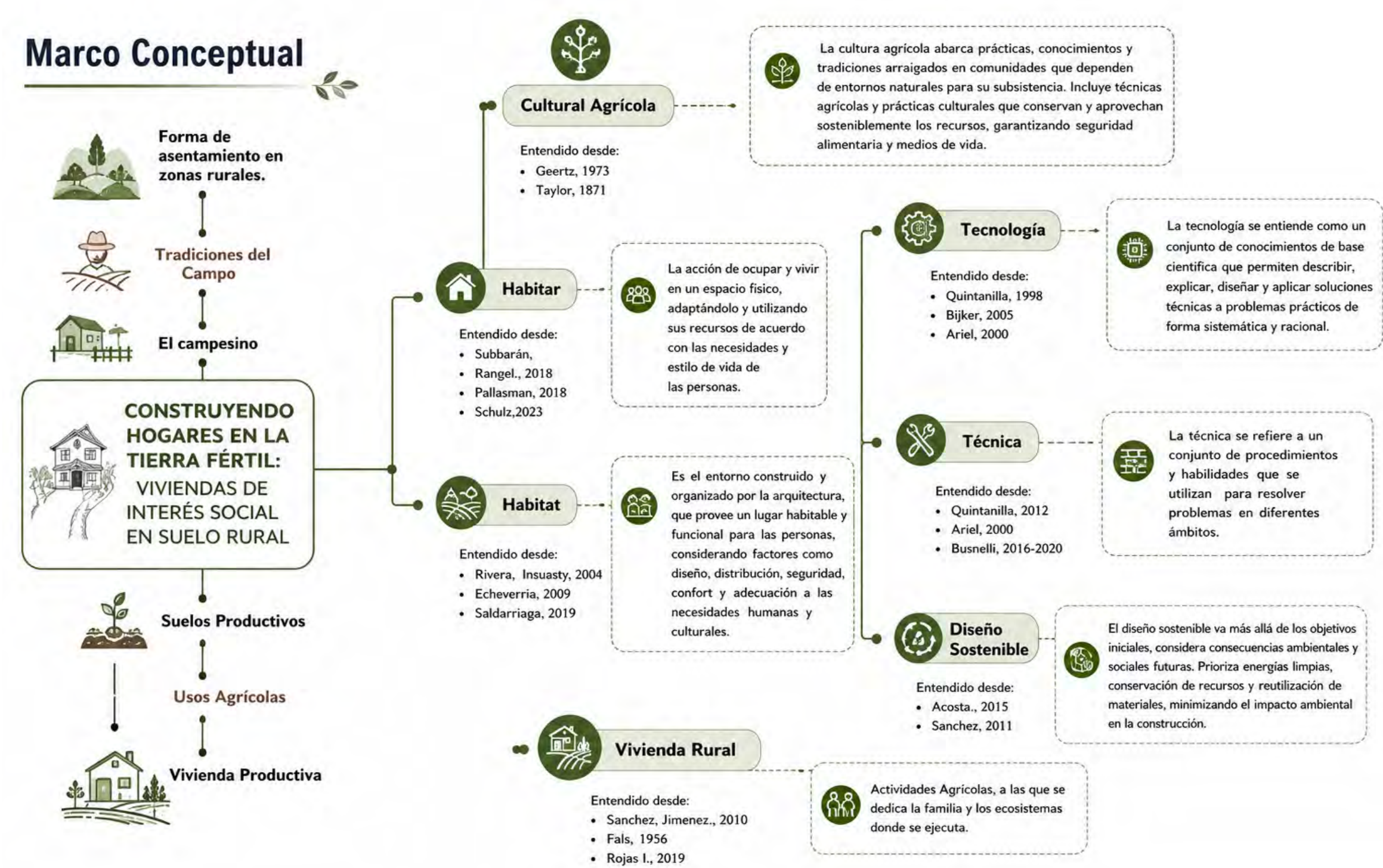
ductivas, culturales y territoriales del contexto rural.

Al profundizar en el concepto de hábitat, se identificó su papel fundamental en la construcción de identidades culturales y en el fortalecimiento del tejido social. En este sentido, el hábitat no se limita únicamente a proporcionar un espacio para habitar, también participa en la configuración de las dinámicas comunitarias y en la consolidación del bienestar colectivo. Este enfoque permitió comprender cómo las comunidades no solo ocupan el territorio, como

se expone a transformaciones constantes, de acuerdo con sus necesidades, prácticas culturales y aspiraciones colectivas.

Asimismo, se abordó la vivienda rural como un componente esencial de la vida comunitaria, reconociendo su capacidad para responder simultáneamente a necesidades habitacionales, productivas y sociales. Del mismo modo, se analizó el papel de la técnica y la tecnología en la configuración del hábitat, resaltando su importancia en la creación de espacios funcionales, sostenibles y contextualizados.

Figura 1 Marco Conceptual



Nota. Elaboración propia.

En la Ilustración Figura 2 se presenta el cruce conceptual por autor, donde se comparan diferentes aproximaciones teóricas relacionadas con el hábitat, el habitar, la vivienda rural y la técnica. Esta síntesis logró consolidar una definición propia, orientada a comprender las dinámicas de la vivienda rural desde una perspectiva territorial y sostenible.

Estos análisis conforman un marco conceptual integral, enfocado en la complejidad del hábitat humano y su incidencia en el desarrollo sostenible de las comunidades rurales. A partir de ello, los objetivos generales y específicos proporcionan la estructura metodológica necesaria para abordar los desafíos y oportunidades relacionados con el mejoramiento de las condiciones habitacionales en los corregimientos de El Picacho y La Iberia, en el municipio de Tuluá, Valle del Cauca. Cada objetivo incorpora aspectos estratégicos que contribuyen al desarrollo de una propuesta integral y contextualizada.

Metodología

La investigación se desarrolló a partir de un enfoque cualitativo de carácter proyectual,

orientado a comprender y responder a las condiciones del hábitat rural desde la arquitectura. Este enfoque reconoce la vivienda rural como un sistema complejo de relaciones sociales, culturales, productivas y espaciales, donde el habitar transforma activamente el territorio y las dinámicas comunitarias, en concordancia con los planteamientos conceptuales abordados por autores como Echeverría, Pallasmaa y Saldarriaga.

La metodología se estructuró en cuatro fases interrelacionadas: comprender, identificar, establecer y componer, concebidas como un recorrido progresivo de análisis y diseño, en el cual el trabajo de campo, la observación directa del territorio y la interpretación de las dinámicas rurales constituyeron elementos fundamentales del proceso investigativo.

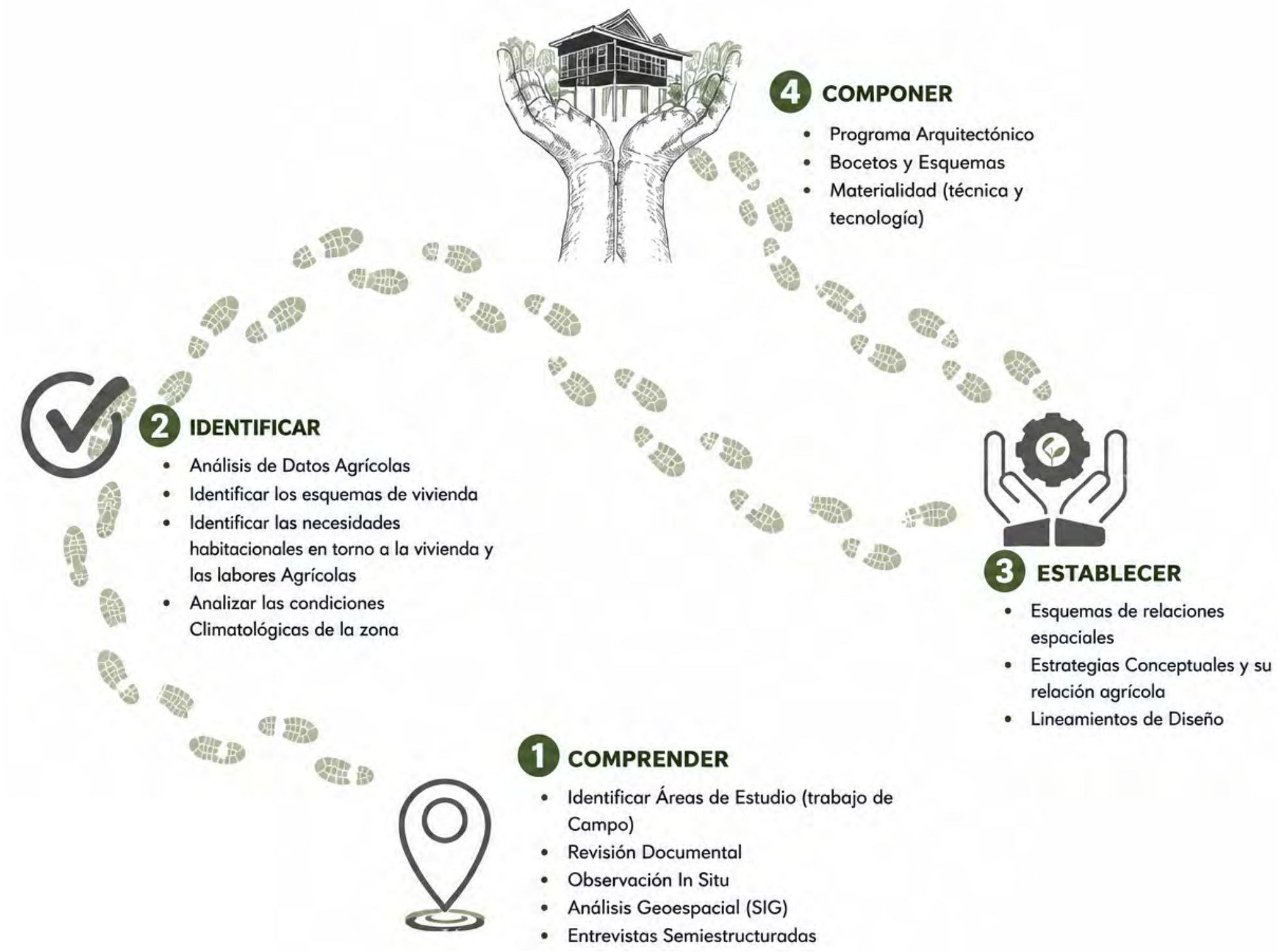
Como se observa en la Figura 3, el diseño metodológico organiza, de manera secuencial, las etapas de análisis territorial, diagnóstico habitacional, formulación de lineamientos y desarrollo proyectual, lo que integra variables sociales, productivas, ambientales y arquitectónicas en una misma estructura metodológica.

Figura 2 Cruce de conceptos por autor

CONCEPTO	DEFINICIÓN 1	DEFINICIÓN 2	DEFINICIÓN 3	DEFINICIÓN PROPIA
 HÁBITAT	Este término se relaciona con el espacio físico y simbólico donde las personas viven y desarrollan sus actividades; abarca aspectos geográficos, antropológicos, sociológicos y políticos. Rivera, Insuasty, 2004	“hábitat” para referirse al entorno construido por el ser humano y cómo este influye en la forma en que habitamos y nos relacionamos con nuestro entorno. Saldarriaga, 2009	“hábitat” se refiere a las relaciones que los seres humanos establecen con su entorno físico y social para habitar un lugar. Echeverría (2009)	Hábitat abarca tanto la dimensión física de las construcciones humanas como las interacciones sociales que ocurren en ese espacio, influyendo en la forma en que vivimos y nos relacionamos con nuestro entorno.
 HABITAR	El habitar es un concepto dinámico y flexible que se adapta a los requerimientos de las sociedades y la situación geográfica. Además, el habitar es la huella de la vida, es dejar huella de la existencia humana. Subbarán, Rangel, 2018	Define el habitar como la necesidad de tener “ser o estar” de manera orientada en un lugar, lo que conecta a la casa en un lugar y en un ser y estar en el mundo. Pallasman, 2016	Habitar, se refiere a la interacción y conexión con otros para compartir ideas y emociones, explorando la vida en sus variadas dimensiones y mantener una autenticidad personal, forjando un mundo único e individual. Schulz, 2000	El habitar es una manifestación de la relación entre las personas y su entorno, una relación consciente con la necesidad de tener un lugar y la responsabilidad de coexistir con otros seres humanos y el mundo que nos rodea.
 VIVIENDA RURAL	Un organismo eminentemente activo e interactivo con el medio natural, construido y comunitario, que constituye también procesos de sociocultural, de las familias, apoyado o con gran influencia de sus actividades económicas y comunitarias. Sanchez, Jimenez., 2006	La vivienda rural es un tema complejo que involucra no sólo la construcción de la vivienda en sus diferentes relaciones familiares y sociales, la cultura y el entorno en el que se encuentra. Fals, 1956	1. Seguridad de la tenencia 2. Disponibilidad de servicios, materiales y asistencias técnicas en la infraestructura 3. Accesibilidad 4. Habitabilidad 5. Ubicación 6. Adecuación cultural ONU, 2019	La vivienda rural es un concepto complejo que abarca no sólo la construcción de la casa en sí, sino también las relaciones familiares y sociales que se desarrollan en su interior. La cultura que se conserva y el entorno natural que la rodea.
 TÉCNICA	La técnica se refiere a un conjunto de procedimientos y habilidades que se utilizan para resolver problemas en diferentes ámbitos, como el arte, la ciencia, la propaganda y la política. Quintanilla, 2012	La técnica puede ser vista como una actividad humana que se desarrolla en un contexto social, cultural y económico, y que tiene implicaciones éticas y políticas. Ariel, 2000	Pensar técnico implica investigar cómo las ideas pueden ser identificadas, elaboradas y aplicadas de manera que el proceso pueda entenderse tan técnico como lo es su construcción y su uso en el tiempo. Herrera, 2008	Es el conjunto de procedimientos específicos que empleamos para lograr ciertos objetivos o solucionar problemas, aplicándolos a la creación de soluciones de cada ámbito de aplicación, teniendo en cuenta la capacidad de reflexionar sobre el impacto social, cultural.

Nota. Elaboración propia.

Figura 3 *Diseño metodológico por etapa*



Nota. Elaboración propia.

La fase de comprender se centró en el reconocimiento del contexto territorial y social de los corregimientos de El Picacho y La Iberia, mediante visitas de campo, observación in situ, revisión documental y levantamientos arquitectónicos. De igual manera, se realizaron entrevistas semiestructuradas a habitantes del sector, con el propósito de identificar las dinámicas del habitar, las prácticas productivas y las condiciones físicas del entorno. A partir de esta información se construyó una lectura integral del territorio como base para las etapas posteriores.

En la Figura 4 se presenta la composición material y constructiva de algunas viviendas analizadas en el corregimiento de El Picacho, evidenciando la relación entre técnicas tradicionales, materiales locales y formas de ocupación rural presentes en el territorio.

En la fase de identificar se analizaron las condiciones climáticas, productivas y habitacionales del área de estudio, apoyándose en herramientas de análisis geoespacial y climático. En esta etapa se reconocieron las necesidades habitacionales asociadas a la vivienda rural y su relación directa con las labores agrícolas, así como los esquemas de ocupación del suelo y las limitaciones normativas existentes, facilitando la definición de criterios iniciales para la intervención arquitectónica.

Como se evidencia en la Figura 5, el funcionamiento espacial de las viviendas rurales refleja una estrecha relación entre las dinámicas domésticas y las actividades productivas, incorporando espacios de trabajo, circulación y servicios adaptados a las necesidades de cada unidad familiar.

Figura 4 Composición de la Vivienda Rural, Corregimiento el Picacho



Nota. Elaboración propia.

Figura 5 Funcionamiento de la Vivienda Rural – Corregimiento Iberia y el Picacho



Nota. Elaboración propia.

La fase de establecer tuvo como intención la formulación de estrategias y lineamientos de diseño a partir de la información obtenida en las etapas anteriores. En esta fase se definieron criterios bioclimáticos, relaciones espaciales y sistemas constructivos acordes con el contexto rural, priorizando el uso eficiente de los recursos, la adaptación climática y la posibilidad de crecimiento progresivo de la vivienda.

La Figura 6 sintetiza el proceso de identificación y caracterización de las viviendas analizadas, por ende, incorpora variables relacionadas con materialidad, actividad productiva, técnicas constructivas, longevidad y estado de conservación, las cuales sirvieron como base para la formulación de estrategias proyectuales contextualizadas.

Finalmente, la fase de componer consistió en el desarrollo de la propuesta arquitectónica de vivienda VIS rural, integrando los criterios te-

rritoriales, ambientales y productivos previamente definidos. En esta etapa se consolidó la síntesis proyectual y se llevó a cabo una validación térmica empírica comparativa de materiales constructivos, con el interés de evaluar su comportamiento frente a las condiciones climáticas del lugar. El proceso metodológico consolidó una propuesta arquitectónica contextualizada, coherente con las dinámicas del hábitat rural y con potencial de aplicación en territorios de características similares.

Concepto arquitectónico de la vivienda VIS rural

El concepto arquitectónico de la vivienda de interés social en suelo rural se fundamenta en el reconocimiento del hábitat rural como un sistema integral, en el que la vivienda no se limita a una función estrictamente residencial, sino que actúa como soporte de las dinámicas productivas, familiares y comunitarias propias del

Figura 6 Matriz de Identificación y Caracterización de vivienda

VIVIENDAS ANALIZADAS	ACTIVIDAD	MATERIALIDAD	TÉCNICAS CONSTRUCTIVAS	LONGEVIDAD	ESTADO
CORREGIMIENTO LA IBERIA					
	Cultivo Café, Cacao, Plátano, Yuca.	Ladrillo, bahareque, Baldosa, Madera, Concreto, Teja de barro y zinc, Concreto ciclópeo.	El uso del bahareque en los muros	Mas de 80 años	Bueno
	Cultivo Plátano y Crianza de Pollos.	Ladrillo, bahareque, Adoquín, Madera y Teja de zinc.	El uso de muros de Bahareque y estructura en madera	Mas de 100 años	Regular
CORREGIMIENTO EL PICACHO					
	Cultivo Plátano, piscicultura y ganadería	Guadua, ladrillo, Concreto Alisado, Madera, Asbesto Cemento y Concreto ciclópeo	Mixta de ladrillos de barro cocido, columnas en concreto	Mas de 60 años	Regular
	Ninguna	Ladrillo, Baldosa, Concreto, Madera, Teja de Barro y Concreto ciclópeo	Mixta de ladrillos de barro cocido, columnas en concreto	Mas de 50 años	Bueno

Nota. Elaboración propia.

territorio. En los corregimientos de El Picacho y La Iberia, la vivienda se configura como un espacio multifuncional que articula el habitar cotidiano con las actividades agrícolas, estableciendo una relación directa entre la unidad habitacional y su entorno inmediato.

Como se observa en la Figura 7, las viviendas rurales presentes en el corregimiento de La Iberia evidencian una relación directa con el paisaje y la topografía del lugar, integrándose a las dinámicas productivas y ambientales del territorio mediante el uso de materiales locales, implantaciones adaptadas al terreno y espacios vinculados a las actividades agrícolas.

Desde esta perspectiva, la propuesta arquitectónica se concibe como una estructura abierta y adaptable, capaz de integrarse al paisaje rural

y de responder a las dinámicas propias del suelo rural. El proyecto prioriza una implantación sensible al contexto en tanto concibe elementos como la vegetación existente, los cuerpos de agua, las áreas productivas y las condiciones de accesibilidad, con el fin de minimizar el impacto sobre el entorno y fortalecer la relación entre la vivienda y el territorio. Esta aproximación conlleva la comprensión de la vivienda como parte de un sistema territorial más amplio, en el que la arquitectura contribuye a la construcción de un paisaje rural coherente y funcional.

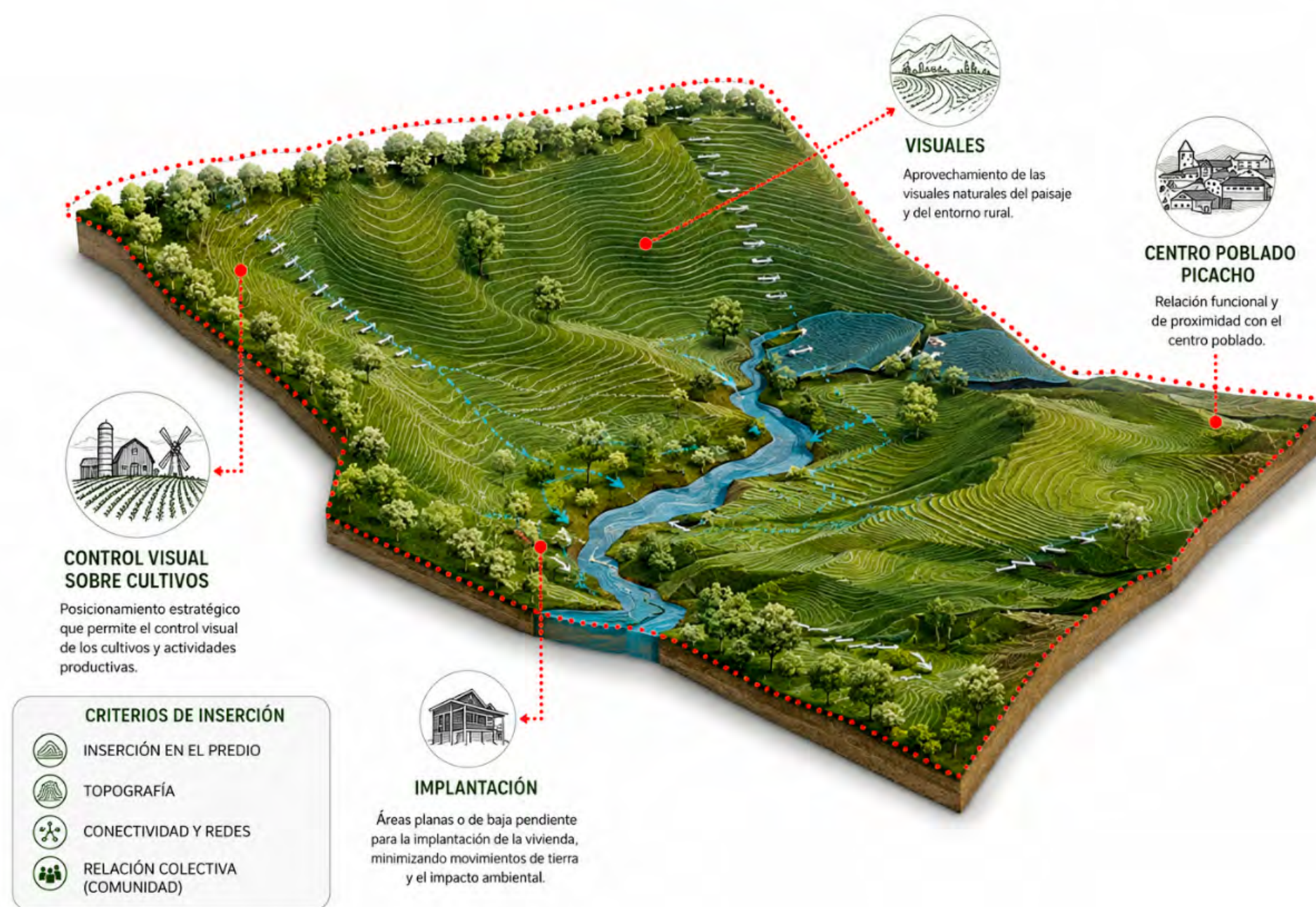
En este sentido, la Figura 8 presenta los criterios de inserción en el predio considerados para la propuesta arquitectónica, destacando variables como las visuales, la topografía, la conectividad, la relación con los cultivos y la implantación de la vivienda dentro del territorio.

Figura 7 *Vivienda rural en la Iberia*



Nota. Corregimiento de Iberia municipio Tuluá. Fotografías tomadas por los autores.

Figura 8 Criterios de inserción del predio



Nota. Elaboración propia.

Estos criterios definieron estrategias de ocupación orientadas a preservar las condiciones ambientales y fortalecer la integración entre la vivienda, el paisaje y las actividades productivas.

En la misma línea, el concepto arquitectónico se fundamenta en principios de sostenibilidad territorial, entendidos desde la pertinencia social, ambiental y constructiva del proyecto. La vivienda VIS rural se plantea como una solución flexible y progresiva, que permite adaptaciones futuras según las necesidades de las familias, sin perder coherencia espacial ni identidad arquitectónica. De esta manera, el proyecto propone una arquitectura contextualizada que valora los saberes locales, promueve la apropiación comunitaria y establece las bases para una solución habitacional replicable, específicamente en territorios rurales con características ambientales y productivas similares.

Organización espacial y relación habitar–producir

La organización espacial de la vivienda VIS ru-

ral se plantea a partir de la comprensión de las dinámicas cotidianas del habitar en el contexto rural, donde las actividades domésticas y productivas se desarrollan de manera simultánea y complementaria. En los corregimientos de El Picacho y La Iberia, la vivienda no se concibe como un espacio aislado de la producción agrícola, sino como un sistema articulado que integra áreas habitacionales con espacios destinados al trabajo rural, el almacenamiento y las actividades complementarias propias del entorno.

Como se observa en la Figura 9, la propuesta arquitectónica incorpora espacios de trabajo vinculados directamente con la vivienda, lo cual establece una relación funcional entre las actividades productivas y las dinámicas domésticas. Esta integración espacial favorece la continuidad entre el habitar y producir, característica fundamental de la vivienda rural en el contexto estudiado.

La relación habitar–producir se refleja en una distribución espacial que prioriza la flexibilidad y la funcionalidad, permitiendo la coexistencia

Figura 9 Espacios de trabajo vivienda Picacho



Nota. Elaboración propia.

de usos sin generar conflictos entre las actividades domésticas y productivas. La disposición de los espacios responde a una lógica de proximidad y transición, donde los ambientes interiores se conectan directamente con áreas exteriores y semiexteriores, lo cual facilita el desarrollo de labores agrícolas y el uso cotidiano de la vivienda en diferentes momentos del día.

Del mismo modo, la organización espacial incorpora zonas de transición que actúan como articuladoras entre el interior y el exterior, favoreciendo la ventilación natural, el control térmico pasivo y la apropiación del espacio por parte de los habitantes. Estas áreas intermedias fortalecen la relación entre la vivienda y el entorno rural, al tiempo que permiten adaptar el uso del espacio a las condiciones climáticas y a las necesidades productivas de cada familia.

La propuesta arquitectónica, en este caso, reconoce la vivienda rural como una unidad dinámica y adaptable, en la que la organización espacial se convierte en una herramienta fundamental para mejorar las condiciones de habi-

tabilidad, apoyar las actividades productivas y responder de manera coherente a las particularidades del suelo rural.

Validación empírica como herramienta de diseño

La validación empírica se incorporó al desarrollo del proyecto como una herramienta fundamental para la toma de decisiones arquitectónicas, en particular para la selección de la materialidad y en la evaluación de su comportamiento frente a las condiciones climáticas del contexto rural. Lejos de concebirse como un ejercicio posterior al diseño, este proceso se integró de manera transversal al desarrollo proyectual, lo que permitió contrastar directamente diferentes sistemas constructivos y orientar la propuesta arquitectónica desde criterios técnicos, ambientales y de habitabilidad.

Como se muestra en la Figura 10, se construyeron módulos experimentales a escala real utilizando dos sistemas constructivos: uno basado en tierra estabilizada y otro correspondiente

Figura 10 Módulo muro bahareque cemento-arena (ambos lados)



Nota. Elaboración propia.

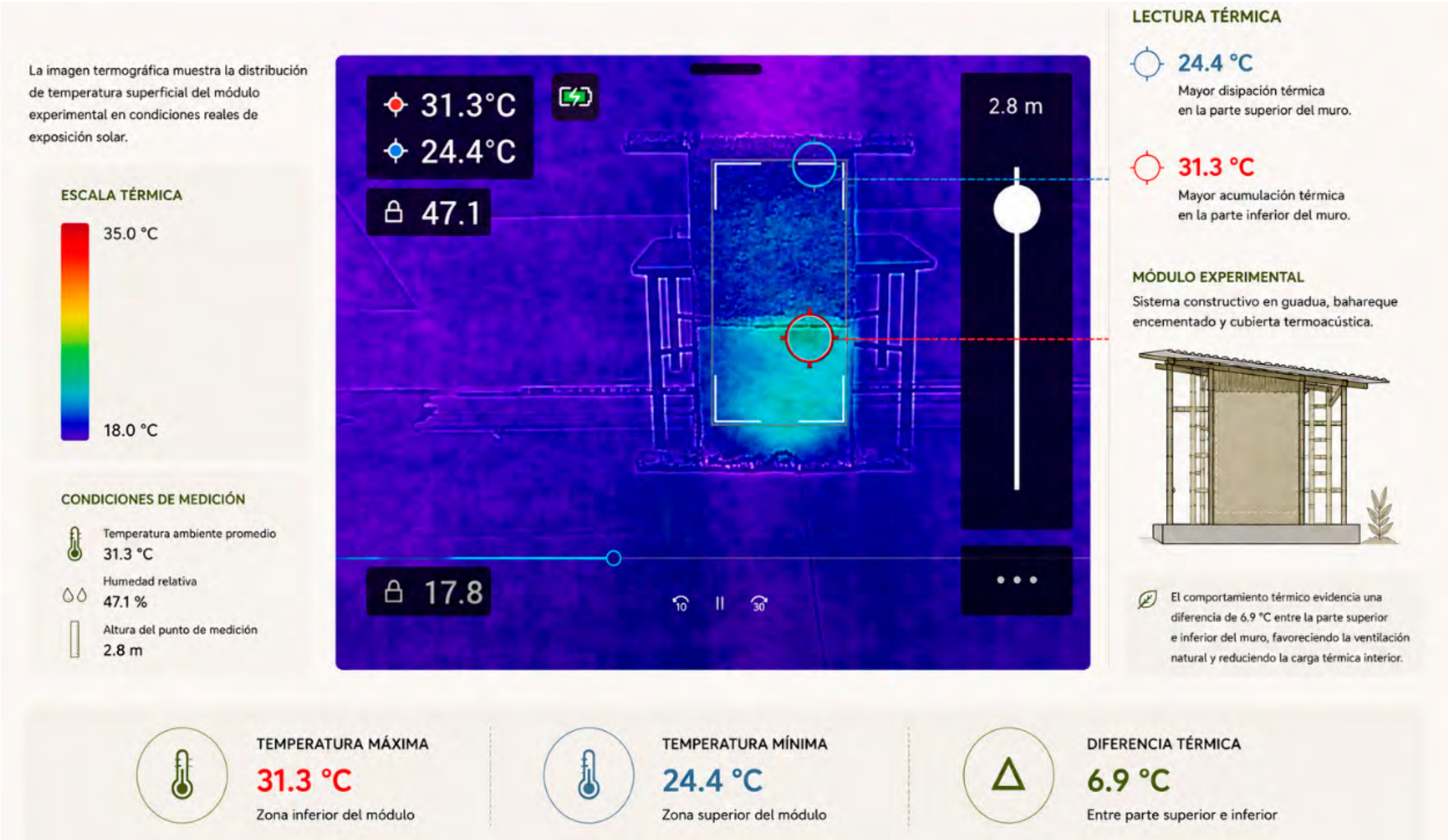


Figura 11 Medición cámara térmica ganancia cemento-tierra

Nota. Elaboración propia.

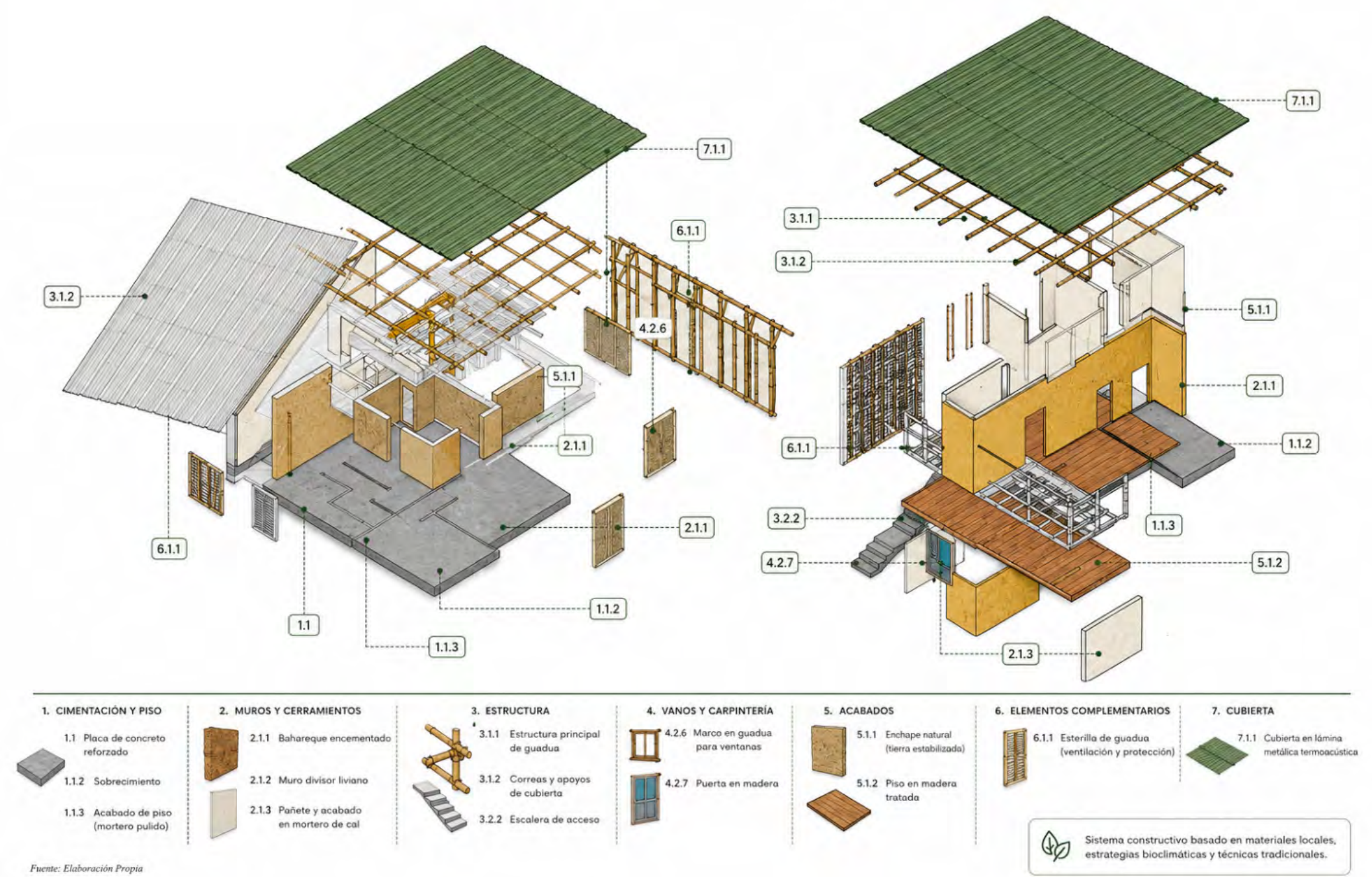
a un sistema convencional de cemento-arena. Ambos módulos fueron expuestos a condiciones climáticas similares durante un periodo de tiempo controlado, con el propósito de analizar su comportamiento térmico y su capacidad de respuesta frente a la radiación solar y las variaciones de temperatura ambiental.

El proceso de validación se desarrolló mediante la medición y el registro de la temperatura superficial e interior de los módulos, así como a través de la observación de los tiempos de disipación térmica una vez finalizada la exposición directa al calor. En consecuencia, se identificaron diferencias en el comportamiento térmico de los materiales evaluados, aportando información relevante para la toma de decisiones proyectuales y la definición de criterios constructivos contextualizados.

Al respecto, la Figura 12 evidencia el registro térmico realizado mediante cámara termográfica, lo que posibilita visualizar las variaciones de temperatura superficial presentes en los sistemas constructivos analizados. Este procedimiento facilitó una lectura comparativa del desempeño térmico de los materiales frente a las condiciones ambientales del territorio.

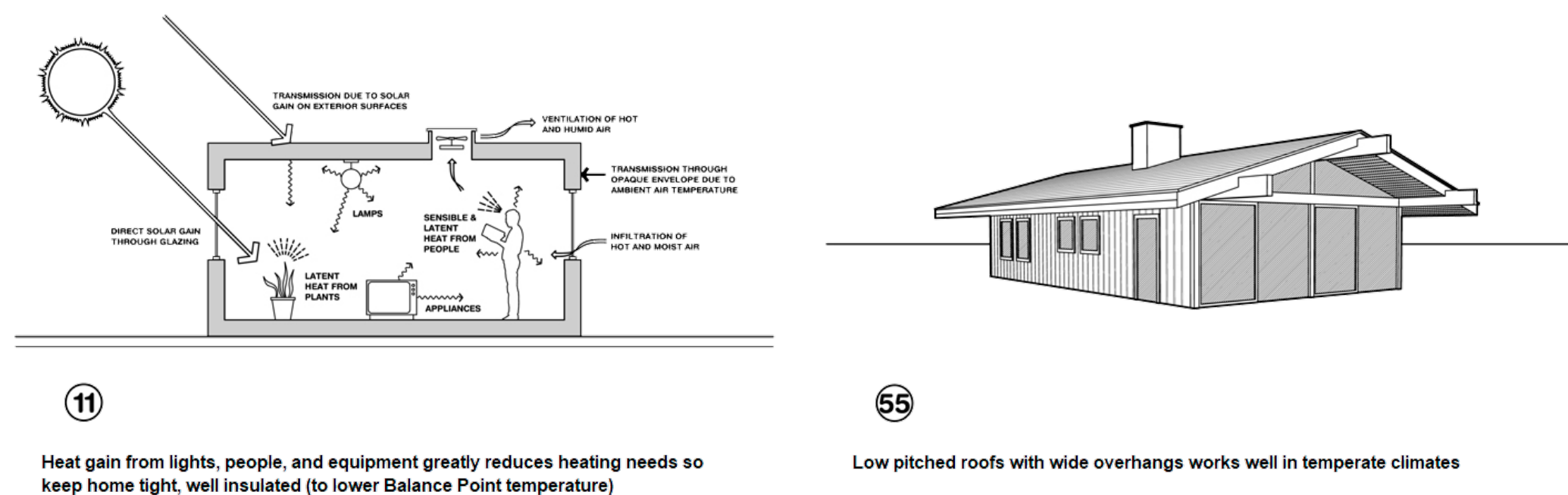
La incorporación de esta validación empírica, como parte del desarrollo del proyecto, fundamentó la selección del sistema constructivo desde un enfoque contextualizado, articulando el conocimiento técnico con las condiciones reales del lugar. De esta manera, la materialidad de la vivienda VIS rural no se define únicamente desde criterios normativos o tradicionales, sino a partir de un proceso experimental que fortalece la coherencia entre diseño, clima y hábitat rural.

Figura 12 Isometría explotada vivienda Picacho-Iberia



Nota. Elaboración propia.

Figura 13 Criterios de diseño bioclimático



Nota. Climate Consultant 6. Recuperado Climate Consultant.

Sistema constructivo y estrategias bioclimáticas

El sistema constructivo de la vivienda VIS rural se define a partir de los criterios arquitectónicos y de las observaciones obtenidas durante el proceso de validación empírica, priorizando soluciones coherentes con el contexto territorial, climático y productivo de los corregimientos de El Picacho y La Iberia. La propuesta adopta el sistema de bahareque encementado, reforzado con estructura de guadua, como una alternativa técnica viable que integra saberes constructivos tradicionales con criterios contemporáneos de seguridad, sostenibilidad y desempeño ambiental.

La configuración del sistema constructivo se concibe como un conjunto articulado de componentes —estructura, cerramientos, cubierta y elementos de protección— que trabajan de manera integrada para responder a las condiciones climáticas del entorno. Como se observa en la Figura 12, la isometría explotada del sistema permite comprender la lógica de ensamblaje de la vivienda y la relación entre sus diferentes elementos constructivos, lo cual demuestra una solución flexible, replicable y ajustada a las dinámicas del hábitat rural.

Desde el enfoque bioclimático, la vivienda incorpora estrategias pasivas dirigidas a mejorar el confort térmico interior sin recurrir a sistemas activos de climatización. La disposición de cubiertas inclinadas, aleros y voladizos contribuye a reducir la incidencia directa de la radia-

ción solar y a proteger los cerramientos, mientras que la configuración de vanos y espacios de transición favorece la ventilación natural y el flujo de aire a través de la vivienda.

En este aspecto, la Figura 13 presenta algunos criterios de diseño bioclimático aplicados en la propuesta arquitectónica, destacando estrategias relacionadas con el control de la radiación solar, la ventilación cruzada y la protección de la envolvente térmica. Estas condiciones permiten optimizar el comportamiento ambiental de la vivienda frente a las características climáticas del territorio.

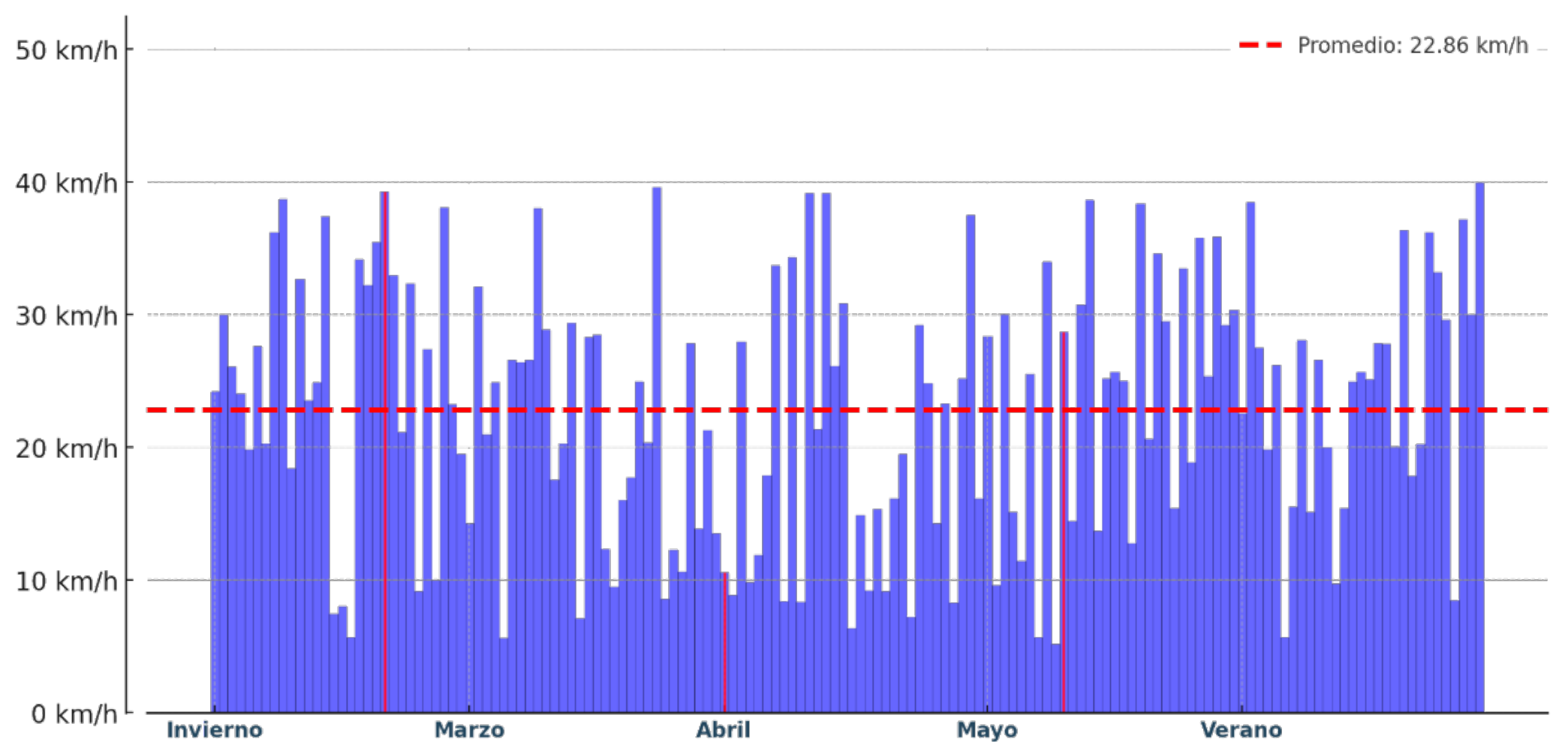
Estas estrategias, integradas al sistema constructivo, permiten que la vivienda responda de manera eficiente a las condiciones ambientales del contexto rural, lo que fortalece su desempeño térmico y su adecuación al clima local. Así, el proyecto consolida una propuesta arquitectónica en la que la técnica constructiva y el diseño bioclimático actúan de forma conjunta, reforzando la coherencia entre materialidad, clima y hábitat rural.

Resultados

Resultados del análisis bioclimático del área de estudio

El análisis bioclimático del área de estudio determinó las condiciones ambientales que influyen directamente en el comportamiento térmico de la vivienda rural en los corregimientos de El Picacho y La Iberia, en el municipio de Tuluá.

Figura 14 *Análisis comportamiento climático*



Nota. Información tomada de Weather Spark. Redibujado por los autores.

A partir de la recopilación y sistematización de información climática, se evidenció un patrón de temperaturas elevadas durante gran parte del año, acompañado de variaciones térmicas diarias y estacionales que inciden de manera significativa en las condiciones de habitabilidad de las viviendas rurales.

Como se observa en la Figura 14, el comportamiento climático del territorio presenta variaciones constantes en la velocidad del viento y en las condiciones atmosféricas a lo largo del año, lo cual expone escenarios ambientales cambiantes que afectan el confort térmico y el desempeño de las edificaciones rurales.

Los resultados muestran que la temperatura ambiente presenta fluctuaciones relevantes a lo largo del año, con periodos de mayor carga térmica asociados a la radiación solar directa y a la limitada capacidad de disipación del calor en determinados momentos del día. Estas condiciones generan escenarios de estrés térmico que afectan el confort interior de las viviendas, especialmente en aquellas que no incorporan estrategias pasivas de adaptación climática.

En este sentido, la Figura 15 sintetiza algunos indicadores climáticos relacionados con temperatura, pluviosidad y velocidad del viento

durante los años analizados; de tal forma, capta variaciones ambientales relevantes para la toma de decisiones arquitectónicas y constructivas dentro del proyecto.

Estos resultados constituyen la base para la evaluación comparativa de los sistemas constructivos y para la validación empírica de materiales presentada en el siguiente apartado, lo que insta a criterios de diseño bioclimático, enfocados en mejorar las condiciones de confort y habitabilidad en la vivienda VIS rural.

Resultados de la validación empírica de materiales

La validación empírica de los materiales direccionó el registro y la comparación del comportamiento térmico de dos sistemas constructivos aplicados a módulos experimentales: tierra estabilizada con cal y sistema convencional de cemento-arena. Los ensayos se desarrollaron bajo condiciones climáticas similares, con el propósito de observar la ganancia de calor, la temperatura alcanzada durante la exposición y el tiempo de disipación térmica posterior, como variables determinantes para evaluar su desempeño en el contexto rural del área de estudio.

Figura 15 Análisis comportamiento temperatura

AÑO 2022	MÍN.	MÁX.	AÑO 2023	MÍN.	MÁX.
 TEMPERATURA	16°	32°	 TEMPERATURA	15°	35°
 PLUVIOSIDAD	80 mm/m	182 mm/m	 PLUVIOSIDAD	84 mm/m	158 mm/m
 VIENTOS	3.7 km/h	37 km/h	 VIENTOS	2 km/h	11 km/h

Nota. Información tomada de Weather Spark. Redibujado por los autores.

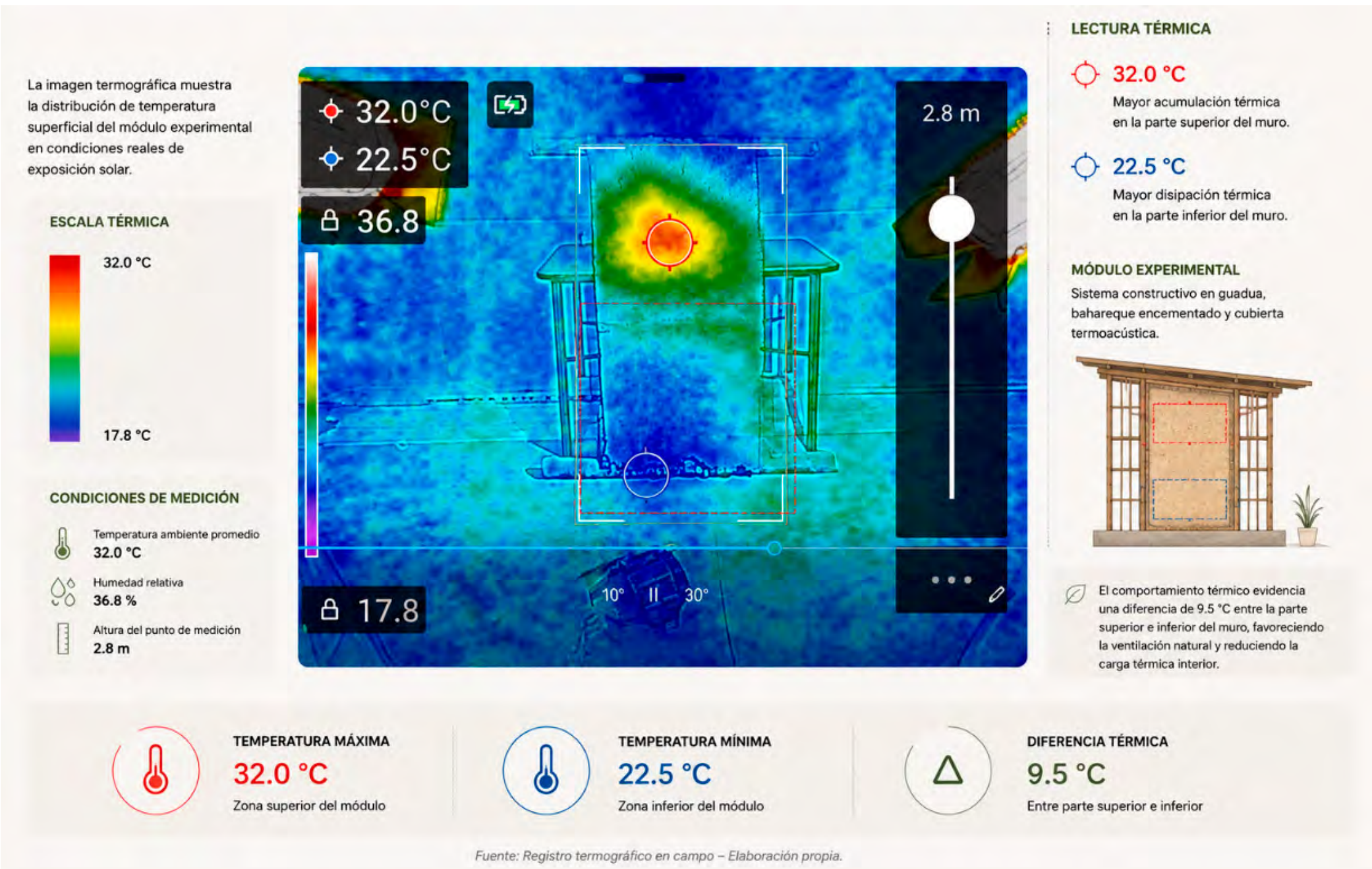
Como se observa en la Figura 16, el proceso de medición mediante cámara termográfica permitió el registro de las variaciones de temperatura superficial, presentes en los módulos experimentales durante la exposición directa a la radiación solar. Estas mediciones facilitaron una lectura comparativa inicial del comportamiento térmico de los sistemas constructivos analizados.

Durante la fase de exposición, ambos módulos alcanzaron temperaturas similares en térmi-

nos de transmitancia térmica, registrando valores equivalentes bajo condiciones controladas de radiación solar. No obstante, el comportamiento posterior a la exposición evidenció diferencias en la capacidad de disipación del calor, asociadas a las propiedades térmicas de cada material y a su respuesta frente a las condiciones ambientales del entorno.

En concordancia, la Figura 17 presenta el comportamiento térmico del sistema constructivo de cemento-arena. En ella, se refleja una ma-

Figura 16 Medición cámara térmica ganancia cemento-tierra



Nota. Elaboración propia.

yor retención de calor y tiempos de disipación más prolongados una vez finalizada la exposición térmica.

Por su parte, la Figura 18 evidencia el comportamiento del módulo construido en tierra estabilizada con cal, el cual presentó un proceso de enfriamiento más rápido y una respuesta térmica más estable frente a las variaciones climáticas del entorno rural.

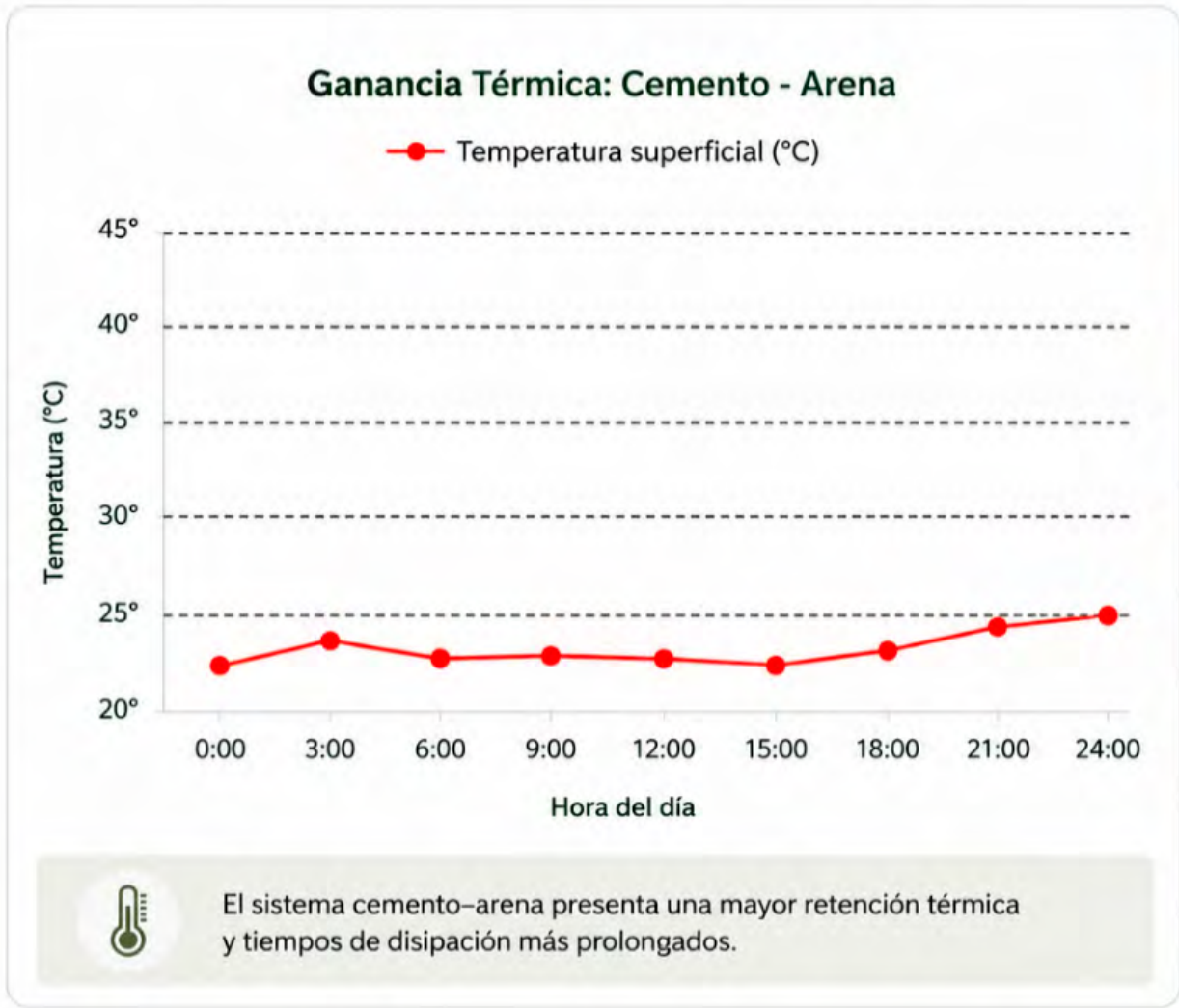
Los registros obtenidos muestran que, si bien ambos sistemas alcanzaron temperaturas similares durante la fase de exposición, el módulo construido en tierra estabilizada presentó una mejor capacidad de disipación térmica una vez finalizada la incidencia directa del calor. En contraste, el sistema de cemento-arena evidenció una mayor inercia térmica, prolongando el tiempo de disipación y reflejando comportamientos diferenciados frente a las condiciones climáticas del entorno rural.

Como se sintetiza en la Figura 19, la comparación entre ambos sistemas constructivos concluye en identificar las diferencias claras en la velocidad de ganancia y pérdida térmica, especialmente en escenarios de alta carga de calor. Estas variaciones constituyen un insumo técnico relevante para la evaluación comparativa de materiales y para la toma de decisiones proyectuales relacionadas con el confort térmico y la eficiencia ambiental de la vivienda rural.

Síntesis de resultados

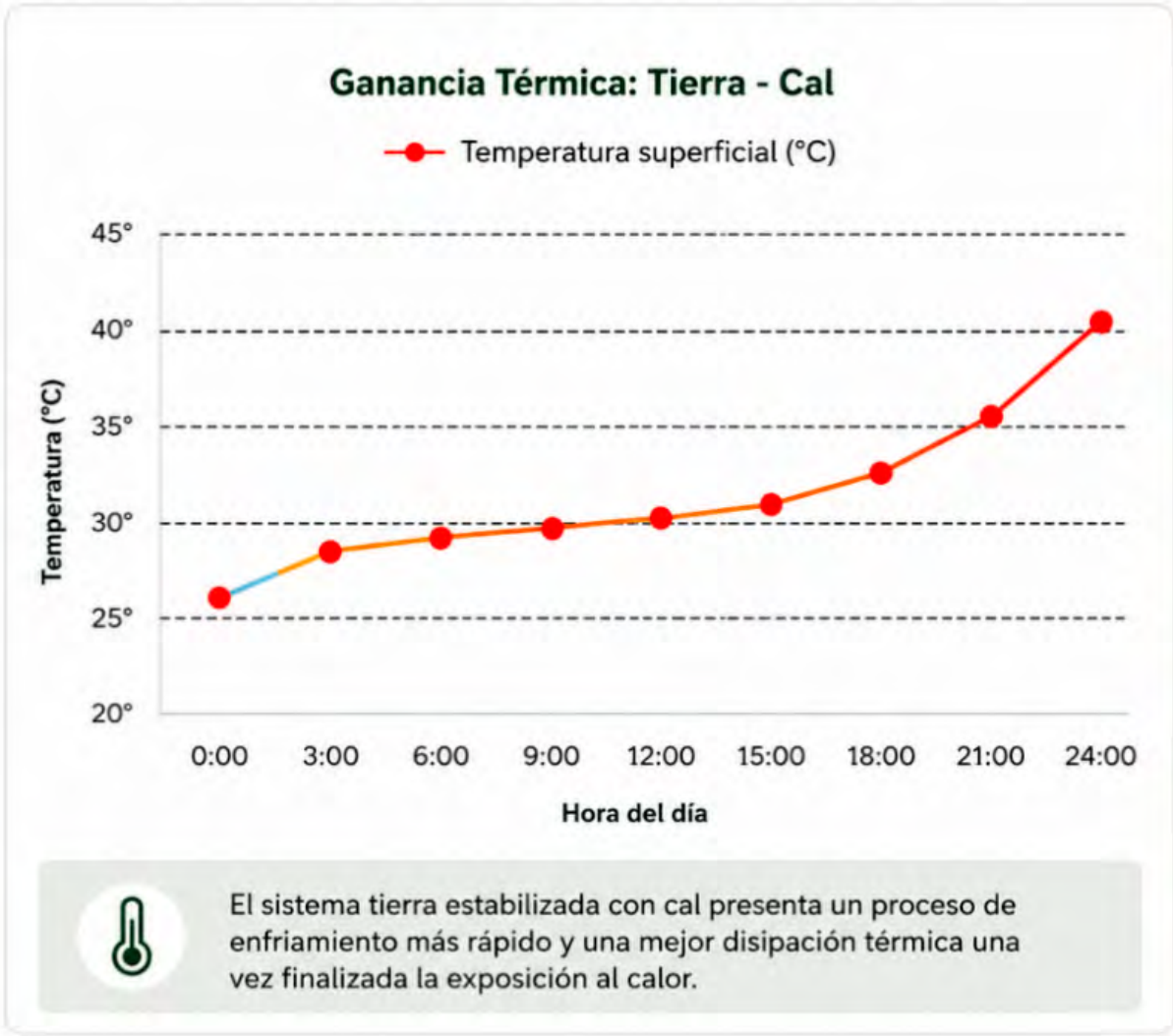
Los resultados obtenidos, a partir del análisis bioclimático y de la validación empírica de materiales, logran consolidar aspectos relevantes para el diseño de vivienda de interés social en suelo rural. En primer lugar, el contexto climático del área de estudio se caracteriza por temperaturas elevadas y variaciones térmicas significativas, lo que genera condiciones de exi-

Figura 17 Ganancia térmica materialidad cemento-arena



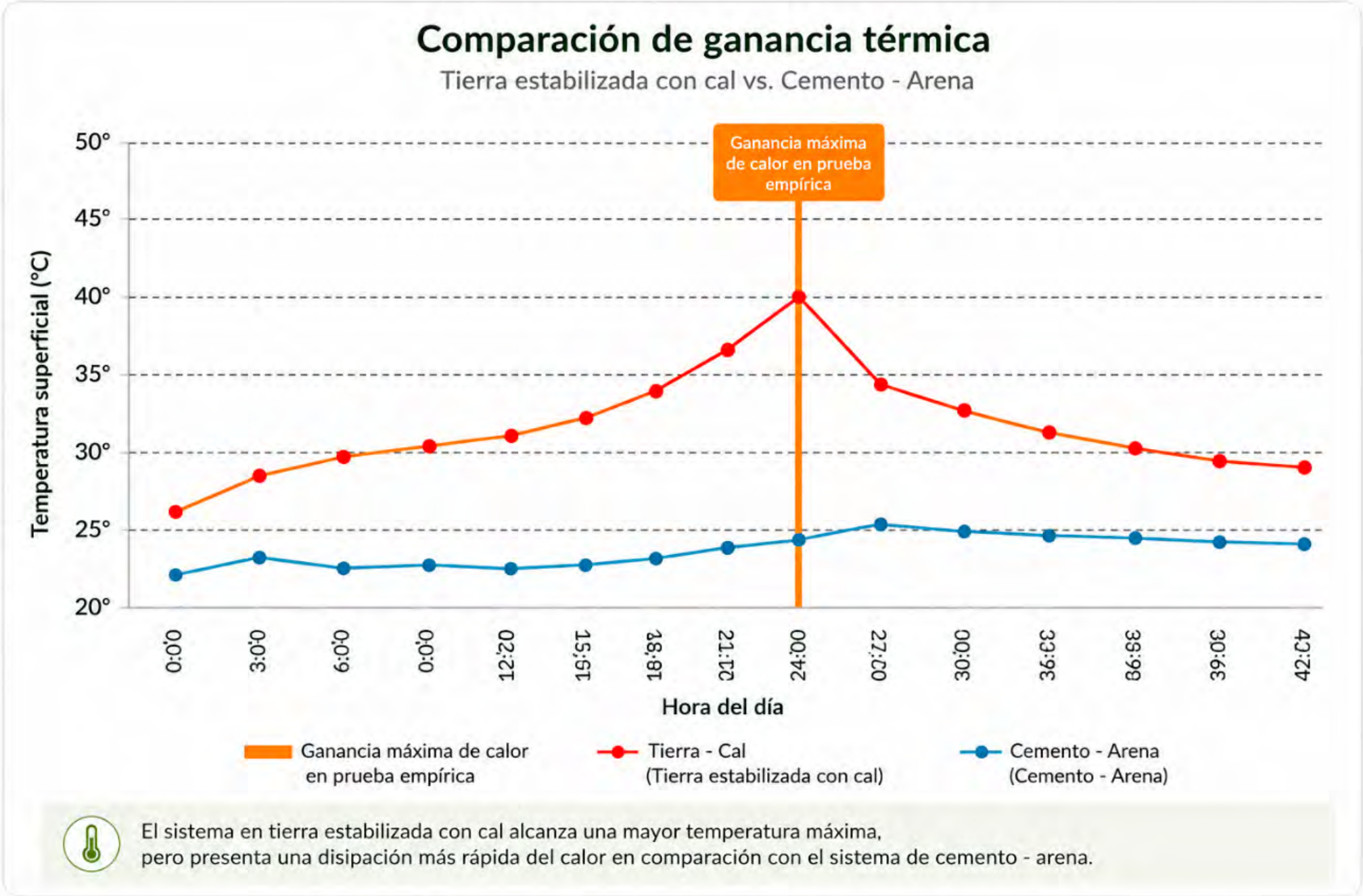
Nota. Elaboración propia.

Figura 18 Ganancia térmica materialidad tierra- cal



Nota. Elaboración propia.

Figura 19 Comparación ganancia y pérdida de materialidades



Nota. Elaboración propia.

gencia para la habitabilidad y demanda la incorporación de estrategias pasivas de adaptación climática desde el diseño arquitectónico.

En segundo lugar, la validación empírica evidenció comportamientos térmicos diferenciados entre los sistemas constructivos evaluados. Si bien ambos módulos alcanzaron valores similares de transmitancia térmica durante la exposición al calor, se observaron diferencias en los tiempos de disipación, asociadas a las propiedades térmicas de cada material. Estas variaciones permiten reconocer ventajas y limitaciones en el desempeño térmico de las materialidades analizadas frente a las condiciones ambientales del entorno rural.

En conjunto, los resultados sintetizados confirman la importancia de integrar el análisis climático y la experimentación empírica como insumos para la toma de decisiones proyectuales. La información recopilada constituye la base

para la interpretación crítica de los hallazgos y su relación con los objetivos de la investigación, aspectos que se desarrollan en el apartado de discusión y conclusiones.

Síntesis proyectual y desempeño arquitectónico

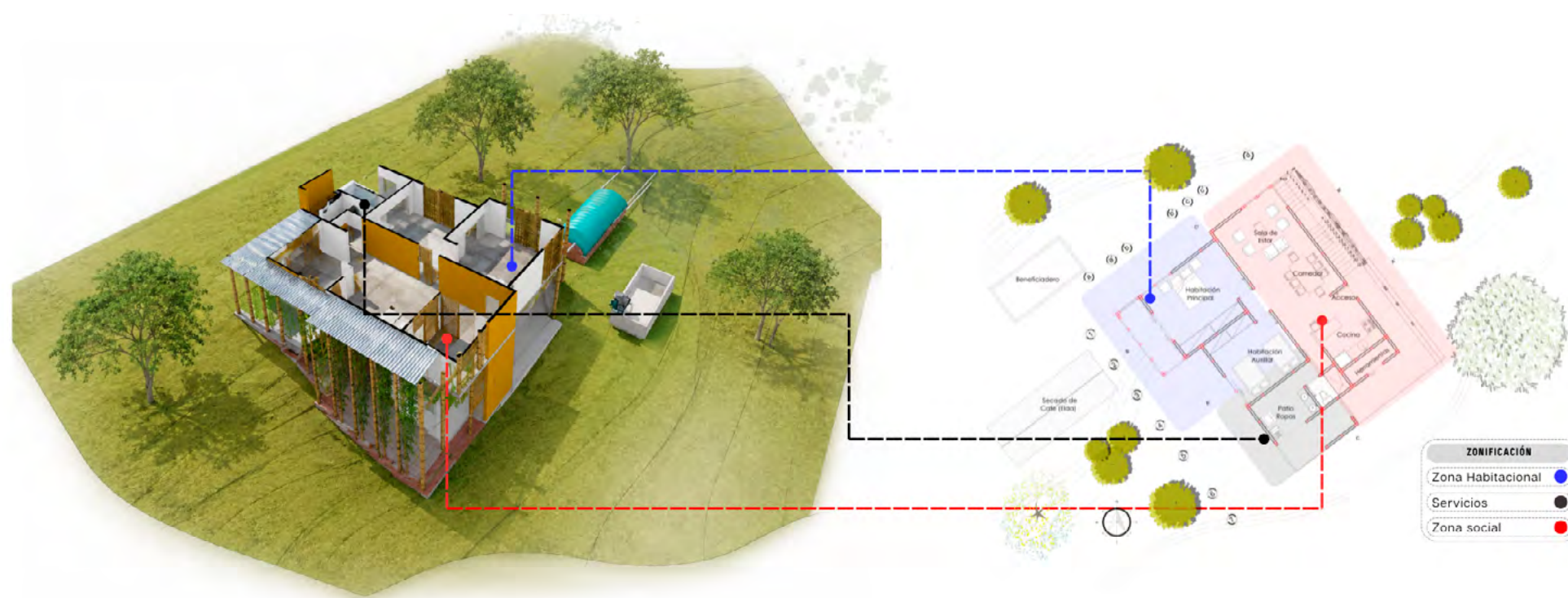
La propuesta arquitectónica desarrollada para la vivienda de interés social rural en los corregimientos de El Picacho y La Iberia se afianza como una respuesta integral a las condiciones territoriales, climáticas y productivas identificadas durante el proceso investigativo. A partir del análisis bioclimático, la comprensión del hábitat rural y la validación empírica de materiales, el proyecto articula estrategias espaciales, constructivas y ambientales orientadas a mejorar las condiciones de habitabilidad de las comunidades rurales desde una perspectiva sostenible y contextualizada.

Figura 20 *Perspectivas generales de la propuesta de vivienda VIS rural en los corregimientos de El Picacho y La Iberia*



Nota. Elaboración propia.

Figura 21 Zonificación vivienda VIS rural Iberia



Nota. Elaboración propia.

La vivienda propuesta reconoce el territorio rural como un sistema dinámico en el que las actividades domésticas, agrícolas y comunitarias se desarrollan de manera complementaria. En este orden de ideas, la propuesta arquitectónica no se concibe como un objeto aislado dentro del paisaje, sino como una estructura integrada al entorno natural y productivo, capaz de responder a las dinámicas sociales y ambientales propias del contexto rural de Tuluá.

Asimismo, el proyecto incorpora principios de adaptación climática mediante estrategias pasivas de ventilación, control solar e iluminación natural, las cuales permiten mejorar el confort térmico interior y reducir la dependencia de sistemas activos de climatización. Estas decisiones proyectuales se encuentran directamente relacionadas con los resultados obtenidos durante el análisis climático y la validación térmica de materiales desarrollada en el proceso investigativo.

La implantación de la vivienda responde a criterios de adaptación topográfica y aprovechamiento de las condiciones ambientales del terreno. La disposición de la propuesta permite establecer relaciones directas entre las áreas habitacionales, los espacios productivos y las zonas exteriores, lo que favorece la integración entre arquitectura y paisaje rural.

La organización espacial retoma principios observados en las viviendas analizadas durante el

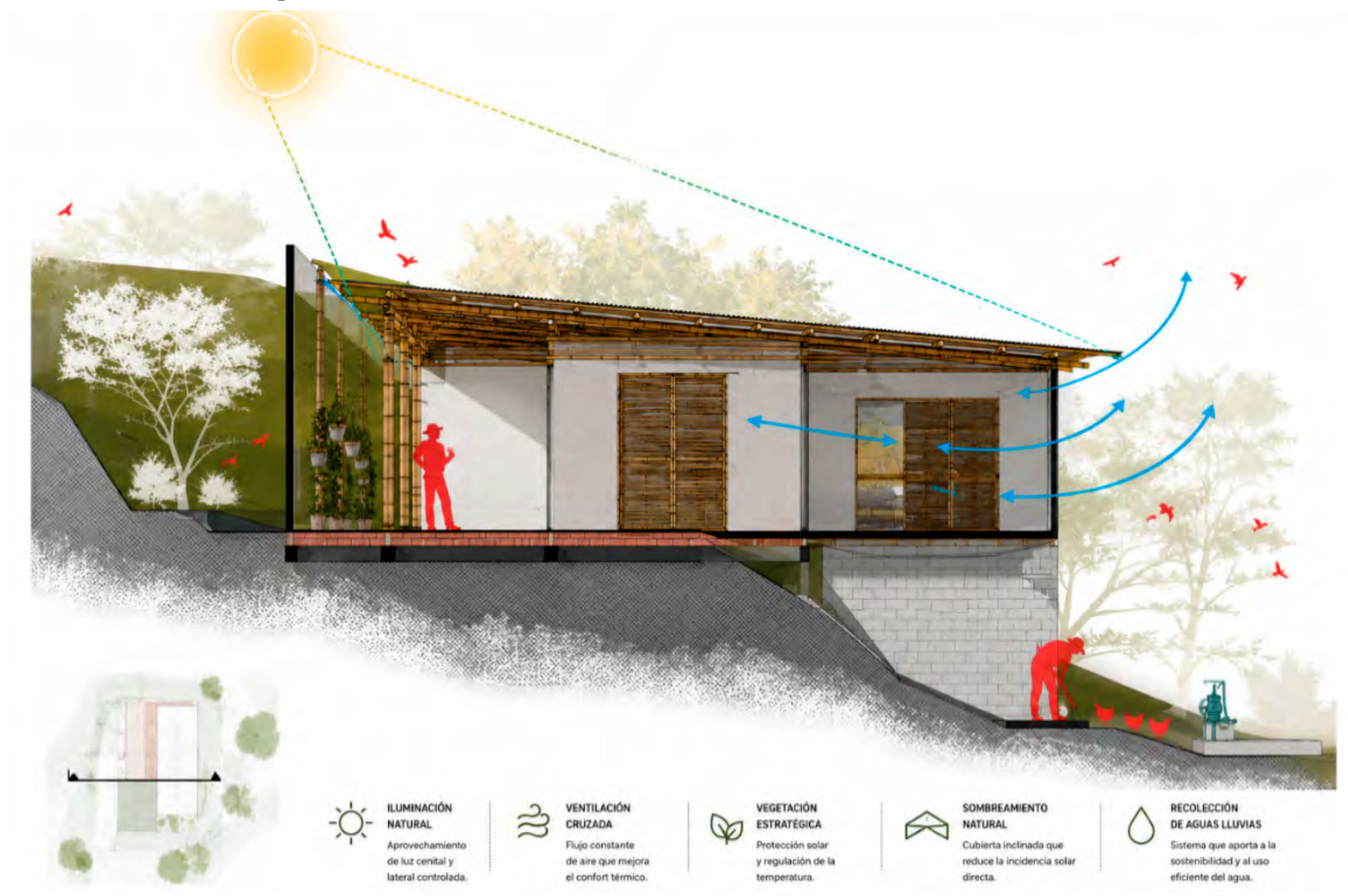
trabajo de campo, particularmente la presencia de corredores, espacios intermedios y áreas de transición que facilitan la relación entre el interior y el exterior. Estas condiciones fortalecen la ventilación natural, mejoran la iluminación interior y consolidan espacios de encuentro vinculados a las actividades cotidianas y productivas de las familias rurales.

La zonificación arquitectónica distribuye las áreas privadas, sociales y de servicio de manera flexible, lo que genera una apropiación progresiva de la vivienda y, a su vez, facilita futuras transformaciones, según las necesidades de los habitantes. De esta manera, la vivienda se configura como una unidad adaptable que reconoce las dinámicas familiares y productivas propias del territorio rural.

El comportamiento bioclimático de la propuesta arquitectónica se fundamenta en estrategias pasivas guiada a mejorar el confort térmico interior de la vivienda. La orientación de la edificación, la disposición de las aperturas y la configuración de la cubierta permiten favorecer la ventilación cruzada y disminuir la acumulación de calor al interior de los espacios habitables.

La incorporación de cubiertas inclinadas y aleros amplios reduce la incidencia directa de la radiación solar sobre los cerramientos, generando zonas de sombra y protección térmica en corredores y espacios exteriores. Asimismo, la diferencia de alturas en la cubierta facilita la

Figura 22 Estrategias pasivas de iluminación y ventilación natural en la vivienda rural – Propuesta Iberia



Nota. Elaboración propia.

salida del aire caliente acumulado y mejora la circulación constante del aire al interior de la vivienda.

Estas estrategias bioclimáticas permiten responder de manera eficiente a las condiciones climáticas identificadas en el área de estudio, caracterizadas por altas temperaturas y variaciones térmicas durante gran parte del año. En este sentido, la propuesta demuestra que la articulación entre diseño arquitectónico y comportamiento climático constituye un elemento fundamental para el desarrollo de vivienda rural sostenible.

La materialidad de la propuesta arquitectónica se define a partir de los resultados obtenidos durante la validación empírica de materiales, integrando sistemas constructivos tradicionales con criterios contemporáneos de desempeño térmico y sostenibilidad ambiental. La vivienda incorpora muros en bahareque en-

mentado, estructura en guadua y cerramientos en esterilla, materiales que permiten mejorar la disipación térmica y reducir la ganancia de calor al interior de los espacios.

La validación desarrollada evidenció que los sistemas basados en tierra estabilizada presentan una respuesta térmica favorable frente a escenarios de alta carga climática, particularmente en los tiempos de enfriamiento posteriores a la exposición solar. Estos resultados orientaron las decisiones constructivas de la propuesta, lo que reafirma una envolvente arquitectónica coherente con las condiciones ambientales del territorio.

Adicionalmente, la combinación entre materialidad local, ventilación cruzada y espacios de transición fortalece el comportamiento térmico de la vivienda y permite reducir el impacto ambiental asociado a sistemas constructivos convencionales. De esta manera, el proyec-

to promueve una arquitectura rural contextualizada que reconoce el valor de los saberes constructivos tradicionales y su capacidad de adaptación frente a las condiciones climáticas contemporáneas.

La síntesis proyectual desarrollada revela que la vivienda de interés social rural requiere una articulación constante entre territorio, técnica y habitabilidad. La propuesta arquitectónica consolidada no busca replicar modelos urbanos convencionales, sino responder de manera específica a las condiciones ambientales, sociales y productivas identificadas en el contexto rural de Tuluá.

La integración entre análisis climático, validación empírica y diseño arquitectónico apuntó a una estructuración de una vivienda flexible,

bioclimática y progresiva, capaz de mejorar las condiciones de confort y fortalecer la relación entre habitar y producir. Así, la propuesta reconoce la vivienda rural como un sistema integral donde convergen dinámicas familiares, productivas y ambientales.

Por último, el proyecto demuestra que la incorporación de estrategias pasivas y sistemas constructivos basados en materiales locales constituye una alternativa viable para el desarrollo de vivienda rural sostenible en territorios con características similares. Estos criterios proyectuales aportan herramientas replicables para futuras propuestas de vivienda social rural orientadas a fortalecer la pertinencia territorial, la sostenibilidad y la calidad de vida de las comunidades.

Figura 23 Estrategias bioclimáticas de iluminación y ventilación natural – Vivienda Picacho



Nota. Elaboración propia.

Figura 24 Síntesis proyectual de la vivienda VIS rural en los corregimientos de El Picacho y La Iberia



Nota. Elaboración propia.

Discusión y conclusiones

Los resultados obtenidos respaldan la reflexión acerca de la pertinencia de los modelos de vivienda de interés social aplicados en contextos rurales, así como de la necesidad de replantear sus enfoques desde una perspectiva territorial y climática. El análisis bioclimático evidenció que las condiciones ambientales del área de estudio plantean retos significativos para la habitabilidad, especialmente en escenarios de altas temperaturas y variaciones térmicas que inciden, de manera directa, en el confort interior de las viviendas. En este contexto, la incorporación de estrategias pasivas desde las primeras etapas del diseño se consolida como un aspecto

fundamental para responder a las exigencias del clima local.

La validación empírica de materiales, desarrollada como parte integral del proceso proyectual, estableció el contraste entre el comportamiento térmico de sistemas constructivos tradicionales y convencionales. Si bien ambos sistemas presentaron valores similares de transmitancia térmica, durante la exposición al calor, las diferencias observadas en los tiempos de disipación evidencian que la selección de la materialidad influye de forma considerable en el desempeño térmico de la vivienda. Estos hallazgos refuerzan la importancia de considerar las propiedades físicas de los materiales

en relación con el clima, más allá de criterios exclusivamente normativos o de disponibilidad constructiva.

Desde una perspectiva arquitectónica, los resultados confirman que la vivienda rural no puede abordarse como una réplica de modelos urbanos estandarizados. La articulación entre organización espacial, sistema constructivo y estrategias bioclimáticas sostiene que es posible desarrollar propuestas de vivienda VIS rural coherentes con las dinámicas productivas, sociales y ambientales del territorio. En este escenario, la experimentación empírica se posiciona como una herramienta válida para fortalecer la toma de decisiones proyectuales y reducir la brecha entre el diseño teórico y el comportamiento real de la vivienda construida.

En consonancia, los resultados obtenidos establecen una relación directa con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente con el ODS 11, orientado a ciudades y comunidades sostenibles; al igual que, con el ODS 13, relacionado con la acción por el clima. La incorporación de estrategias bioclimáticas, el uso de materiales contextualizados y la adaptación de la vivienda a las condiciones ambientales del territorio contribuyen a fortalecer modelos de hábitat rural más sostenibles, resilientes y adecuados a las realidades sociales y climáticas del contexto colombiano.

El desarrollo del proyecto permitió evidenciar que el diseño de vivienda de interés social en suelo rural requiere un enfoque integral, el cual articule el análisis climático, la comprensión del hábitat rural y la experimentación empírica como insumos fundamentales del proceso proyectual. La vivienda, entendida como soporte del habitar y de la producción agrícola, demanda soluciones arquitectónicas flexibles, adapta-

bles y contextualizadas, capaces de responder a las condiciones ambientales y sociales del territorio.

La validación empírica aplicada a la selección de materiales demostró que los sistemas constructivos basados en tierra estabilizada presentan un comportamiento térmico favorable frente a escenarios de alta carga térmica, con especial detalle en términos de disipación del calor. Este aspecto resulta relevante para el diseño de vivienda rural en climas cálidos, donde el confort térmico interior constituye una condición determinante para la calidad de vida de los habitantes.

Finalmente, el proyecto aporta criterios arquitectónicos replicables para la vivienda VIS rural, sustentados en la integración entre diseño, materialidad y clima. Estos criterios contribuyen a la discusión académica sobre vivienda social en contextos rurales; de igual modo, ofrecen una base técnica para futuras investigaciones y propuestas proyectuales encaminadas a fortalecer la pertinencia territorial, la sostenibilidad y la habitabilidad de la vivienda rural en Colombia.

Referencias

Acosta, D. (2005). El valor del diseño sostenible. http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_tc/article/view/11567

Ariel, E., & Milton, S. (2000). La naturaleza del espacio: técnica y tiempo. Razón y emoción. https://books.google.com/books/about/La_naturaleza_del_espacio.html?id=auhSAAAACAAJ

Benavides, J. (2016). Diseño sostenible versus greenwashing. <https://revistas.unbosque.edu.co/index.php/masd/article/view/1733>

Bijker, W. E. (2005). ¿Cómo y por qué es importante la tecnología? <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90702101>

Busnelli, R. (2019). Arquitectura, técnica e industria. http://static.cpau.org/boletines/2019/revista_notas/41/arquitectura_tecnica_e_industria/publication.pdf

Echevarría, M. (2009). ¿Qué es el hábitat? Las preguntas por el hábitat. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/51627/Que_%20es_%20el_%20habitat.pdf

Fals Borda, O. (1956). Aspectos psico-sociológicos de la vivienda rural colombiana. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4895419.pdf>

Geertz, C. (1973). La interpretación de las culturas. https://monoskop.org/images/c/c3/Geertz_Clifford_La_interpretacion_de_las_culturas.pdf

Herrera, M., & Montoya, J. (2020). Metodología holística en la comprensión del hábitat desde la vivencia del investigador. <https://www.redalyc.org/journal/357/35767959007/html/>

Insuasty, H. (2004). Concepto de hábitat. <https://revistadearquitectura.ucatolica.edu.co/article/view/840/869>

Montaño, J. (2005). Ecodiseño: nuevas formas de producir y diseñar los nuevos retos. <https://www.raco.cat/index.php/Temes/article/download/29443/50981/>

ONU. (2019). Elementos de una vivienda adecuada. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/elementos-de-una-vivienda-adecuada>

Pallasmaa, J. (2016). Habitar. <https://editorialgg.com/habitar-libro-9788584521535.html>

Quintanilla, M. (2012). Ciencia, tecnología y sociedad. <https://cursosupla.files.wordpress.com/2018/09/32-ciencia-tecnologia-y-sociedad-eduard-aibar-y-miguel-angel-quintanilla-eds.pdf>

Saldarriaga, A. (2019). ¿Cómo se habita el hábitat? Los modos de habitar. <https://revistas.cecar.edu.co/index.php/procesos-urbanos/article/view/454>

Sánchez, E. (2011). Diseño sostenible: adaptabilidad y deconstrucción. <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/13750>

Sánchez, Q., & Jiménez, E. (2010). La vivienda rural: su complejidad y estudio desde diversas disciplinas. <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321727232011.pdf>

Sañudo, L. (2006). La casa como territorio: una nueva epistemología sobre el hábitat humano y su lugar doméstico. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5204342.pdf>

Schulz, C. N. (2023). El concepto de habitar. https://oa.upm.es/73732/3/2023_Prologo_Norberg-Schulz_traducido.pdf

Sulbarán, J., & Humberto, R. (2018). Importancia del habitar en el pensamiento arquitectónico. <https://revistas.cecar.edu.co/index.php/procesos-urbanos/article/view/405>



CAPÍTULO 2

2. Caracterización de Md-ciclo: material elaborado a partir de residuos de MDF, para diferentes sectores en la industria

Camila Hernández Morales

Characterization of Md-cycle: A Material Made from MDF Waste for Various Industrial Sectors

Caracterización de Md-ciclo;

Material Elaborado a Partir de Residuos de Mdf, para Diferentes Sectores en la Industria

*Characterization of Md-cycle:
A Material Made from MDF
Waste for Various Industrial
Sectors*

Camila Hernández Morales

Universidad Católica de Pereira
camila.hernandez@ucp.edu.co

Resumen

Este proyecto investiga el material biobasado denominado Md-ciclo, elaborado a partir de residuos de Mdf, con el objetivo principal de caracterizarlo mediante ensayos de laboratorio, pruebas experimentales y un análisis experiencial-perceptivo. Estos estudios permitieron identificar sus propiedades físicas, mecánicas y sensoriales, con el fin de evaluar su viabilidad para la producción de productos destinados a sectores industriales. Aplicando una metodología híbrida donde el proyecto sitúa al material en el centro del proceso de diseño, permitiendo que sus propiedades, posibilidades y limitaciones de ser, guíen el desarrollo del material a producto. Se sintetiza la información obtenida a partir de la caracterización para identificar las propiedades potenciales de aplicación, y se compara Md-ciclo con materiales similares para analizar los diferentes usos, ventajas y desventajas en términos de propiedades, aplicaciones, costos y sostenibilidad. Finalmente, se evalúa la factibilidad de desarrollar un producto mínimo viable, considerando el contexto de uso, el usuario final y pruebas de aceptación, para concluir sobre las aplicaciones más adecuadas del material. Se obtuvieron como resultados diferentes productos de validación en áreas como calzado, decoración, marroquinería y demás, así como la definición de los formatos de venta del material.

Palabras Clave: Material, biobasado, caracterización, residuos

Abstract

This project investigates the biobased material known as Md-ciclo, developed from MDF waste, with the main objective of characterizing it through laboratory tests, experimental trials, and an experiential (perceptual) analysis. These studies made it possible to identify its physical, mechanical, and sensory properties in order to evaluate its viability for the production of products intended for industrial sectors. A hybrid methodology is applied in which the material is placed at the center of the design

process, allowing its properties, possibilities, and limitations to guide the transition from material to product. The information obtained from the characterization process is synthesized to identify potential application properties, and Md-ciclo is compared with similar materials to analyze different uses, advantages, and disadvantages in terms of properties, applications, costs, and sustainability. Finally, the feasibility of developing a minimum viable product is evaluated, considering the context of use, the end user, and acceptance tests, in order to determine the most appropriate applications for the material. As a result, different validation products were developed in areas such as footwear, interior decoration, and leather goods, as well as the definition of possible formats for the commercialization of the material.

Keywords: Material, biobased, characterization, waste

Introducción

El aumento en la preocupación por temas como la sostenibilidad y la gestión de residuos ha llevado a buscar alternativas para el aprovechamiento de residuos y materiales reciclados. Por esta razón, la valorización de residuos como materia prima para el desarrollo de materiales biobasados ha ganado relevancia en los últimos años, especialmente en el caso de materiales ampliamente utilizados que cuentan con pocas alternativas conocidas para su reciclaje o aprovechamiento (Pinho et al., 2025). En este contexto, el presente trabajo se enfoca en la caracterización de un material elaborado a partir de residuos de MDF (Medium Density Fiberboard), con el objetivo de determinar sus propiedades.

Tal caracterización permitirá identificar las posibles aplicaciones industriales, en búsqueda de contribuir a la reducción de residuos y la promoción de prácticas sostenibles en la industria. En este sentido, el MDF es un ejemplo de material cuya industria genera grandes volúmenes de residuos con escasas alternativas de aprovechamiento, lo que refuerza la necesi-

dad de explorar nuevas posibilidades para su reincorporación productiva (Pinho et al., 2025). Por medio de este estudio, se busca desarrollar un producto o aplicación industrial que, además de ser viable en términos económicos, sea ambientalmente sostenible, abriendo nuevas perspectivas para la gestión de residuos y la producción de materiales.

Metodología

La metodología organiza y estructura el desarrollo del proyecto, lo que facilita la recolección, análisis e interpretación de datos para la toma de decisiones. Se realiza una hibridación donde se integran diversas metodologías, métodos y herramientas, alineándose con el enfoque técnico-tecnológico del diseño y combinando diferentes perspectivas para crear una solución más completa.

Se aborda el método MDMS (Meaning Driven Materials Selection) propuesto por Karana, 2009, con el fin de evaluar no solo las propiedades técnicas de los materiales, como su resistencia y durabilidad, sino también su significado emocional y cultural. A este enfoque se adicionan las fases y hace “énfasis en las propiedades técnicas de los materiales, las posibilidades de fabricabilidad, los requisitos económicos, la disponibilidad y los problemas ambientales en la selección de materiales” (ver [1-4], como se cita en Karana, 2009).

La investigación parte del escenario 3: material exploratorio y/o semidesarrollado, en el cual se puede aplicar el método MDD (Material Driven Design) diseñado por Karana et al. (2015), el cual reconoce la visión dualista de los

materiales en los productos, entendiendo que estos deben contribuir a satisfacer tanto las necesidades funcionales como las hedónicas de las personas. La caracterización del material se constituyó en dos vías: a la caracterización técnica se aplicaron los métodos de ensayo NTC-ISO y ASTM; mientras que, para la caracterización experiencial el método planteado por Camera (2018), en este se comprende el material desde lo sensorial, interpretativo, emocional y performativo, por lo tanto, se implementaron entrevistas para la recolección de datos.

La combinación de caracterización técnica y experiencial ha sido reconocida en la literatura sobre diseño de producto como una aproximación que permite comprender el material de manera integral, al identificar tanto sus propiedades objetivas como la experiencia que genera en quienes lo usan o manipulan (Veelaert et al., 2020).

De tal modo, los métodos anteriores ayudan a obtener información acerca de las propiedades del material y, luego, crear una visión, generar ideas y conceptos mediante el método ViP (Vision in Product Design). Finalmente, se realiza una evaluación del impacto ambiental a través de la herramienta PML o ciclo de vida de producto, con el propósito de examinar el impacto ambiental desde la extracción de materia prima hasta la disposición final. El proceso concluye con el testeo y con las etapas de comprobación, con la metodología de Análisis y Testeo.

A continuación, se muestra en la Figura 1 la estructura de la hibridación entre metodologías, métodos y herramientas realizadas para el proyecto.

Figura 1 Esquema metodológico



Nota. Se toman pasos que son relevantes para el proyecto, siendo así la unión de diferentes etapas de metodologías, métodos y herramientas. Elaboración propia.

Por lo anterior, se identifica primero al grupo al que hace parte el material; después, se caracteriza desde lo técnico con pruebas físicas y mecánicas con métodos de ensayo, siguiendo las normas internacionales NTC-ISO 5402:2008, ASTM D4966-22, NTC-ISO 3377-1:2006 y NTC-ISO 3376:2007. Estas pruebas se realizaron con el objetivo de evaluar el comportamiento del material en dos espesores distintos: la primera muestra, denominada MDC1, con un espesor aproximado entre 1 y 2 milímetros; la segunda muestra, MDC2, con un espesor aproximado entre 2 y 3 milímetros. Ambos espesores se sometieron a los mismos ensayos; la intención era descubrir las diferencias de comportamiento del material en lo que respecta a la flexión, la abrasión, el rasgado y la tracción para confirmar su capacidad de uso en productos de diseño.

Desde el enfoque experimental, se replican pruebas previamente realizadas en otros proyectos que pueden contribuir a los resultados; asimismo, se realizan ensayos para evaluar la funcionalidad del material, determinar herramientas adecuadas para su manipulación, analizar su comportamiento ante diferentes cambios de temperatura y, de esta manera, determinar tiempos de biodegradabilidad. Estos análisis permiten identificar métodos de transformación y enriquecen la información sobre la viabilidad, así como las posibilidades de uso y adaptación del material.

Finalmente, desde un enfoque perceptivo, se realiza un estudio del material bajo la perspectiva de dos grupos: personas con conocimientos avanzados sobre materiales y personas con un entendimiento limitado. Este análisis busca establecer similitudes del material con otros existentes, comprender qué percepción genera, explorar posibles aplicaciones y realizar una caracterización general de los materiales con los que fue comparado. A partir de esta información, se evalúan sus ventajas, desventajas y se define con mayor precisión su aplicabilidad, guiando el desarrollo del material Md-ciclo hacia usos específicos y segmentados.

Resultados

Los resultados de la caracterización técnica, mediante métodos de ensayo que se ajustan a las normas internacionales NTC-ISO 5402:2008, ASTM D4966-22, NTC-ISO 3377-1:2006 y NTC-ISO 3376:2007, evidenciaron diferencias en comportamiento según el espesor de las muestras MDC1 y MDC2. En resumen, con respecto a la abrasión, ambas muestras presentaron buena resistencia al desgaste superficial y estabilidad del color tras 30.000 ciclos, destacando el desempeño estético la muestra MDC1.

Los ensayos mecánicos MDC1, por su parte, determinaron mayor resistencia a la tracción; mientras que MDC2 presentó una mayor capacidad de elongación, indicando un comportamiento más flexible. En cuanto a la resistencia al desgarre, MDC2 tuvo un desempeño superior, lo que lo hace más apto para aplicaciones que requieran mayor durabilidad. Respecto a la flexión MDC2, reveló una mejor respuesta ante ciclos repetitivos, lo cual sugiere menor afectación estructural en comparación con MDC1.

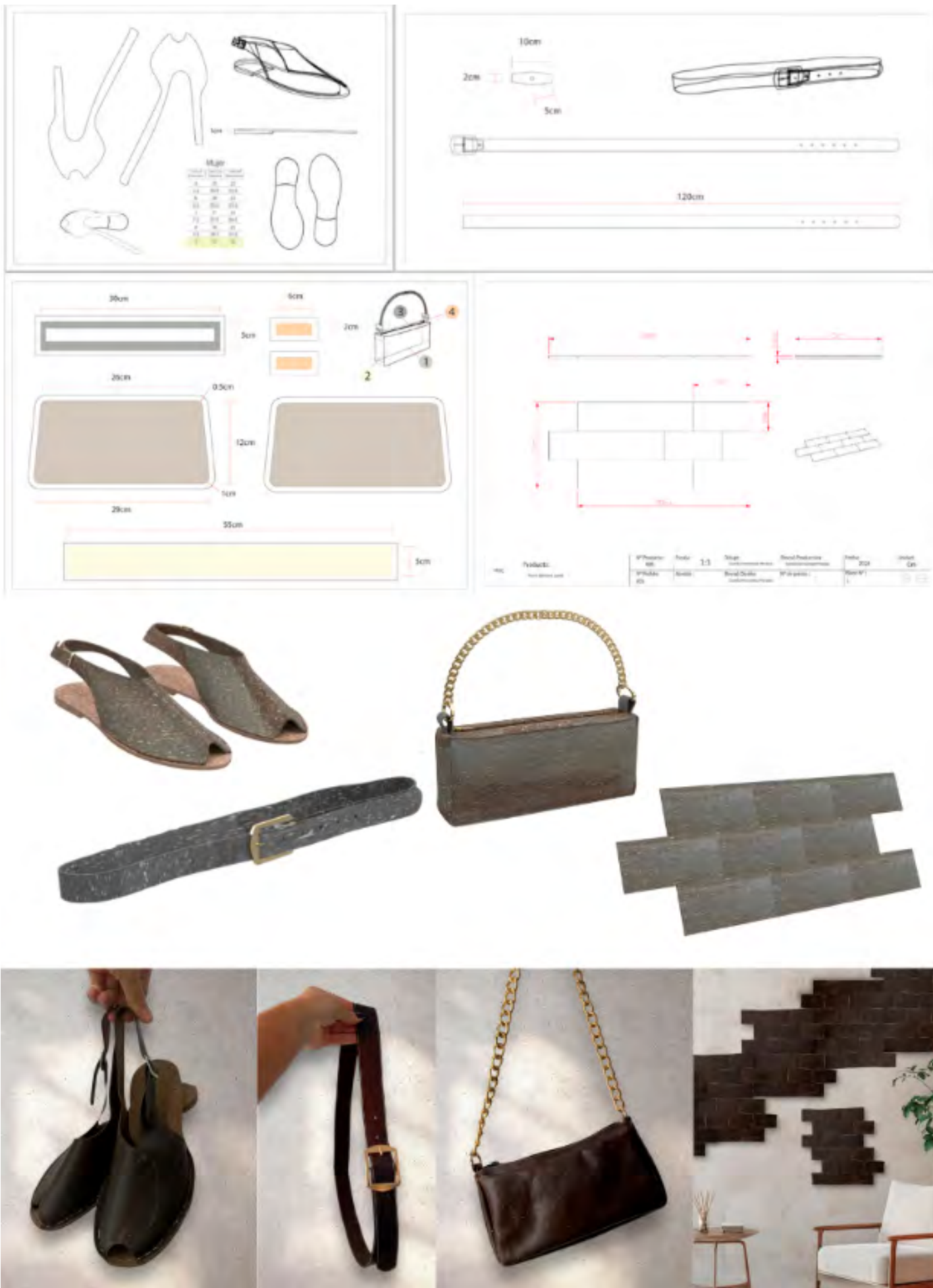
Desde el enfoque técnico-experimental, el material demostró versatilidad en procesos de transformación, lo que permite cortes manuales y mecanizados, costura, diferentes tipos de adhesión, termoformado, cambio estructural con agua, absorción de impacto; como también, propiedades funcionales adicionales como aislamiento térmico, absorción acústica (en frecuencias medias y altas), y tiempos cortos de biodegradación bajo condiciones naturales (una muestra de 4cm*4cm*2mm tarda en biodegradarse en tierra 5 días y en agua 15 días aproximadamente, aunque este tiempo puede variar dependiendo de las condiciones externas y del entorno).

En cuanto a la caracterización desde lo perceptivo, el material fue percibido como un material variable, moldeable y visualmente llamativo, con una apariencia rústica y una textura cam-

biente, suave en espesores delgados y un poco más rugosa en espesores de mayor tamaño. En comparación con materiales similares (corcho, odena, cuero, pergamino, carnaza, cartón, cuero sintético, cartón plástico, vinilo PVC, foamy (espuma EVA) ...) destacó por aplicación, variedad en los formatos de presentación, costos competitivos y ventajas ambientales. Esta comparación es significativa, ya que los materiales biobasados presentan cualidades funcionales similares a las de los materiales sintéticos convencionales y, a su vez, provienen de fuentes renovables o residuales (Sandoval et al., 2024; Rognoli et al., 2022).

Todo este proceso permitió reconocer y entender al material Md-ciclo y validar la información adquirida mediante prototipos funcionales (Figura 2) en áreas como calzado, marroquinería, decoración y mobiliario. Esto, confirmó la aplicación del material y definió los formatos de comercialización (Figura 3); como lámina ya lista para uso (en diferentes tamaños estandarizados) y como bicomponente para preparación, según requerimientos específicos, lo cual facilitó la adaptación a distintos contextos de uso y procesos de diseño.

Figura 2 Validación, prototipos y fabricación



Nota. Proceso de verificación de la caracterización con prototipos funcionales. Elaboración propia.

Figura 3 *Formatos de comercialización*



Nota. Elaboración propia.

Discusión y Conclusiones

El proceso de caracterización, mediante los métodos de ensayos estandarizados NTC-ISO y ASTM, así como las evaluaciones experimentales, evidenciaron la viabilidad técnica y potencial aplicación en distintos sectores industriales. Al mismo tiempo, los resultados obtenidos facilitaron el desarrollo y las posibilidades de ser en cuanto a producto, validando el material como una alternativa funcional y competitiva frente a otros materiales de uso similar que se encuentran comúnmente en el mercado.

El material destaca desde un enfoque ambiental, por el aprovechamiento de residuos y sus propiedades biodegradables, lo que lo posiciona como una opción biobasada con potencial en mercados que están orientados hacia prácticas

responsables. Adicionalmente, se vincula con las tendencias actuales de economía circular, con potencial para aprovechar residuos como el MDF y lograr el desarrollo de nuevos materiales, los cuales contribuyan de manera directa a la reducción de su impacto ambiental (Pinho et al., 2025; Mishra et al., 2023).

Desde lo metodológico, la implementación e integración de enfoques técnicos, experienciales y ambientales permitieron una comprensión integral del material, lo que orientó de forma estratégica la aplicación. Así, como resultado del proceso, la versatilidad y presentación del material, en diferentes formatos de comercialización, fortalecen su viabilidad técnica y comercial; a su vez, amplían las posibilidades de uso y facilitan su adopción en procesos de diseño y fabricación.

Referencias

Camera, S., and Karana, E. (2018) Experiential Characterization of Materials: toward a toolkit, in Storni, C., Leahy, K., McMahon, M., Lloyd, P. and Bohemia, E. (eds.), Design as a catalyst for change – DRS International Conference 2018, 25–28 June, Limerick, Ireland. <https://doi.org/10.21606/drs.2018.508>

Karana, E., Rognoli, V., Barati, B., y Zeeuw van der Laan, A. (2015). Material Driven Design (MDD): A Method to Desing for Material Experiences. International Journal of Design, 9(2), 35–54. https://www.researchgate.net/publication/277311821_Material_Driven_Design_MDD_A_Method_to_Design_for_Material_Experiences

Karana, E. (2009, August 24–27). Meaning driven materials selection in design education. Paper Presented at the International Conference on Engineering Design (ICED'09), Stanford University, Stanford, CA, USA. <https://www.designsociety.org/download-publication/28870/Meaning+Driven+Materials+Selection+in+Design+Education>

Mishra, B., Mohanta, Y. K., Reddy, C. N., Mohan Reddy, S. D., Mandal, S. K., Yadavalli, R., y Sarma, H. (2023). Valorization of agro-industrial biowaste to biomaterials: An innovative circular bioeconomy approach. Circular Economy, 2(3), 100050. <https://doi.org/10.1016/j.cec.2023.100050>

Pinho, G. C. de S., Calmon, J. L., Medeiros, D. L., y Pinho, C. (2025). Furniture wood waste management towards the circular economy. Applied Sciences, 15(3), 1360. <https://doi.org/10.3390/app15031360>

Rognoli, V., Petreca, B., Pollini, B., y Saito, C. (2022). Materials biography as a tool for designers' exploration of bio-based and bio-fabricated materials for the sustainable fashion industry. Sustainability: Science, Practice and Policy, 18(1), 749–772. <https://doi.org/10.1080/15487733.2022.2124740>

Sandoval, S. S., Amenábar, A., Toledo, I., Silva, N., y Contreras, P. (2024). Advances in the sustainable development of biobased materials using plant and animal waste as raw materials: A review. Sustainability, 16(3), 1073. <https://doi.org/10.3390/su16031073>

Veelaert, L., Du Bois, E., Moons, I., y Karana, E. (2020). Experiential characterization of materials in product design: A literature review. Materials & Design, 190, 108543. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2020.108543>



CAPÍTULO 3

3. Optimización del proceso de manufactura de un bipedestador pediátrico para parálisis cerebral espástica

Cristian Felipe Cortés Ortega

Manufacturing Process Optimization of a Pediatric Standing System for Spastic Cerebral Palsy

Optimización del proceso de manufactura

de un bipedestador
pediátrico para
parálisis cerebral
espástica

*Manufacturing Process
Optimization of a Pediatric
Standing System for Spastic
Cerebral Palsy*

Cristian Felipe Cortés Ortega

Universidad Católica de Pereira

Cristian.cortes@ucp.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2483-3560>

Resumen

El presente capítulo tiene como objetivo desarrollar una propuesta de mejora del proceso de manufactura de un modelo predecesor de un sistema de bipedestación pediátrico dirigido a niños con parálisis cerebral espástica, con el fin de aumentar sus niveles de madurez tecnológica y de manufactura. La investigación se desarrolló bajo un enfoque de diseño industrial aplicado, utilizando la metodología de diseño de Nigel Cross y los marcos de referencia de los Technology Readiness Levels (TRL) y Manufacturing Readiness Levels (MRL). Como técnicas principales se emplearon la revisión bibliográfica, el análisis funcional del producto, entrevistas a profesionales del área de la salud y la evaluación comparativa de alternativas de diseño. Los resultados evidencian que el rediseño de componentes estructurales permitió la integración de piezas, la reducción de procesos productivos y la optimización de materiales, lo que favoreció el incremento del nivel de madurez tecnológica del prototipo hasta un TRL 6. Se concluye que la propuesta desarrollada mejora la viabilidad técnica, funcional y manufacturable del bipedestador, contribuyendo a la disponibilidad de dispositivos de rehabilitación más accesibles y seguros en contextos con limitaciones económicas.

Palabras Clave: bipedestador pediátrico, diseño para manufactura, diseño industrial, parálisis cerebral espástica, TRL

Abstract

This chapter aims to develop a proposal for improving the manufacturing process of a predecessor model of a pediatric standing system for children with spastic cerebral palsy, in order to increase its technological and manufacturing readiness levels. The research was conducted under an applied industrial design approach, using Nigel Cross's design methodology and the Technology Readiness Levels (TRL) and Manufacturing Readiness Levels (MRL) frameworks. The main techniques included a literature review, functional product analysis, interviews

with healthcare professionals, and a comparative evaluation of design alternatives. The results show that the redesign of structural components enabled part integration, reduction of manufacturing processes, and material optimization, facilitating the advancement of the prototype to a TRL 6. It is concluded that the proposed improvements enhance the technical, functional, and manufacturing feasibility of the standing system, contributing to the availability of safer and more affordable rehabilitation devices in economically constrained contexts.

Keywords: pediatric standing system, spastic cerebral palsy, design for manufacturing, TRL, industrial design

Introducción

La parálisis cerebral (PC) es reconocida como una de las principales causas de discapacidad física en la infancia, esta se define como un conjunto de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y la postura, que generan limitaciones en la actividad y suelen estar acompañados de alteraciones sensoriales, cognitivas, comunicativas y conductuales. Dentro de este grupo, la parálisis cerebral espástica representa el tipo de mayor prevalencia, caracterizándose por un aumento patológico del tono muscular, rigidez, alteraciones posturales y dificultades significativas para la movilidad funcional (A. Sidiropoulos et al., 2021). Tales condiciones inciden de manera directa en la calidad de vida de los niños y sus familias, así como en su participación en contextos educativos, sociales y comunitarios (A. N. Sidiropoulos et al., 2021).

La pérdida o limitación de la bipedestación constituye uno de los principales retos funcionales en niños con parálisis cerebral espástica (Ali, 2021). La posición bípeda no solo está asociada con la posibilidad de la marcha, sino que cumple un papel fundamental en el desarrollo musculoesquelético, la alineación postural, la prevención de deformidades, la estimulación del sistema cardiovascular y respiratorio, como

también el adecuado funcionamiento de los órganos internos. Asimismo, la bipedestación asistida favorece procesos de interacción social y estimulación cognitiva, aspectos esenciales para el desarrollo integral del niño (Machado et al., 2019).

En este contexto, los bipedestadores pediátricos se consolidan como dispositivos de asistencia tecnológica clave dentro de los procesos de rehabilitación; sin embargo, el acceso a este tipo de dispositivos suele estar condicionado por factores económicos y tecnológicos, especialmente en países en desarrollo, donde gran parte de la oferta disponible corresponde a equipos importados con altos costos de adquisición, mantenimiento y reposición de piezas (Harris et al., 2019). Esta situación limita su disponibilidad en instituciones de salud, centros de rehabilitación y entornos familiares, lo que genera brechas significativas en la atención de la población infantil con discapacidad (Wiratmadja & Mufid, 2016).

Adicionalmente, muchos de los dispositivos existentes no se encuentran plenamente adaptados a las condiciones productivas locales ni a las necesidades específicas de los usuarios, lo que se traduce en dificultades de mantenimiento, baja escalabilidad productiva y limitada adecuación a contextos clínicos diversos. Ante este panorama, resulta pertinente abordar el diseño y la manufactura de bipedestadores pediátricos desde una perspectiva de optimización de procesos, orientada a mejorar su viabilidad técnica, económica y funcional (Smanski et al., 2022).

En consecuencia, este capítulo se deriva de una investigación de pregrado en diseño industrial que tuvo como propósito desarrollar una propuesta de mejora del proceso de manufactura de un modelo predecesor de bipedestador pediátrico, el cual se encontraba en un nivel intermedio de madurez tecnológica. A partir del rediseño de componentes estructurales y la incorporación de criterios clínicos y de manufac-

tura, se buscó incrementar los niveles de madurez tecnológica y de manufactura del sistema, proyectándolo hacia un entorno relevante de validación. La relevancia de este capítulo radica en su aporte al diseño de dispositivos de rehabilitación accesibles, seguros y contextualizados; de esta manera, contribuye al fortalecimiento de soluciones tecnológicas orientadas a la atención de la parálisis cerebral espástica en contextos con recursos limitados.

Ahora bien, cabe precisar que este capítulo se desarrolla bajo una perspectiva inmersa en el desarrollo tecnológico e investigación-creación en relación con el Diseño Industrial, más no como una investigación científica experimental de corte clínico; por ende, su principal aporte radica en la sistematización productiva del proceso de rediseño y no en la generación de evidencia clínica.

El origen de esta propuesta emana de un diagnóstico técnico previo del modelo predecesor de bidepestador, en el cual se identificaron limitaciones concretas de seguridad, complejidad de manufactura y elevado número de componentes estructurales (como se detalla en los resultados). Esto, sustentado en la revisión bibliográfica sobre bidepestación pediátrica y en la valoración técnica directa del prototipo original, se configuró como el punto de partida para el proyecto.

Lo anterior guio la formulación del problema hacia la optimización del proceso de manufactura como estrategia para incrementar los niveles de madurez tecnológica (TRL) y de manufactura (MRL) del dispositivo.

Metodología

El desarrollo del proyecto se fundamentó en un enfoque de diseño industrial aplicado, enfocado en la mejora de procesos y productos existentes. Se adoptó la metodología de diseño pro-

puesta por Nigel Cross (Cross, n.d.). Bajo esta noción, se dio estructura al proceso creativo y técnico en etapas secuenciales que facilitan la toma de decisiones fundamentadas.

En una primera fase se realizó una revisión bibliográfica sobre la comprensión de la parálisis cerebral espástica, los principios terapéuticos de la bipedestación y los criterios técnicos asociados a este tipo de dispositivos. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis funcional del modelo predecesor del bipedestador, con el fin de identificar sus funciones esenciales y limitaciones técnicas.

Como complemento, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a profesionales del área de la salud, tales como fisioterapeutas y personal de enfermería, quienes aportaron criterios clínicos y de seguridad para el levantamiento de requerimientos de diseño. A partir de esta información se establecieron los requerimientos funcionales, técnicos y fisioterapéuticos del sistema.

Los participantes, por su parte, se seleccionaron mediante un muestreo intencional no probabilístico, bajo los criterios de vinculación activa a procesos de rehabilitación pediátrica y experiencia clínica documentada en el manejo de niños con parálisis cerebral espástica y en el uso o prescripción de dispositivos de bipedestación.

De igual manera, se empleó la entrevista semiestructurada, de carácter individual, para indagar sobre alineación postural, estabilidad, riesgos de lesión y necesidades de sujeción o frenado. Las respuestas derivadas de ello se sistematizaron mediante análisis de contenido temático, en lo que se contemplaron las categorías mencionadas; esto, constituye la base para la construcción de requerimiento presentada en la Tabla 1.

Finalmente, se generaron y evaluaron alterna-

tivas de rediseño de componentes, utilizando criterios asociados a desempeño, seguridad, facilidad de manufactura y costos. El proceso fue analizado mediante los marcos TRL y MRL, con el objetivo de verificar el avance del prototipo hacia un nivel de madurez tecnológica que permitiera su validación en un entorno relevante.

En la misma línea, la clasificación del prototipo en TRL 6 se determinó mediante criterios técnicos definidos por la escala original de Technology Readiness Levels (Mankins, 1995), en los cuales se exige que el sistema o subsistema haya existido en forma de modelo o prototipo funcional; además, debe estar integrado en condiciones contextuales reales de uso, trasladándose, de esta manera, a la validación propia de los niveles TRL 4 Y TRL 5.

En el caso del bipedestador, estos se verificaron a través de la comprobación funcional del cambio de posición de sedente a bípeda de manera segura; la evaluación del comportamiento estructural del prototipo bajo condiciones de uso simuladas; el contraste de los requerimientos fisioterapéuticos y de manufactura, definidos en las previas. Así, lo relacionado con la manufactura, se contrastó con lo expuesto por Manufacturing Readiness Leves (MRL), en particular con lo asociado a la madurez del proceso productivo, la disponibilidad de materiales y la repetibilidad de las operaciones de fabricación (Harris et al., 2019).

Resultados

A partir del proceso de análisis y rediseño del bipedestador se identificaron resultados relevantes tanto en el ámbito clínico-funcional como en el técnico-productivo. En una primera etapa, la evaluación del modelo predecesor evidenció limitaciones asociadas principalmente a la seguridad del usuario, la complejidad del proceso de manufactura y el elevado número de componentes estructurales. Estas condiciones incidían de manera negativa en los cos-

tos de producción, en la facilidad de mantenimiento del dispositivo y en su viabilidad para una eventual producción seriada.

En función de las entrevistas a profesionales del área de la salud, específicamente fisioterapeutas y personal de enfermería, se estableció un conjunto de requerimientos fisioterapéuticos, en dirección a garantizar una correcta alineación postural, estabilidad y seguridad del niño durante el uso del bipedestador.

Dichos requerimientos estuvieron relacionados con la necesidad de soportes ajustables para

cabeza, tronco, rodillas y pies, así como con la incorporación de elementos de sujeción que permitieran minimizar el riesgo de lesiones por movimientos involuntarios. De igual modo, se identificó la importancia de integrar sistemas de frenado en las ruedas, con el fin de prevenir desplazamientos no controlados del dispositivo durante los cambios de posición o la interacción del niño con el entorno. La Tabla 1 sintetiza los principales requerimientos fisioterapéuticos identificados durante este proceso.

Tabla 1 *Requerimientos fisioterapéuticos para el diseño del bipedestador*

Requerimiento	Finalidad clínica	Parámetro de diseño
Soporte abatible de cabeza	Alineación cabeza-tronco y seguridad	Apoyacabezas ajustable y removible
Soporte ajustable de tronco	Estabilidad postural	Arnés o correas de sujeción
Apoyo anterior abatible	Facilitación de intervenciones terapéuticas	Mesa frontal removible
Cojín abductor	Posicionamiento adecuado de miembros inferiores	Elemento fijo o removible
Soporte de rodillas y pies	Prevención de lesiones y estabilidad	Apoyos anatómicos ajustables
Sistema de freno en ruedas	Prevención de accidentes	Frenos en las cuatro ruedas

Nota. Elaboración propia.

En el ámbito del diseño para manufactura, uno de los resultados más significativos fue la optimización de la estructura del bipedestador mediante la integración de múltiples piezas en componentes monolíticos. Esta estrategia permitió reducir de manera considerable el número de procesos productivos, especialmente

en operaciones de doblado, soldadura y perforación, lo que se tradujo en una disminución de los tiempos de fabricación y en una mejora de la eficiencia del proceso productivo. La reducción del número de componentes también favoreció una mayor facilidad de ensamblaje y mantenimiento del dispositivo. La Figura 1 ilus-

tra la comparación entre el conjunto de piezas inferiores del modelo predecesor y su versión optimizada.

De igual manera, el rediseño de componentes estructurales, como el soporte vertical y las uniones horizontales permitió eliminar elementos redundantes presentes en el modelo original. A través del ajuste de calibres y la selección adecuada de perfiles metálicos, se logró una reducción del peso total del bipedestador sin comprometer su resistencia estructural ni su estabilidad. Este resultado es relevante en dispositivos pediátricos, donde el peso del equipo influye en su maniobrabilidad, transporte y facilidad de uso por parte de cuidadores y profesionales de la salud.

Otro resultado relevante fue la evaluación sistemática de alternativas de diseño para cada uno de los componentes críticos del sistema. Estas alternativas fueron analizadas a partir de criterios previamente definidos, entre los que se incluyeron la seguridad del usuario, la funcionalidad del dispositivo, la facilidad de manufactura y los costos asociados. El uso de matrices comparativas permitió seleccionar las soluciones de diseño que ofrecían un mejor equilibrio entre desempeño técnico y viabilidad

productiva, lo que fortaleció la coherencia del proceso de toma de decisiones.

La implementación de las mejoras de diseño y manufactura derivó en el desarrollo de un prototipo funcional del bipedestador, capaz de realizar el cambio de posición de sedente a bípeda de manera segura y controlada. Este prototipo fue validado en un entorno destacado; en consecuencia, demostró el avance del sistema hasta un nivel de madurez tecnológica correspondiente a un TRL 6. Este nivel implica la demostración de un modelo de sistema o subsistema en condiciones que simulan de forma adecuada su contexto de uso real.

Por último, el análisis de costos asociado al nuevo modelo de bipedestador mostró una reducción significativa frente a dispositivos comerciales disponibles en el mercado, particularmente aquellos de origen importado. Este resultado refuerza la viabilidad del dispositivo para su producción local y su potencial implementación en instituciones de salud y centros de rehabilitación, contribuyendo a ampliar el acceso a tecnologías de asistencia para niños con parálisis cerebral espástica en contextos con limitaciones económicas.

Figura 1 Comparativo de sistemas de bipedestación pediátrico



Nota. Fotografías modelo predecesor y prototipo optimizada. Tomadas por el autor.

Tabla 1 *Requerimientos fisioterapéuticos para el diseño del bipedestador*

Indicador	Bipedestador optimizado (propuesta)	Referencia comercial
Procesos de manufactura	Componentes monolíticos; reducción de operaciones de doblado, soldadura y perforado.	Ensamblajes multicomponente, mayor número de uniones y piezas.
Escalabilidad productiva	Compatible con producción seriada de baja-media escala.	Producción centralizada, de origen importado.
Consideraciones normativas y de certificación	ISO 7176-1, ISO 7176-8 e ISO 7176-30	Dispositivos certificados y comercializados, según regulaciones.

Nota. Elaboración propia.

Con respecto a la viabilidad productiva, la reducción del número de piezas y operaciones descrita con anterioridad, estas favorecen en tiempos de fabricación y producción seriada; sin embargo, la cuantificación precisa de tiempos, costos y punto de equilibrio productivo se recomienda su documentación en trabajos futuros.

Ahora bien, la viabilidad comercial, la orientación del proyecto pretende guiar procesos de manufactura sencillos y materiales de disponibilidad local, lo que constituye un argumento diferencial frente a la oferta importada. En materia normativa, el tránsito del dispositivo hacia niveles de madurez superiores (TRL 7-8) deberá contemplar su evaluación bajo técnicas aplicables, teniendo en cuenta las particularidades y regulaciones necesarias para ellas.

Discusión y Conclusiones

Los resultados obtenidos confirman que la optimización del proceso de manufactura en dispositivos de asistencia tecnológica constituye una estrategia eficaz para mejorar no solo el desempeño técnico del producto, sino también su viabilidad económica y su pertinencia clínica (Ali, 2021). En el caso específico del bipedestador pediátrico analizado, el rediseño permitió abordar de forma integral las limitaciones identificadas en el modelo predecesor, evidenciando que las decisiones de diseño orientadas

a la manufactura tienen un impacto directo en la funcionalidad, seguridad y accesibilidad del dispositivo.

Desde una perspectiva clínica, la incorporación de requerimientos fisioterapéuticos derivados de la consulta con profesionales de la salud representó un elemento clave en el fortalecimiento del diseño. Los soportes ajustables para cabeza, tronco, rodillas y pies, así como los sistemas de sujeción y frenado, responden a necesidades reales observadas en niños con parálisis cerebral espástica, especialmente aquellos ubicados en los niveles III a V del Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (Bagesteiro et al., 2023).

Estos niños presentan un control postural limitado y requieren dispositivos que faciliten la bipedestación, al igual que garanticen estabilidad, alineación y seguridad durante el uso prolongado del equipo (Tavasoli et al., 2023). En este sentido, el bipedestador propuesto se alinea con los principios terapéuticos contemporáneos de la rehabilitación pediátrica, al priorizar la prevención de lesiones, la corrección postural y el confort del usuario.

En relación con el diseño industrial, los hallazgos del estudio sustentan la importancia de abordar los proyectos de tecnología asistiva desde una lógica sistémica, en la que los aspectos formales, funcionales y productivos se conciban de manera articulada. La integración

de múltiples componentes estructurales en piezas monolíticas permitió reducir, de manera significativa, la complejidad del sistema, por ende, disminuye el número de operaciones de manufactura requeridas. Esta decisión no solo impactó positivamente los tiempos y costos de producción, también favoreció la robustez estructural del dispositivo y simplificó los procesos de ensamblaje y mantenimiento.

Ahora bien, la reducción del peso del bipedestador, lograda mediante la optimización de calibres y perfiles metálicos, representa un aporte relevante en términos de usabilidad. En dispositivos pediátricos, el peso del equipo influye directamente en la facilidad de transporte, manipulación y ajuste por parte de cuidadores y profesionales de la salud. Así, el rediseño estructural contribuye a mejorar la experiencia de uso del dispositivo en contextos clínicos y domiciliarios, ampliando su potencial de implementación.

El uso de los niveles de madurez tecnológica (TRL) y de manufactura (MRL) como marco de referencia posibilitó estructurar el análisis del proyecto de manera objetiva y sistemática (Cross, n.d.). El avance del prototipo hasta un TRL 6 refleja que el proceso de rediseño no se limitó a una validación conceptual o de laboratorio, por el contrario, alcanzó una demostración funcional en un entorno relevante. Este resultado es significativo en el contexto de proyectos académicos de pregrado, ya que demuestra el potencial del diseño industrial como disciplina generadora de desarrollos tecnológicos con proyección real hacia su transferencia y aplicación práctica.

Al contrastar de manera implícita los resultados del estudio con la oferta comercial existente, se observa que muchos bipedestadores disponibles en el mercado priorizan soluciones altamente tecnificadas, asociadas con frecuencia a elevados costos de adquisición y mantenimiento (Rapson et al., 2022). Estas condiciones limitan su accesibilidad en países en desarrollo y en instituciones con recursos económicos restringidos. En contraste, la propuesta desarrollada en este proyecto se fundamenta en procesos de manufactura sencillos, materiales

disponibles localmente y una lógica de optimización de recursos, lo que favorece la producción nacional y reduce la dependencia tecnológica externa.

No obstante, es importante reconocer las limitaciones del estudio. Si bien el prototipo fue validado en un entorno relevante, no se realizaron evaluaciones clínicas prolongadas con usuarios finales; lo anterior, limita la posibilidad de analizar variables como el confort a largo plazo, la adaptabilidad al crecimiento del niño y la durabilidad de los componentes bajo condiciones de uso intensivo (Thomas Biju et al., 2022). Adicionalmente, aunque el análisis de costos evidenció ventajas competitivas frente a alternativas comerciales, futuros estudios podrían profundizar en modelos de producción a mayor escala y en análisis de sostenibilidad del producto a lo largo de su ciclo de vida.

Por consiguiente, la validación alcanzada corresponde a una demostración funcional en un entorno relevante (TRL 6), pero no incluyó una fase de validación con usuarios finales y en escenarios propios de su materialidad. Esto establece una limitación notable para un dispositivo de uso terapéutico directo con la población pediátrica. Su funcionalidad presenta elementos críticos, tales como el comportamiento del mecanismo de basculación bajo cargas dinámicas, la efectividad del posicionamiento dirigido de cabeza, tronco, rodillas y pies durante sesiones prolongadas; los cuales, requieren ser evaluados y validados clínicamente.

En síntesis, la optimización del proceso de manufactura no solo mejora el desempeño técnico del dispositivo, sino que también fija un factor determinante para su sostenibilidad y escalabilidad. Como proyección futura, se recomienda profundizar en la validación clínica del bipedestador con usuarios finales, incorporar procesos de certificación y normatividad, así como explorar estrategias de producción seriada que faciliten su transferencia al sector industrial. Tales acciones permitirán consolidar el dispositivo como una solución tecnológica viable, segura y accesible, dirigida a mejorar la calidad de vida de niños con parálisis cerebral espástica y de sus familias.

Referencias

Ali, M. S. (2021). Does spasticity affect the postural stability and quality of life of children with cerebral palsy? *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 16(5), 761–766. <https://doi.org/10.1016/j.jtu-med.2021.04.011>

Bagesteiro, L. B., Tellini, T. L., & Brown, L. E. (2023). Analysis of motor characteristics of reaching movements in children with cerebral palsy. *Heliyon*, 9(2). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13455>

Cross, N. (n.d.). *Engineering design methods : strategies for product design*. 207.

Harris, G., Yarbrough, A., Abernathy, D., & Peters, C. (2019). Manufacturing Readiness for Digital Manufacturing. *Manufacturing Letters*, 22, 16–18. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2019.10.002>

International Organization for Standardization. (2014). ISO 7176–1:2014. *Wheelchairs–Part 1: Determination of static stability*. ISO.

International Organization for Standardization. (2018). ISO 7176–30:2018. *Wheelchairs–Part 30: Wheelchairs for changing occupant posture–Test methods and requirements*. ISO.

Machado, C. G., Winroth, M., Carlsson, D., Almström, P., Centerholt, V., & Hallin, M. (2019). Industry 4.0 readiness in manufacturing companies: Challenges and enablers towards increased digitalization. *Procedia CIRP*, 81, 1113–1118. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.03.262>

Mankins, J.C. (1995). *Technology readiness levels: A white paper*. NASA, Office of Space Access and Technology.

Rapson, R., King, T., Morris, C., Jeffery, R., Mellhuish, J., Stephens, C., & Marsden, J. (2022). Effect of different durations of using a standing frame on the rate of hip migration in children with moderate to severe cerebral palsy: a feasibility study for a randomised controlled trial. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 116, 42–49. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2022.01.001>

Sidiropoulos, A., Magill, R., & Gordon, A. (2021). Coordination of the upper and lower extremities during walking in children with cerebral palsy. In *Gait and Posture* (Vol. 86, pp. 251–255). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.03.028>

Sidiropoulos, A. N., Santamaria, V., & Gordon, A. M. (2021). Continuous inter-limb coordination deficits in children with unilateral spastic cerebral palsy. *Clinical Biomechanics*, 81. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2020.105250>

Smanski, M. J., Aristidou, A., Carruth, R., Erickson, J., Gordon, M., Kedia, S. B., Lee, K. H., Prather, D., Schiel, J. E., Schultheisz, H., Treynor, T. P., Evans, S. L., Friedman, D. C., & Tomczak, M. (2022). Bioindustrial manufacturing readiness levels (BioMRLs) as a shared framework for measuring and communicating the maturity of bioproduct manufacturing processes. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 49(5). <https://doi.org/10.1093/jimb/kuac022>

Tavasoli, S., Tavasoli, M., Shojaeefard, M., & Farahmand, F. (2023). Analysis of cerebral palsy gait based on movement primitives. *Clinical Biomechanics*, 104. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2023.105947>

Thomas Biju, S., Mathew Nidhiry, N., Thomas, J., Thomas, M. K., & Varkey Rajan, M. (2022). Development of standing aid for physically disabled people including Cerebral palsy. *Materials Today: Proceedings*, 58, 577–579. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.075>

Wiratmadja, I. I., & Mufid, A. (2016). The Development of Model for Measuring Railway Wheels Manufacturing Readiness Level. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 114(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/114/1/012095>



CAPÍTULO 4

4. Riesgos financieros en las MiPymes comerciales y de servicios de Risaralda (2018–2022)

Angie Marieth Palacios Mena · Laura Romero Betancur
Financial Risks in Commercial and Service MSMEs in
Risaralda (2018–2022)

Riesgos financieros en las MiPymes comerciales

y de servicios de
Risaralda (2018–2022)¹

*Financial risks in commercial
and service MSMEs in
Risaralda (2018–2022)*

Angie Marieth Palacios Mena

Universidad Católica de Pereira

marieth.palacios@ucp.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-2064-9272>

Laura Romero Betancur

Universidad Católica de Pereira

laura.romero@ucp.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-3880-3198>

¹ El presente capítulo es producto del proyecto de grado titulado *Exposición a Riesgos Financieros en las MiPymes del Departamento de Risaralda: Un Estudio del Sector Comercial y de Servicios durante el periodo 2018–2022*, desarrollado en el programa de Negocios Internacionales perteneciente a la Universidad Católica de Pereira.

Resumen

El presente capítulo analiza la exposición a los riesgos financieros en las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) del sector comercial y de servicios del departamento de Risaralda durante el período 2018–2022, cuyo objetivo general es evaluar el nivel de riesgo financiero de estas.

La metodología utilizada es de enfoque cuantitativo y su diseño es longitudinal con tipo de investigación correlacional, utilizando información financiera reportada a la Superintendencia de Sociedades y, de manera consecutiva, aplicar el modelo Z-Score de Altman en la versión adaptada para empresas comerciales y de servicios.

Los resultados evidencian que 93 empresas fueron analizadas, de las cuales 57 pertenecen al sector comercio y 36 al sector servicios. En el sector comercio, el 77,19% de las empresas presentó una condición financiera saludable, seguido por la clasificación incertidumbre y posteriormente de riesgo. Por su parte, en el sector servicios el 80,56% se clasificaron saludables, seguido por aquellas ubicadas en riesgo y luego las de incertidumbre. Estos resultados se mantuvieron durante el periodo estudiado, incluso en los años más críticos asociados a la pandemia por COVID-19, aunque se identificaron debilidades estructurales relacionadas con liquidez, endeudamiento y rentabilidad.

Como conclusión, se destaca la necesidad de evaluar la salud financiera de las MiPymes para determinar su capacidad de enfrentarse a los desafíos y mantener su estabilidad a lo largo del tiempo en el mercado. Asimismo, se sugiere fortalecer la gestión financiera en las mismas, promoviendo el uso de herramientas de análisis que permitan anticipar escenarios adversos y apoyar la toma de decisiones oportunas.

Palabras Clave: MiPymes; riesgo financiero; sector comercio; sector servicios; modelo Z-Score

Abstract

This chapter analyzes the exposure to financial risks in micro, small, and medium-sized enterprises (MSMEs) in the commercial and service sector of the department of Risaralda during the period 2018–2022, with the overall objective of assessing the level of financial risk of these companies.

The methodology used is quantitative and longitudinal in design, with a correlational research approach, using financial information reported to the Superintendency of Companies and subsequently applying Altman's Z-Score model in the version adapted for commercial and service companies.

The results show that 93 companies were analyzed, of which 57 belong to the commercial sector and 36 to the service sector. In the commercial sector, 77.19% of companies were in a healthy financial condition, followed by those classified as uncertain and then at risk. In the service sector, 80.56% were classified as healthy, followed by those at risk and then those classified as uncertain. These results remained consistent throughout the period studied, even in the most critical years associated with the COVID-19 pandemic, although structural weaknesses related to liquidity, indebtedness, and profitability were identified.

In conclusion, it is important to assess the financial health of MSMEs to determine their ability to face challenges and maintain their stability in the market over time. It is also recommended to strengthen their financial management by promoting the use of analytical tools that enable them to anticipate adverse scenarios and support timely decision-making.

Keywords: MSMEs; financial risk; commercial sector; service sector; Z-Score model

Introducción

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) constituyen la base del tejido empresarial colombiano, según un artículo publicado por El Colombiano (2020), con base en cifras de la Asociación Colombiana de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ACOPI), las mipymes representan cerca del 96,4 % de las empresas del país, aportan aproximadamente el 40 % del Producto Interno Bruto (PIB) y generan alrededor del 81 % del empleo.

A pesar de su relevancia económica y social, su tamaño y limitada capacidad operativa las hace especialmente vulnerables a factores como el aumento en los costos de las materias primas y la ausencia de economías de escala, situación que incrementa su exposición a distintos riesgos. A ello se suma que muchas MiPymes no cuentan con una estructura financiera formal, la cual permita el seguimiento permanente de indicadores clave para la toma de decisiones oportunas, pese a la importancia que tiene la educación financiera para su sostenibilidad en el tiempo (Cinco Días, 2022).

En este contexto, el riesgo financiero se convierte en un elemento central, entendido como la incertidumbre asociada al rendimiento de la inversión y a la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones financieras, concentrándose en el pago de intereses y deudas (Mascareñas, 2008).

El análisis de los estados financieros permite identificar fortalezas y debilidades que resultan útiles tanto para administradores como para inversionistas y acreedores, al facilitar decisiones de financiamiento e inversión más acertadas (López & Monsalve, 2014). Esta necesidad se refleja en contextos de alta incertidumbre económica como la pandemia por COVID-19, periodo en el que se evidenciaron mayores riesgos de liquidez y restricciones en las fuentes de financiamiento (CEPAL, 2020).

En el caso del departamento de Risaralda, donde más del 94% del tejido empresarial está

conformado por MiPymes, esta problemática cobró especial importancia, más aun considerando las líneas de crédito implementadas para sostener el flujo de caja empresarial tras la contingencia sanitaria (Eje21, 2022).

A partir de lo anterior, surge la necesidad de responder a la siguiente formulación del problema: ¿cuáles son los riesgos financieros que enfrentaron las MiPymes del sector comercial y de servicios en el departamento de Risaralda durante el período 2018-2022? Cuyo interrogante se resolverá a través del objetivo general: determinar el riesgo financiero de las MiPymes pertenecientes a dichos sectores en el departamento de Risaralda para el período mencionado; mientras que, de manera específica, se busca identificar su situación financiera, examinar los niveles de riesgo financiero presentes y analizar los principales factores que inciden en su comportamiento.

En este sentido, el presente capítulo resulta relevante en tanto aporta un análisis financiero regional, el cual permite comprender el comportamiento de las MiPymes en un contexto marcado por la incertidumbre económica. Asimismo, constituye un referente académico y práctico para investigadores, estudiantes y tomadores de decisiones, al ofrecer información útil para fortalecer la gestión financiera empresarial y apoyar la formulación de estrategias orientadas a la sostenibilidad y competitividad de este tipo de organizaciones.

Metodología

El método de investigación utilizado es de enfoque cuantitativo, puesto que se basa en la medición numérica y el análisis estadístico de variables (Sampieri et. al, 2014). Se adoptó un diseño longitudinal mediante la recopilación de datos en un período determinado, con el fin de examinar los cambios producidos en el mismo y, verificar diferencias interindividuales a través de los cambios intraindividuales (Arnau & Bono, 2008).

Por otra parte, como sugiere Marroquín (2013), el tipo de investigación realizado es correlacional, pues se evalúa el grado de asociación entre dos o más variables, midiéndose, inicialmente, cada una de ellas, para luego analizar su vinculación.

En la presente investigación, el universo estuvo conformado por todas las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) pertenecientes al sector comercial y de servicios del departamento de Risaralda. A partir de este, se definió como población de estudio un total de 274 empresas que contaban con registros de sus indicadores financieros en las bases de datos de la Superintendencia de Sociedades. Inicialmente, se pretendía realizar un censo poblacional, entendido como la medición de todos los elementos involucrados dentro de la población objeto de estudio (Pérez Tejada, 2008). No obstante, después de recopilar la información se estableció un criterio excluyente, orientado a seleccionar únicamente aquellas empresas que presentaran registros financieros completos durante todo el periodo de análisis, comprendido entre 2018 y 2022. En consecuencia, aunque el propósito inicial fue desarrollar un censo po-

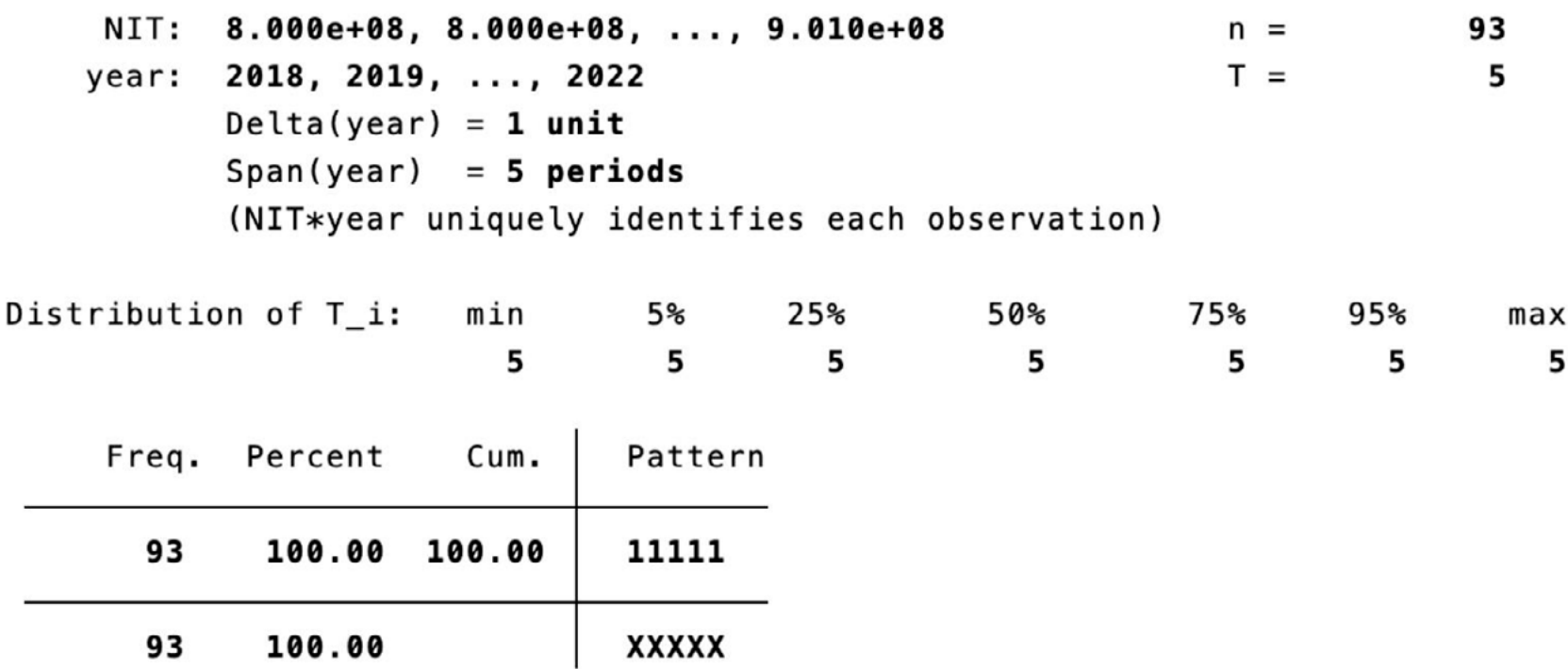
blacional, la muestra final quedó conformada por 93 empresas que cumplieran con dicho requisito, siendo estas las unidades analizadas en la investigación.

En cuanto a la técnica de recolección de datos, se utilizó un enfoque cuantitativo, dado que el análisis se fundamentó en la medición de variables financieras a partir de información numérica. De acuerdo con Sampieri et. al (2014), la investigación cuantitativa requiere el uso de instrumentos que permitan medir de manera adecuada las variables objeto de estudio, garantizando la validez del análisis.

Para el desarrollo de la investigación, se recopiló información correspondiente a los indicadores financieros reportados por las MiPymes del sector comercial y de servicios ante la Superintendencia de Sociedades. A partir de esta información, se seleccionaron 93 empresas que contaban con registros financieros completos y continuos durante el período 2018-2022. Los datos obtenidos fueron analizados mediante la aplicación del modelo Z-Score de Altman, permitiendo evaluar el nivel de riesgo financiero de las empresas incluidas en la muestra.

Resultados

Figura 1 Modelo



Nota. Esta imagen describe la situación en la que se aplicará el modelo Z-Score. Elaborado por las autoras.

El conjunto de datos está conformado por 93 empresas observadas de manera continua durante 5 años (2018-2023), lo que da lugar a un panel balanceado. Cada empresa cuenta con información completa en todos los períodos, proyectándose la variable (T_i) , donde el mínimo, percentiles y máximo tienen un valor de 5.

Figura 2 Tabla de correlaciones parte 1

Variable		Mean	Std. dev.	Min	Max	Observations	
X1_	overall	1.604459	3.190378	-53.52768	6.27022	N =	465
	between		2.256563	-12.02922	5.587209	n =	93
	within		2.265023	-39.894	14.41184	T =	5
X2_	overall	.3927588	9.632261	-204.6104	3.19702	N =	465
	between		4.988239	-46.09521	2.742954	n =	93
	within		8.253025	-158.1224	44.31425	T =	5
X3_	overall	.5578128	.989522	-7.795674	9.210015	N =	465
	between		.6997274	-2.670091	2.465141	n =	93
	within		.702678	-5.228247	7.480705	T =	5
X4_	overall	10.78534	42.03468	-1.035681	584.6116	N =	465
	between		36.17284	-.6858004	258.0388	n =	93
	within		21.67304	-134.9323	337.3581	T =	5
Z_Score_	overall	13.34037	44.69024	-266.8803	592.675	N =	465
	between		37.67522	-61.48033	264.9941	n =	93
	within		24.29058	-192.0596	341.0212	T =	5

Nota. Esta figura ilustra la parte 1 de la tabla de correlaciones generadas al aplicar el Modelo Z-Score. Elaborado por las autoras.

Figura 3 Tabla de correlaciones parte 2

. correlate Z_Score_ X1_ X2_ X3_ X4_
(obs=465)

	Z_Score_	X1_	X2_	X3_	X4_
Z_Score_	1.0000				
X1_	0.3876	1.0000			
X2_	0.3209	0.8128	1.0000		
X3_	0.0988	0.4767	0.4372	1.0000	
X4_	0.9579	0.1387	0.0400	-0.0549	1.0000

Nota. Esta figura ilustra la parte 2 de la tabla de correlaciones generadas tras la aplicación del modelo Z-Score. Elaborado por las autoras.

Las correlaciones entre las variables Z_Score_, X1_,X2_,X3_ y X4_ se presentan en una matriz de correlación. Cada celda de la tabla muestra el coeficiente de correlación de Pearson entre las variables correspondientes, el cual indica la intensidad y la dirección de la relación lineal entre ellas. A continuación, en la Tabla 1 se presenta el resumen de las correlaciones:

Tabla 1 *Correlaciones entre variables*

	Z_Score_	X1_	X2_	X3_	X4_
Z_Score_	1.0000	0.3876	0.3209	0.0988	0.9579
X1_	0.3876	1.0000	0.8128	0.4767	0.1387
X2_	0.3209	0.8128	1.0000	0.4372	0.0400
X3_	0.0988	0.4767	0.4372	1.0000	-0.0549
X4_	0.9579	-	-	-	1.0000

Nota. Esta tabla contiene las correlaciones generadas tras la aplicación del modelo Z-Score. Elaborado por las autoras.

- La variable Z_Score_ muestra una correlación positiva moderada con X1_(0.3876), X2_(0.3209) y una correlación muy débil con X3_(0.0988). También muestra una correlación muy alta con X4_(0.9579).
- La variable X1_ tiene una correlación moderada con Z_Score_ (0.3876) y X2_ (0.8128), y una correlación más débil con X3_(0.4767) y X4_(0.1387).
- La variable X2_ expone una correlación moderada con Z_Score_(0.3209) y X1_(0.8128), y correlaciones más débiles con X3_(0.4372) y X4_(0.0400).
- La variable X3_ presenta correlaciones relativamente débiles con Z_Score_(0.0988), X1_(0.4767) y X2_(0.4372), pero no hay correlación significativa con X4_(-0.0549)
- La variable X4_ muestra una correlación muy alta con Z_Score_(0.9579), pero correlaciones bajas o nulas con las otras variables (X1_,X2_,X3_).

En síntesis, las correlaciones ofrecen distintos niveles de relación entre las variables. Destaca una relación fuerte entre Z_Score_ y X4_, mientras que X1_,X2_,X3_ presentan correlaciones moderadas tanto entre ellas como con Z_Score_.

Figura 4 Tabla de resultados

```
. xtreg Z_Score_ X1_ X2_ X3_ X4_, re
note: X4_ omitted because of collinearity.

Random-effects GLS regression              Number of obs   =      465
Group variable: NIT                       Number of groups  =      93

R-squared:                                Obs per group:
    Within = 0.2180                               min =      5
    Between = 0.1295                             avg =     5.0
    Overall = 0.1546                               max =      5

Wald chi2(3) = 116.18
corr(u_i, X) = 0 (assumed)                 Prob > chi2      = 0.0000
```

Z_Score_	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
X1_	5.4845	1.345388	4.08	0.000	2.847588	8.121412
X2_	-.0670294	.3732807	-0.18	0.857	-.7986461	.6645874
X3_	-1.358328	1.69239	-0.80	0.422	-4.675352	1.958696
X4_	0	(omitted)				
_cons	5.324734	4.184621	1.27	0.203	-2.876973	13.52644
sigma_u	33.38981					
sigma_e	24.081904					
rho	.65781679	(fraction of variance due to u_i)				

Nota. Esta figura muestra la tabla de resultados que arroja la aplicación del modelo Z-Score, la variable X4_ es omitida debido a la alta colinealidad. Elaborado por las autoras.

66

Este es un modelo de regresión de mínimos cuadrados generalizados (GLS) de efectos aleatorios que proporcionará los coeficientes estimados, los errores estándar y las estadísticas de prueba para determinar la significancia de las variables independientes en relación con la variable dependiente.

Se utiliza cuando hay agrupamientos de datos o clústeres, lo que puede introducir correlación entre las observaciones dentro de cada grupo. Aquí está la descripción del modelo:

Variables Dependientes: La variable dependiente es Z_Score_, que parece ser medida de alguna variable de interés en el modelo.

Variable Independientes: Las variables independientes incluidas en el modelo son X1_, X2_ y X3_. Sin embargo, se omite X4_ debido a la multicolinealidad, esto implica que X4_ está altamente correlacionado con, al menos, una de las otras variables independientes en el modelo.

Efectos Aleatorios: Se asumen que hay efectos aleatorios presentes en el modelo, por ende, las observaciones pueden diferir entre los distintos grupos (identificados por la variable NIT). Esto se refleja en el uso de GLS de efectos aleatorios en lugar de un modelo de efectos fijos.

Número de Observaciones y Grupos: Hay un

total de 465 observaciones, agrupadas en 93 grupos diferentes identificados por la variable NIT.

Bonda de Ajuste: El coeficiente de determinación (R-cuadrados) indica que el modelo explica aproximadamente el 15,46% de la variabilidad total en Z_Score_. Esto se desglosa en una variabilidad explicada dentro de los grupos (Within) del 21.80% y una variabilidad explicada entre los grupos (Between) del 12.95%.

Significancia de las Variables: La variable X1_ parece ser significativa, ya que tiene un coeficiente estimado de 5.4845 con un valor p muy bajo ($p < 0.001$), lo que sugiere una relación significativa con Z_Score_. Sin embargo, X2_ y X3_ no parecen ser significativas, ya que sus valores p son más altos que 0.05.

Parámetros del Modelo: Los parámetros del modelo incluyen los coeficientes estimados para cada variable independiente, así como los errores estándar, los valores z asociados, los intervalos de confianza del 95%, y los parámetros de varianza y covarianza que describen la estructura de los efectos aleatorios.

Discusión y Conclusiones

Debido al papel fundamental que desempeñan las empresas en el desarrollo económico, la evaluación de su salud financiera se convierte en un elemento clave para determinar su capacidad de enfrentar los desafíos del mercado y mantener su estabilidad en el tiempo. En este sentido, mediante la aplicación del modelo Z-Score a 93 MiPymes de los sectores comercial y de servicios del departamento de Risaralda, durante el periodo 2018-2022, fue posible identificar su situación financiera y el nivel de riesgo al que estuvieron expuestas.

Los resultados evidenciaron que la mayoría de las empresas analizadas se mantuvieron en una zona financiera saludable, especialmente en el sector comercio, lo que demuestra una relativa estabilidad, incluso durante los años de pandemia. Sin embargo, también se identificaron empresas en zonas de incertidumbre y riesgo, cuyas principales implicaciones estuvieron relacionadas con problemas de liquidez, restricciones de financiamiento y posibles escenarios de insolvencia.

Asimismo, el análisis permitió determinar que factores como la liquidez, el endeudamiento, la rentabilidad y la eficiencia operativa incidieron directamente en el comportamiento financiero de las organizaciones. Del mismo modo, variables externas como la pandemia por COVID-19 y las condiciones económicas del mercado tuvieron gran influencia en el desempeño empresarial.

Por otra parte, las correlaciones entre las variables financieras expusieron relaciones tanto fuertes como débiles, lo cual se percibe en la complejidad de la salud financiera empresarial. Además, el modelo presentó limitaciones derivadas de problemas de multicolinealidad y de un bajo coeficiente de determinación, lo que indica que existen otros factores no incluidos que también pueden afectar la estabilidad financiera de las MiPymes.

Finalmente, se concluye que las MiPymes de Risaralda continúan expuestas a riesgos financieros, principalmente asociados a liquidez, crédito y mercado, por lo que resulta necesario fortalecer la gestión financiera, el monitoreo de indicadores y la planeación estratégica para mejorar su sostenibilidad y capacidad de respuesta frente a futuras contingencias económicas.

Referencias

Arnau, J., & Bono, R. (2008). Estudios longitudinales de medidas repetidas. Modelos de diseño y análisis. https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1989-38092008000300005&script=sci_arttext

CEPAL. (2020). Sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación: informe especial. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/96d52d67-9907-4af8-b115-b613046f0ffe/content>

Cinco Días. (2022). La falta de educación financiera puede lastimar a las pymes: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2022/10/11/pyme/1665518775_018297.html

Eje21. (2022). Pequeños y grandes empresarios han sido apoyados para enfrentar la emergencia económica. <https://www.eje21.com.co/2022/03/pequenos-y-grandes-empresarios-han-sido-apoyados-para-enfrentar-la-emergencia-economica/>

El Colombiano. (2020). Pequeña empresa, resiliente y cada vez con más retos. <https://www.elcolombiano.com/mas-empresas-mas-pais/imagen-redes-sociales-OA14052792>

López, V., & Monsalve, S. M. (2014). Diagnóstico financiero de la empresa Procopal S.A. <https://repository.udemedellin.edu.co/server/api/core/bitstreams/654ac6d9-5072-48f8-ac7c-1f512d02a298/content>

Marroquín Peña, R. (2013). Metodología de la Investigación <https://www.une.edu.pe/Titulacion/2013/exposicion/SESSION-4-METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION.pdf>

Mascareñas, J. (2008). Riesgos económico y financiero. https://gc.scalahed.com/recursos/files/rl6lr/w25592w/S1/S1_RECURSO6.pdf

Pérez Tejada, H. (2008). Estadística para las ciencias sociales, del comportamiento y de la salud. <https://www.uv.mx/rmipe/files/2015/09/Estadistica-para-las-ciencias-sociales-del-comportamiento-y-de-la-salud.pdf>

Sampieri et al. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill Education. https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

WOW!

EX

EX

CAPÍTULO 5

5. Variables de éxito exportador de las empresas del Oriente Antioqueño

*Isabella Trujillo Manrique · Laura Sofía Barragán Delgado
· Mariana Velásquez Loaiza · Gabriela Duque Ruiz
Export Success Variables of Oriente Antioqueño
Companies*

Variables de éxito exportador

de las empresas del
Oriente Antioqueño

*Export success variables of
Oriente Antioqueño companies*

Isabella Trujillo Manrique

Universidad Católica de Pereira
isabella.trujillo@ucp.edu.co

Laura Sofía Barragán Delgado

Universidad Católica de Pereira
laura.barragan@ucp.edu.co

Mariana Velásquez Loaiza

Universidad Católica de Pereira
mariana.velasquez@ucp.edu.co

Gabriela Duque Ruiz

Universidad Católica de Pereira
gabriela.duque@ucp.edu.co

Resumen

Cuando una empresa enfrenta el reto de insertarse en mercados internacionales, no existen recetas mágicas para lograrlo, ya que cada una de ellas es diferente. No obstante, en la revisión teórica se han identificado catorce variables que tienden a repetirse en aquellas organizaciones que han logrado exportar. En este proceso de investigación, se aplicó una encuesta estructurada a 101 empresas del Oriente Antioqueño, en donde se trabajó con 10 de las 14 variables encontradas para evaluar su importancia y aplicabilidad. Se puede concluir que, para las organizaciones, la calidad del producto, las estrategias de exportación y las certificaciones son las más destacadas.

Palabras Clave: Empresas, exportaciones, internacionalización, Oriente Antioqueño, variables de éxito

Abstract

When a company faces the challenge of entering international markets, there are no magic recipes for doing so, as each one is different. However, in the theoretical review fourteen variables have been identified that tend to be repeated in those organizations that have managed to export. In this research process, a structured survey was applied to 101 companies from the East of Antioquia, where 10 out of 14 variables were worked with to assess their importance and applicability. It can be concluded that, for organizations, product quality, export strategies and certifications are the most prominent.

Keywords: Companies, exports, internationalization, Oriente Antioqueño, success variables

Introducción

Desde el siglo XVIII, el comercio exterior ha tenido un gran protagonismo en las economías, contribuyendo a la industrialización de numerosos países en virtud del principio de la di-

visión internacional del trabajo (Matínez-Prats, 2023); por ende, se convierte en un factor fundamental para el crecimiento económico, la competitividad y sostenibilidad de las empresas (2023). Este es definido por Freire & Vaca (2024), como “aquella parte del sector externo de una economía que regula los intercambios de mercancías, productos y servicios entre proveedores y consumidores residentes en dos o más mercados nacionales y/o países distintos”. Por su parte, Virzi y Monzón (2024) mencionan que participar en mercados extranjeros representa, para las empresas, mayor competencia, lo que impulsa el desarrollo de capacidades, como la innovación.

La internacionalización se entiende como el proceso en el cual las empresas extienden sus operaciones al mercado internacional. En la literatura se encuentran diversas teorías relacionadas, destacándose tres: Hymer (1960) propuso la teoría de la ventaja monopolística, en esta sugiere que las empresas multinacionales deben poseer algún tipo de ventaja competitiva en variables como la producción, la tecnología, la organización, la comercialización o la diversificación de productos en el extranjero.

El modelo Uppsala, desarrollado por los economistas suecos Johanson & Vahlne (1990), quienes dicen que las empresas aumentarán sus recursos a medida que adquieran conocimiento y experiencia en las actividades en el mercado deseado y, el modelo americano de innovación de Andersen (1993), quien indica que la internacionalización surge de realizar procesos de innovación amplios, donde las decisiones son creativas y deliberadas, desarrolladas dentro de las limitaciones del mercado y las capacidades de la empresa.

La exportación es definida como la salida de mercancías del territorio aduanero nacional con destino a otro país, a zona franca o a un depósito en ella (Sistema Único de Información Normativa, 2019). Para Smith (1776) los países deben exportar aquellos bienes en los que tienen un recurso abundante e importar aquellos que son escasos. Según Nel et al. (2021), las

ventas al exterior no solo generan divisas que permiten financiar importaciones estratégicas como maquinaria y materias primas, sino que también fomentan mayores niveles de productividad, economías de escala, especialización en la producción y un contacto más directo con los estándares internacionales de competitividad. Fanjul (2021) plantea que las exportaciones emergen como una de las vías principales para materializar la internacionalización, debido a que permiten a las empresas insertarse en mercados internacionales, adquirir experiencia y fortalecer su posicionamiento a nivel global.

Para lograr el éxito como empresa exportadora, Mora et al. (2020) menciona que es fundamental ofrecer un producto de calidad, adaptarse a estándares internacionales, innovación estratégica, flexibilidad y una sólida gestión organizacional. Anzules & Novillo (2023), señalan que para las pequeñas y medianas empresas (pymes) esto depende de los factores que pueden potenciar o dificultar la exportación, como habilidades gerenciales, estrategias de mercadotecnia, conocimiento de mercados internacionales, condiciones financieras y capacitación.

El desempeño exportador surge como una métrica para evaluar el éxito de las empresas en los mercados internacionales y cómo prosperan en los escenarios transnacionales, así como dónde es importante considerar las perspectivas económica, estratégica y perceptual para su evaluación, lo que requiere de indicadores cuantitativos y cualitativos, tales como resultados financieros y metas estratégicas, que sirvan como una herramienta para el diagnóstico y la mejora continua (Presutti et al., 2024).

Las empresas de cualquier tamaño deben contar con la capacidad para identificar y aplicar estrategias de internacionalización sostenibles, flexibles y adaptadas a los cambios del mercado global (Bustamante, 2024), evaluando indicadores como el volumen de las exportaciones, rentabilidad de operaciones y satisfacción del

cliente; así, constituye una estrategia esencial para el desarrollo empresarial, entendida no como un fin en sí mismo, sino como un proceso que implica el reconocimiento de factores críticos de éxito (FCE), la adopción de buenas prácticas y la construcción de capacidades organizacionales para competir en entornos cada vez más complejos (Salazar, 2023). Para Lukau et al., (2026) los FCE son variables internas o externas que influyen significativamente en los resultados de exportación, incluyendo el crecimiento, las ventas y la rentabilidad en mercados internacionales, donde su aprovechamiento determina los resultados de la organización en el mercado.

De esta manera, para que el proceso de exportación se realice de manera efectiva, se deben adoptar un conjunto de buenas prácticas que garanticen sostenibilidad, crecimiento y adaptación, las cuales surgen tanto de la experiencia del análisis estratégico como del aprendizaje organizacional acumulado en contextos empresariales y territoriales (Calheiros et al., 2023); a su vez, la efectividad del proceso de exportación se logra cuando se alinean los recursos y las oportunidades externas. Como señalan Kotler et al., (2021), la internacionalización, además de exportar lo que funciona en el país de origen, consiste en comprender el comportamiento del consumidor y adaptar las estrategias al contexto del mercado; esto, implica una lectura del entorno cultural, social y económico en el que operan las empresas.

En Colombia se ha promovido una oferta exportable diversificada, con énfasis en productos y sectores no convencionales. Por su parte, el Oriente Antioqueño se ha convertido en un territorio estratégico por su diversidad productiva, el desarrollo agroindustrial y el creciente dinamismo empresarial (Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño, 2023), pero este potencial se puede ver limitado por los desafíos que enfrentan las empresas de la región, como deficiencia en su estructura organizacional, falta de información y claridad en los factores que determinan el éxito. En síntesis, no todas las empresas logran consolidarse en el mercado

internacional, por eso surge la pregunta orientadora del capítulo: ¿qué variables han desarrollado algunas empresas para lograr el éxito exportador?

Metodología

La investigación es de corte cuantitativo, ya que, según Creswell y Guetterman (2019), este enfoque permite abordar problemas de investigación asociados con tendencias presentes en una población, las cuales indagan en un conjunto determinado para observar su variación. Se realizó una investigación de mercados a 101 empresas exportadoras de diferentes tamaños, ubicadas en el Oriente Antioqueño. Con un diseño transversal al recolectar la información una sola vez y en un espacio específico; asimismo, un diseño descriptivo que permite cuantificar.

El instrumento utilizado fue una encuesta con preguntas abiertas, cerradas y tipo Likert, para hacer una caracterización y determinar las variables de éxito en los mercados externos de las empresas participantes en las encuestas. Se hizo una prueba piloto de validación de los instrumentos, los datos recolectados fueron analizados con técnicas de estadística descriptiva y se construyeron informes. Frente a las consideraciones éticas, el instrumento presentó al comité de ética de la Universidad Católica de Oriente (UCO) el consentimiento informado e información sobre el manejo de datos personales.

Resultados

Caracterización de las empresas encuestadas

El tejido empresarial del Oriente Antioqueño se encuentra conformado por organizaciones de diferentes tamaños. Las grandes empresas (50,5%) son las que encabezan la lista y generan más de 500 empleos cada una de ellas; seguido por las pequeñas empresas (27,7%), las cuales cuentan entre 20 y 99 colaboradores. Finalmente, las micro y medianas empresas constituyen el 21,8%, completando así el pan-

orama de la región. En el ámbito económico, prevalecen las empresas del sector primario (82,8%), lo que pone de manifiesto la fuerte inclinación agropecuaria de la región, centrada en flores, frutas y plantas aromáticas. El sector secundario (13,8%) con procesos de manufactura y el sector terciario (3,4%) enfocados en la prestación de servicios.

Las exportaciones de las empresas asentadas en los municipios del Oriente Antioqueño se destinan prioritariamente a Norte América, especialmente a Estados Unidos (31,7%), seguido por América del Sur y Centroamérica (23,7%), Europa (15,8%), América del Norte y Europa (8,9%), América del Sur, Centroamérica y América del Norte (4%), América del Norte, Europa y Asia (7,9%), Asia (2%) y África (1%). Este patrón manifiesta una clara inclinación hacia mercados regionales y tradicionales, donde existen acuerdos de libre comercio o de asociación económica que facilitan el acceso comercial.

La estrategia de internacionalización más utilizada por las empresas estudiadas es la exportación directa. El tiempo de permanencia de las empresas es un indicador importante de permanencia en el mercado. El 44% de ellas, tienen más de 20 años de trayectoria, el 26% tienen entre 1 a 5 años de experiencia, el 16% entre 10 a 15 años, y el 14% tienen un recorrido menor o igual a 3 años.

El porcentaje de las exportaciones, en relación con la facturación total de las empresas, muestra cuán enfocadas están hacia los mercados internacionales. En el análisis realizado, se observa que el 22,41% de ellas obtiene el 90% de sus ingresos a través de exportaciones. Además, un 8,62% reporta que las exportaciones representan el 95%, otro 8,62% llega al 100%, y un 1,72% registra el 98%. Por otro lado, el 8,62% de las empresas indica que las exportaciones constituyen el 40% de su facturación, mientras que un 5,17% menciona niveles del 6%, 50% y 70%, respectivamente. También, el 3,44% reporta participaciones del 2%, 10%, 25%, 30%, 36% y 75%.

Finalmente, proporciones más pequeñas, como el 1,72% corresponden a empresas que exportan entre el 35%, 57%, 80%, 85%, 87% y 89% de sus ingresos. En conjunto, estos resultados revelan una notable concentración de empresas cuya facturación depende, en gran medida, del comercio exterior, lo que refleja estrategias sólidas de internacionalización en la región.

Variables trabajadas

Para realizar la investigación se identificaron y analizaron catorce variables para exportar con éxito. Se eligieron porque al hacer una revisión de la literatura eran relevantes para diferentes autores. Las variables del estudio son:

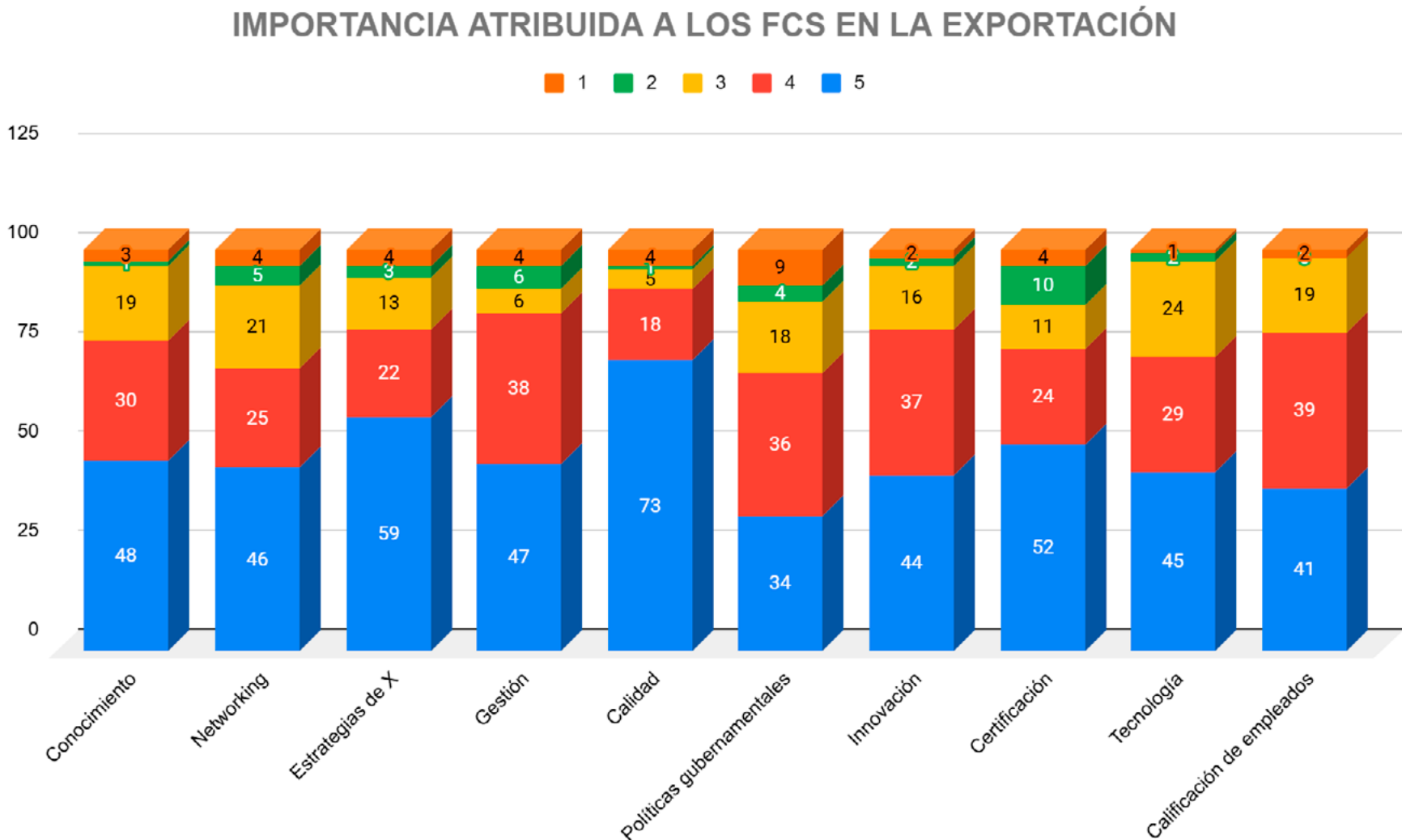
- 1. Conocimiento
- 2. Networking
- 3. Estrategia de exportación
- 4. Calidad
- 5. Gestión
- 6. Políticas gubernamentales
- 7. Inversión extranjera
- 8. Tamaño
- 9. Innovación

- 10. Mercado nacional
- 11. Liderazgo
- 12. Certificaciones
- 13. Tecnología
- 14. Capacidad del recurso humano

Estas variables fueron valoradas por los encuestados y se establecieron estadísticas para determinar relaciones sobre ellas. Cada una fue evaluada en una escala del 1 al 5, siendo uno el menor grado de importancia y cinco el mayor. El análisis de las variables permitió identificar brechas significativas entre lo que las empresas consideran importante para exportar con éxito y desarrollado hasta el momento.

La Figura 1 muestra la importancia atribuida a los Factores Críticos de Éxito (FCE) en el proceso de exportación, según la percepción de las empresas encuestadas. Inicialmente, se evidenciaron las variables más relevantes para los empresarios, de acuerdo con la importancia atribuida, siendo la calidad la más importante, seguida de las estrategias de exportación y obtención de certificaciones.

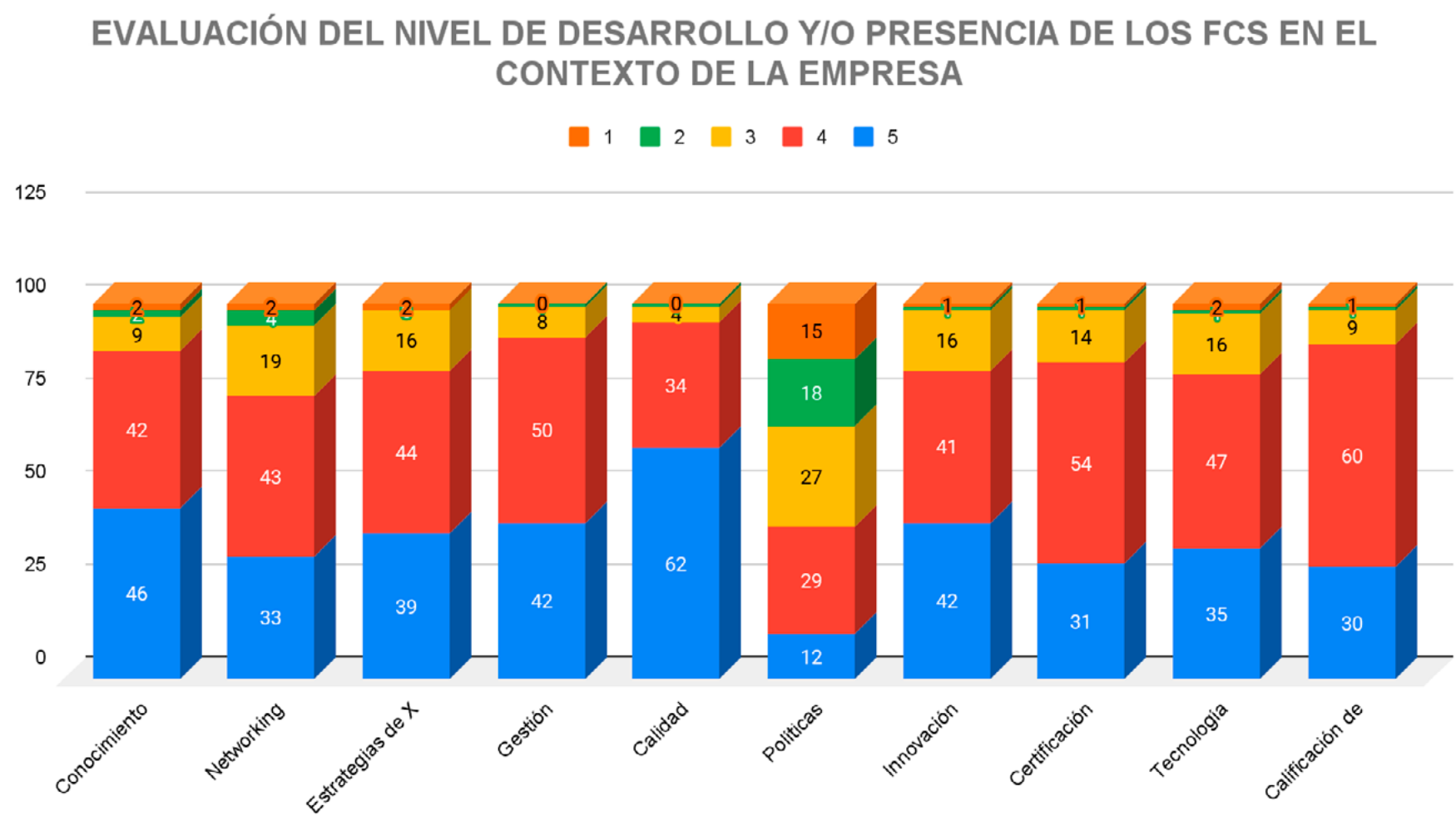
Figura 1 Importancia atribuida a los FCE en el proceso de exportación



Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, en la Figura 2 se constata la presencia de los FCE en el contexto de las empresas, en esta se expone que la calidad tiene mayor nivel de desarrollo en 62 de las 101 organizaciones, le sigue el conocimiento y gestión junto con innovación. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2016), una brecha es la desviación entre un nivel actual y un nivel deseado o potencial, ya sea en productividad, ingresos o desempeño económico; esto, de la mano de la Figura 1, demuestra cómo unos factores son muy apreciados, pero a la hora de la aplicación, hay una disparidad, ya que no todos son puestos en práctica de la forma como se valora, lo cual se demostrará con el desarrollo de cada variable en particular.

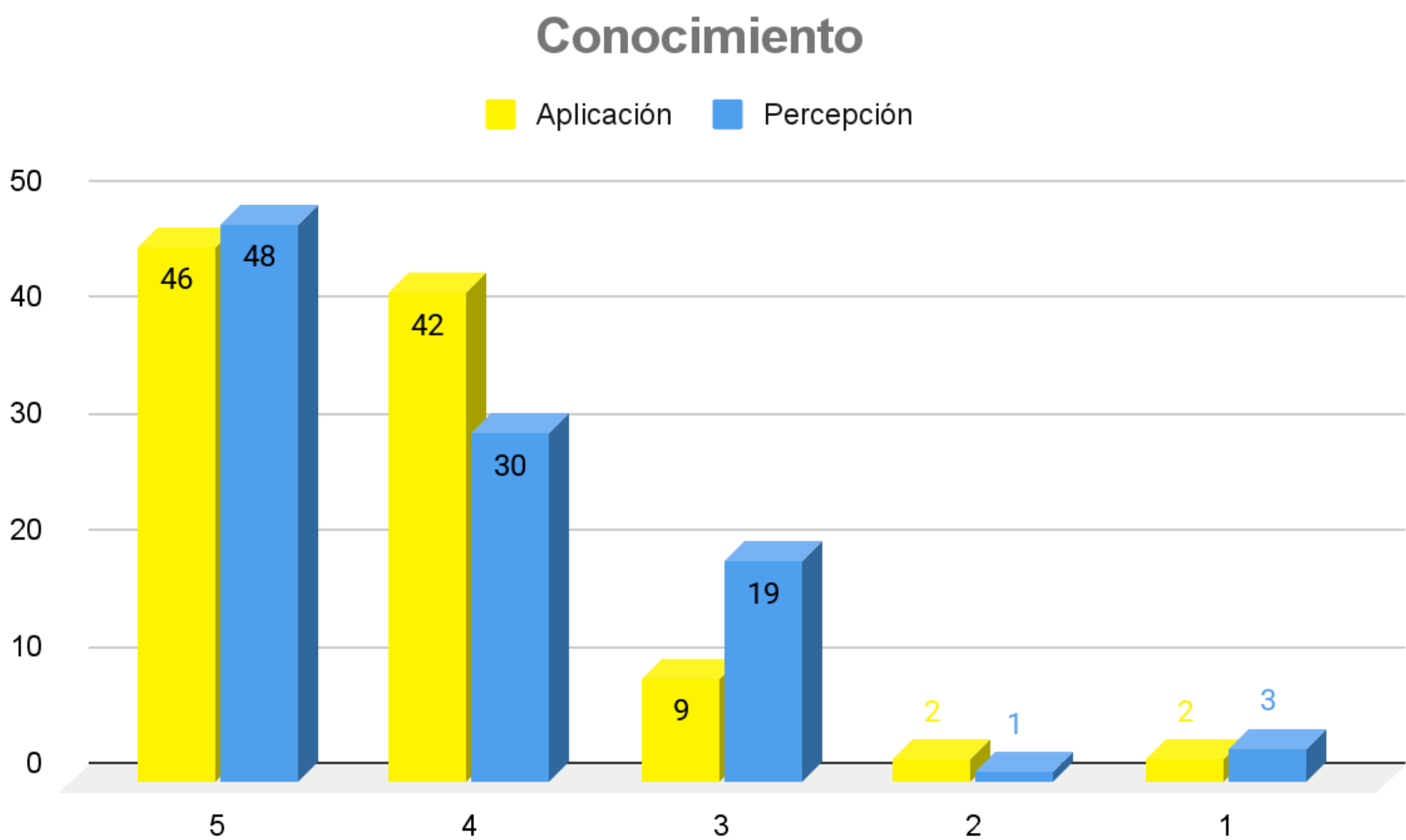
Figura 2 Evaluación del nivel de desarrollo y/o presencia de los FCE en el contexto de la empresa



Nota. Elaboración propia.

A continuación, se analiza cada una de las variables del estudio. En la Figura 3 se plasma el conocimiento y/o experiencia acumulada en el mercado internacional, entendiéndose como la capacidad que tienen las empresas para comprender las regulaciones, los procesos de exportación, la cultura comercial y las exigencias técnicas de los destinos de exportación (Hill, 2020). Esta variable resulta determinante porque no basta con ofrecer un buen producto; es necesario adaptarse a los mercados, para asegurar competitividad y permanencia. En los resultados obtenidos (ver Figura 3), de las 101 empresas encuestadas, 48 atribuyen al conocimiento una importancia muy alta; mientras que 46 señalan haber alcanzado un nivel satisfactorio en su desarrollo. En términos globales, el 87% reporta un desarrollo alto (46% en nivel 5 y 42% en nivel 4), por ende, se cuenta con experiencia durante su trayectoria exportadora. No obstante, alrededor del 13% aún no alcanza la implementación de este aspecto; esto sugiere que, aunque el 87% de las empresas han fortalecido sus capacidades de aprendizaje y adaptación en el ámbito internacional, persiste una brecha que puede reducirse con capacitación especializada en comercio exterior, la creación de programas de mentoría con empresas más experimentadas y acompañamiento institucional que permita la transferencia de conocimiento y la consolidación de buenas prácticas.

Figura 3 *Importancia, desarrollo del conocimiento y experiencia en la exportación*

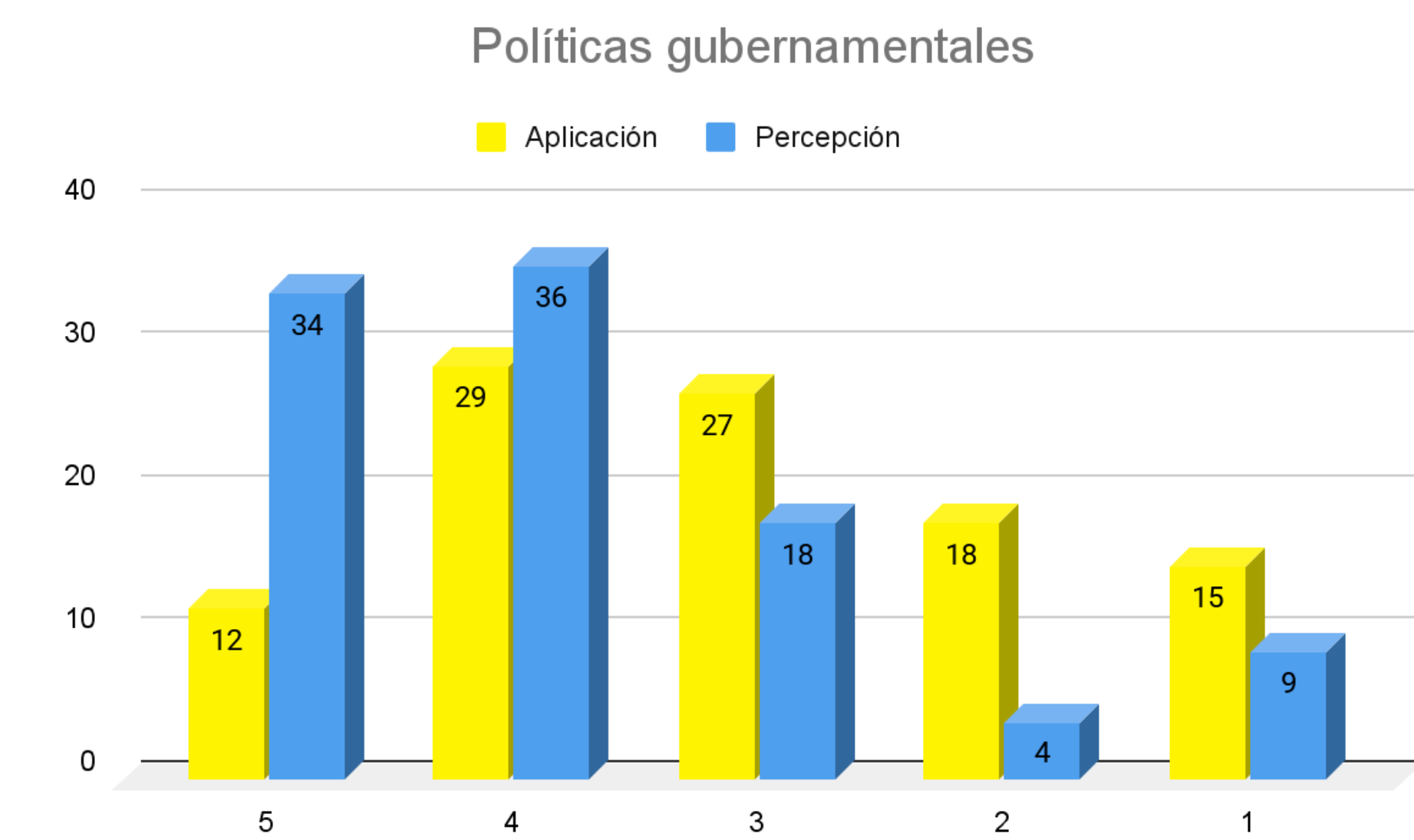


Nota. Elaboración propia.

En relación con la variable políticas gubernamentales, según Escalante et al. (2021) se entienden como el conjunto de acciones del Estado que, a través de instrumentos normativos, financieros o institucionales, inciden en el entorno y desempeño del comercio exterior, con el propósito de fomentar las exportaciones, mejorar la competitividad y diversificar mercados. En la Figura 4 se observa que, 34 de las empresas encuestadas, consideran este factor como “muy importante” en el proceso de exportación; sin embargo, únicamente 12 afirman haberlo desarrollado de manera “muy satisfactoria”.

Dicha diferencia refleja que, aunque existe una percepción positiva respecto al potencial de las políticas públicas para favorecer la actividad exportadora, persiste una marcada brecha entre las expectativas del sector empresarial y la capacidad efectiva del Estado para brindar apoyo en aspectos clave como trámites, financiamiento o acompañamiento institucional. En definitiva, los resultados exhiben que las políticas gubernamentales son reconocidas como un elemento esencial para impulsar las exportaciones, pero su aplicación aún resulta limitada, lo que plantea la necesidad de fortalecer la articulación entre empresas e instituciones estatales para cerrar esta brecha y potenciar la competitividad internacional.

Figura 4 Evaluación del impacto de políticas gubernamentales y experiencia organizacional en el proceso exportador

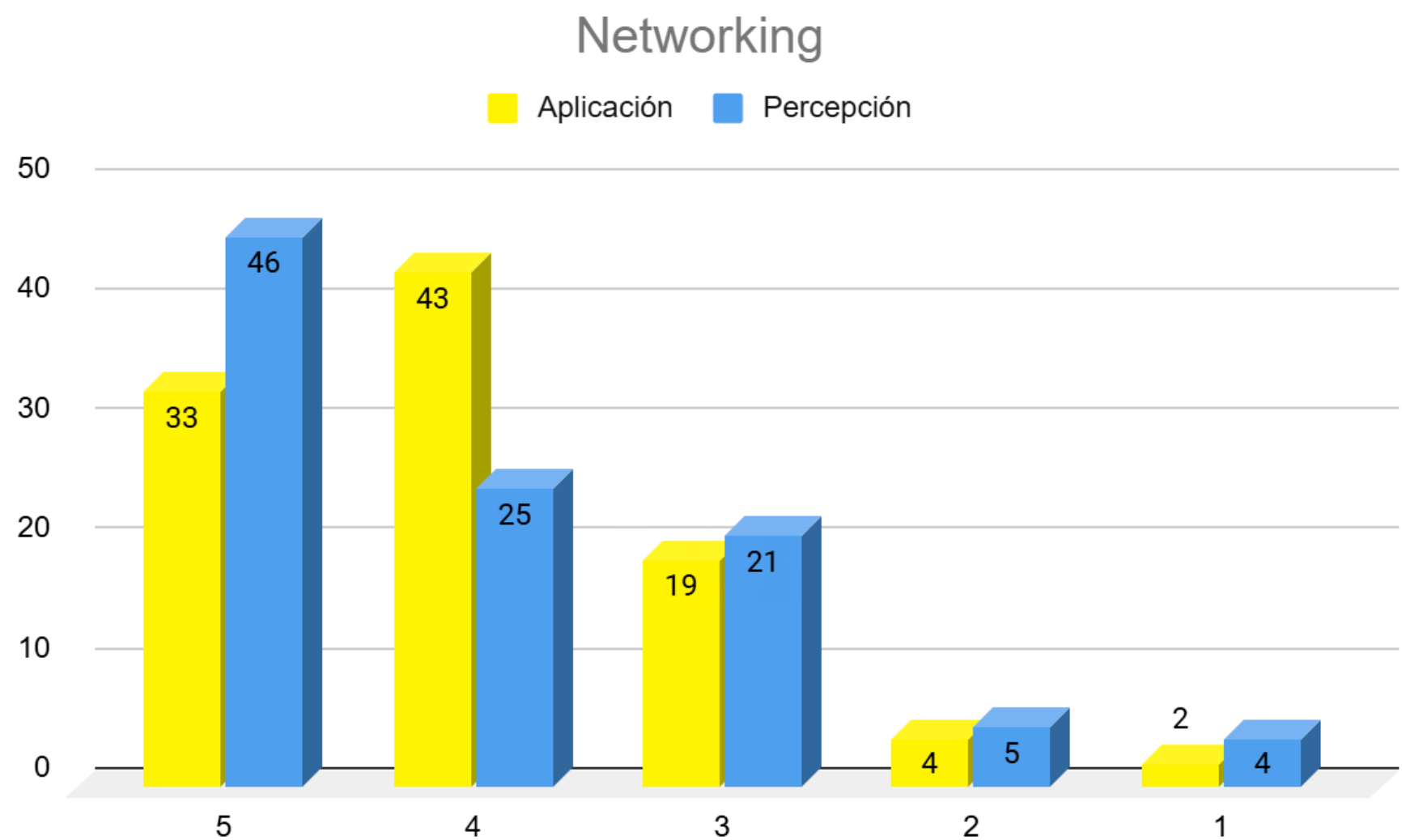


Nota. El gráfico Políticas gubernamentales muestra una brecha entre la percepción y la aplicación de políticas en el proceso exportador. Aunque la percepción alcanza picos altos (36 en x=4), la aplicación es menor (29 en el mismo punto), evidenciando desafíos en la implementación efectiva de políticas públicas. Elaboración propia.

En cuanto al *networking*, se entiende como la capacidad que tienen las organizaciones para establecer relaciones con clientes, socios y entidades de apoyo (Repsol, 2024). Las empresas deben desarrollar esta variable al estar inmersas en un entorno competitivo y globalizado; igualmente, facilita contactos estratégicos, acceso a información sobre normativas, conocer las tendencias del entorno y las prácticas culturales, así como requisitos logísticos.

De acuerdo con los resultados (ver Figura 5), el 70% de los encuestados calificó esta variable entre 4 y 5, en el nivel 5 con un porcentaje del 46% y el nivel 4 con el 25% respectivamente. En cuanto a la implementación, el 76% afirmó haber desarrollado estrategias de relacionamiento internacional, pero los datos señalan que muchas empresas se encuentran en procesos iniciales de consolidación de redes. Las empresas deben establecer mecanismos de articulación y cooperación internacional.

Figura 5 Importancia y desarrollo del networking en las empresas exportadoras

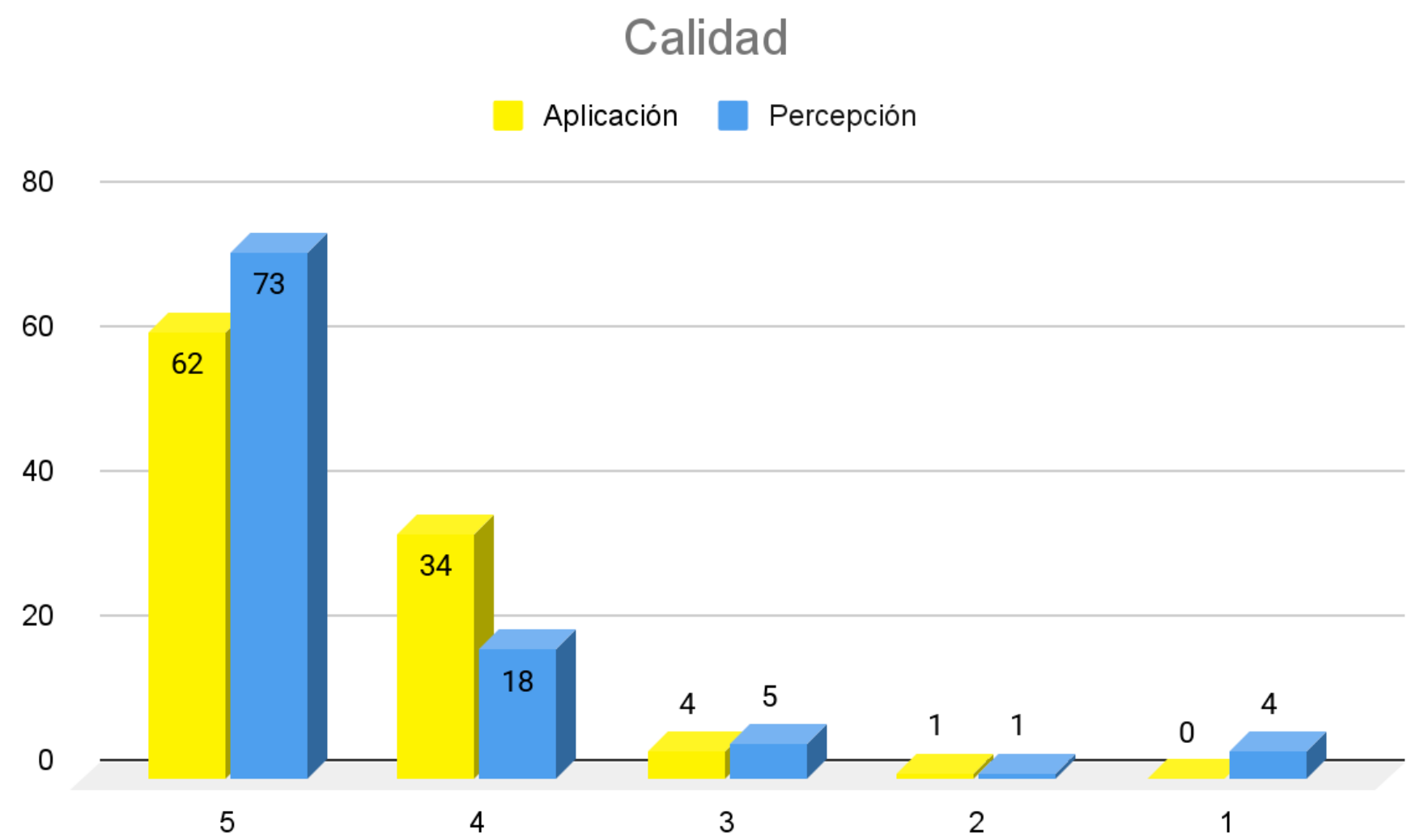


Nota. El gráfico evidencia que las empresas exportadoras aplican el networking en mayor medida, en comparación con la percepción de importancia. En los niveles más altos (4 y 5), la aplicación supera la percepción (46 vs. 33 en nivel 5). Elaboración propia.

Respecto a la variable calidad del producto, debe ser una característica implícita en este, que permita cumplir las exigencias y deseos de los consumidores de cualquier lugar del mundo, mantener la competitividad, reducir pérdidas y posicionar los productos como confiables, sostenibles y de alto valor en el mercado global (Bureau Veritas Certification, 2023). Los resultados del estudio, como se comprueban en la Figura 6, indican que un 72% consideran esta variable de suma importancia; esto, advierte sobre la conciencia de las empresas al considerarlo como un requisito indispensable para competir en los mercados destino, como Europa, Estados Unidos y Asia, que exigen estándares estrictos de calidad, inocuidad y trazabilidad.

En términos de implementación, el 95% afirma haber desarrollado esta variable dentro de los procesos productivos con certificaciones y sistemas de gestión de calidad, evidenciando el compromiso de las empresas del Oriente Antioqueño en la mejora continua de sus productos. La calidad se presenta como uno de los aspectos que se han consolidado en las organizaciones de la región, siendo percibida no únicamente como una exigencia de mercados externos, sino como un elemento interno que permite progresar de manera prolongada.

Figura 6 Calidad del producto en las exportaciones: percepción e implementación

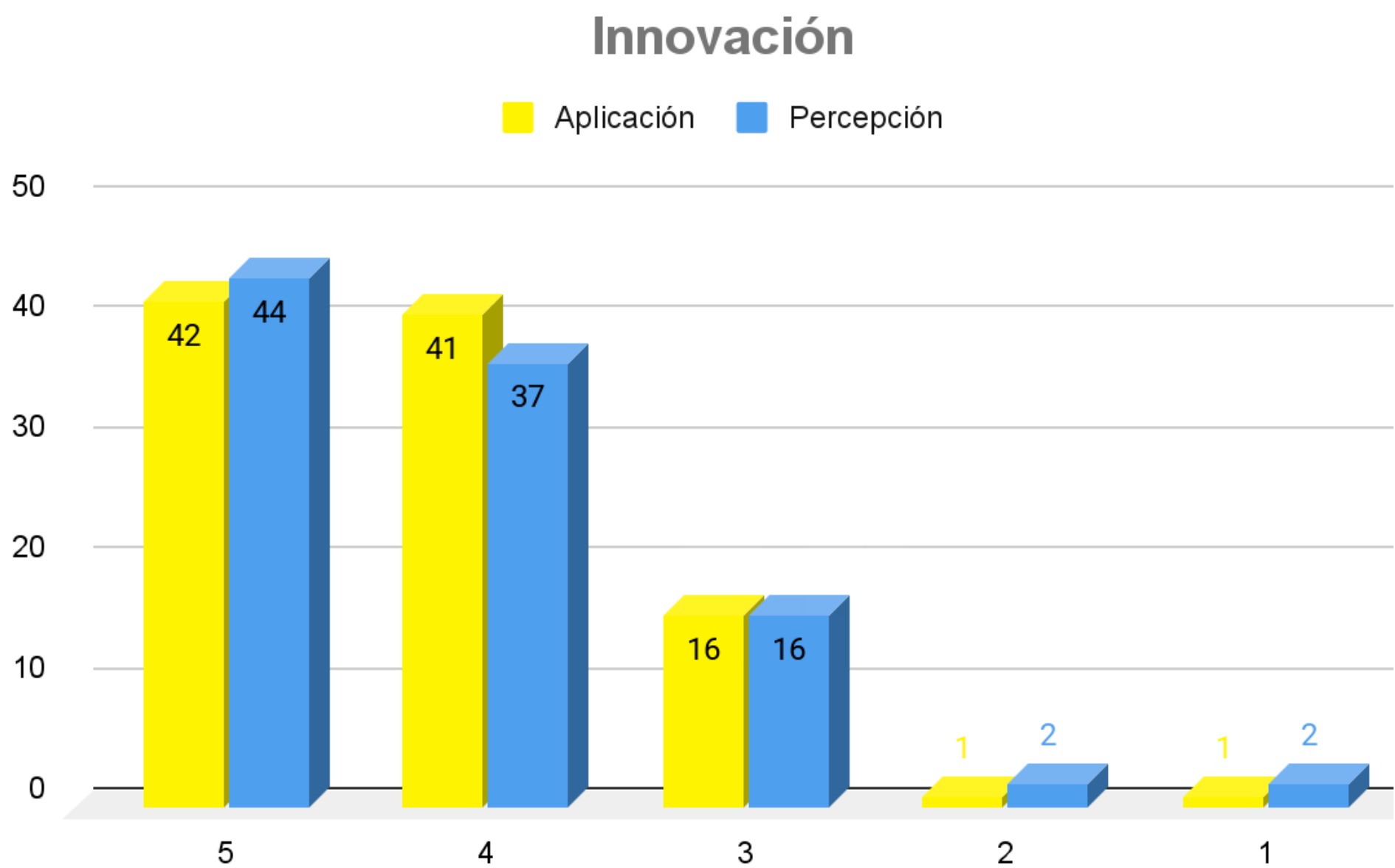


Nota. El gráfico sobre calidad en exportaciones muestra una diferencia entre la percepción y la aplicación de estándares. Aunque la mayoría percibe altos niveles de calidad, la implementación efectiva es menor, lo que sugiere que las empresas reconocen su importancia, pero aún encuentran dificultades para aplicarla plenamente. Elaboración propia.

En el caso de la variable innovación, se entiende como la capacidad empresarial para desarrollar nuevas ideas, procesos, servicios o productos que generen valor agregado y permitan una diferenciación frente a la competencia internacional, según Cavusgil et al., (2020). Este componente es crucial para enfrentar los retos de un entorno cambiante, caracterizado por consumidores cada vez más exigentes y mercados en constante transformación.

Según la Figura 7, el 80% de los encuestados califican con puntuaciones de 5 y 4 en términos de percepción (44 personas con 5 y 37 con 4), lo que demuestra una valoración muy alta al ser un componente que les permite mantenerse competitivos en el mercado y lograr diferenciarse de productos similares. En cuanto a la aplicación, el 82% calificó este componente con 5 y 4 (42 personas con 5 y 41 con 4). Un 16% calificó la innovación con 3 tanto en percepción como en aplicación, lo que sugiere niveles moderados de integración. Finalmente, los valores entre 1 y 2 representan entre 1% y 2%, indicando que pocas empresas aún no incorporan la innovación como pilar estratégico.

Figura 7 Relevancia e integración de la innovación en las empresas exportadoras



Nota. La figura muestra que la percepción sobre la innovación es mayor que su aplicación en todos los niveles. Esto indica una brecha entre valorar la innovación y ponerla en práctica. Elaboración propia.

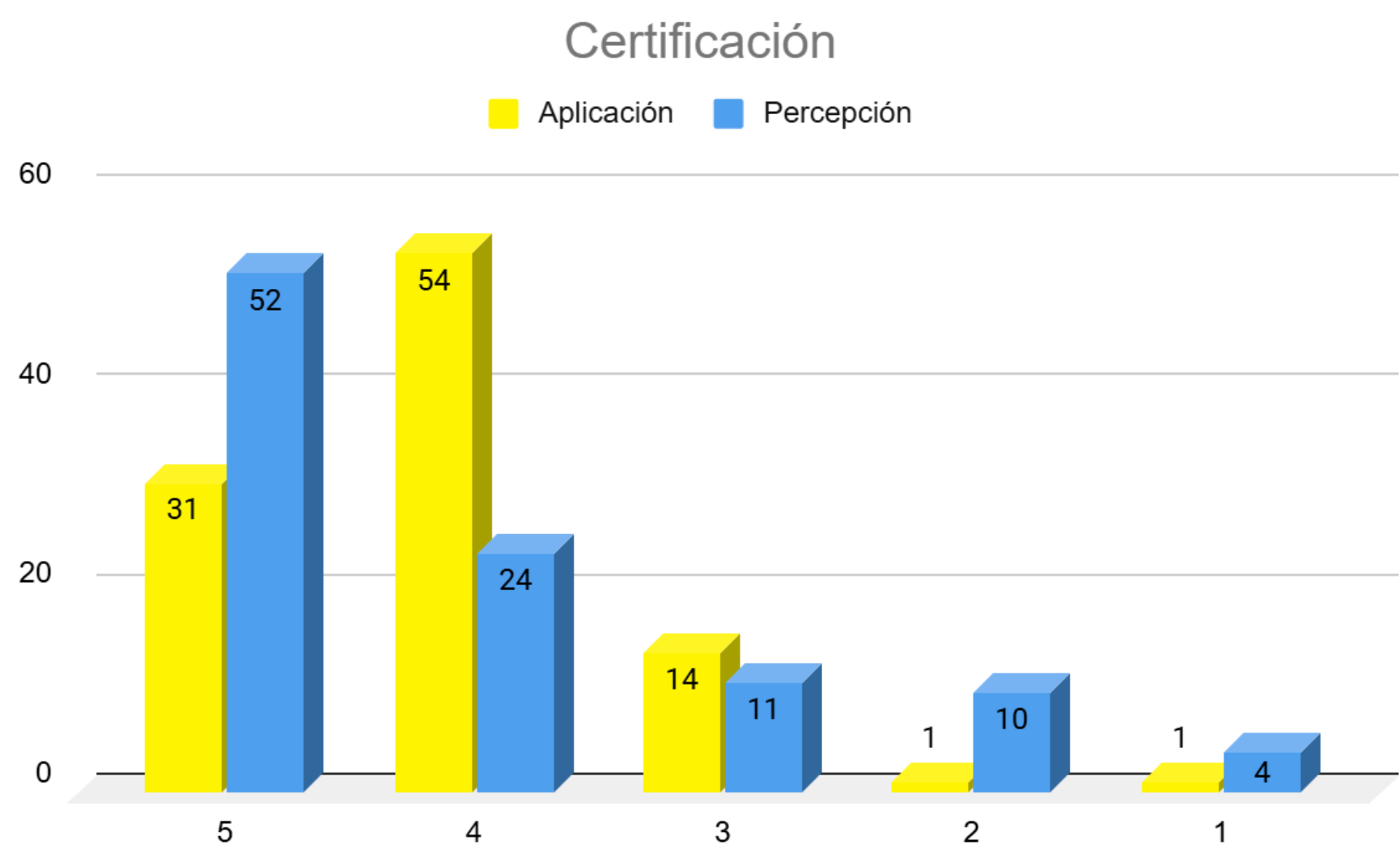
En el ámbito de la variable certificaciones institucionales, constituyen un mecanismo formal que respalda la calidad, la inocuidad, la sostenibilidad y el cumplimiento de requisitos técnicos exigidos en los mercados internacionales (Zambrano et., 2021). Generalmente, su obtención ayuda en la apertura de nuevos mercados, genera confianza entre clientes y proveedores; a su vez, ayuda a posicionarse como actor competitivo con la capacidad de responder a las regulaciones globales. En la Figura 8 se puede observar que la percepción de la empresa como en su aplicación práctica, se evidencia que se reconoce ampliamente su importancia para la competitividad en mercados internacionales.

No obstante, hay una diferencia notoria entre la percepción y el nivel real de implementación o desarrollo que tienen dentro de sus organizaciones. Un total de 52 empresas calificaron la certificación en el nivel 5, lo que constituye la mayoría de las respuestas en nivel 5 y 24 en el

nivel 4). Por otro lado, en cuanto a su nivel de desarrollo: 31 respuestas calificaron a la certificación en el nivel 5 y 35 respuestas en nivel 4. Los resultados revelan que una parte significativa de las empresas todavía no logra alcanzar un nivel adecuado en la obtención o gestión de certificaciones.

Más que un simple retraso administrativo, esta situación enuncia barreras estructurales relacionadas con la disponibilidad de recursos, el acceso a información especializada y la capacidad técnica para cumplir con los requisitos necesarios. Esta brecha no solo limita la posibilidad de acceder a mercados internacionales más exigentes, también plantea un desafío estratégico; aunque las empresas reconocen la importancia de certificarse, aún no han conseguido integrar estos procesos como una parte fundamental de su modelo de competitividad y de su proyección exportadora.

Figura 8 *Certificaciones: valoración y estado de implementación en las empresas exportadoras*



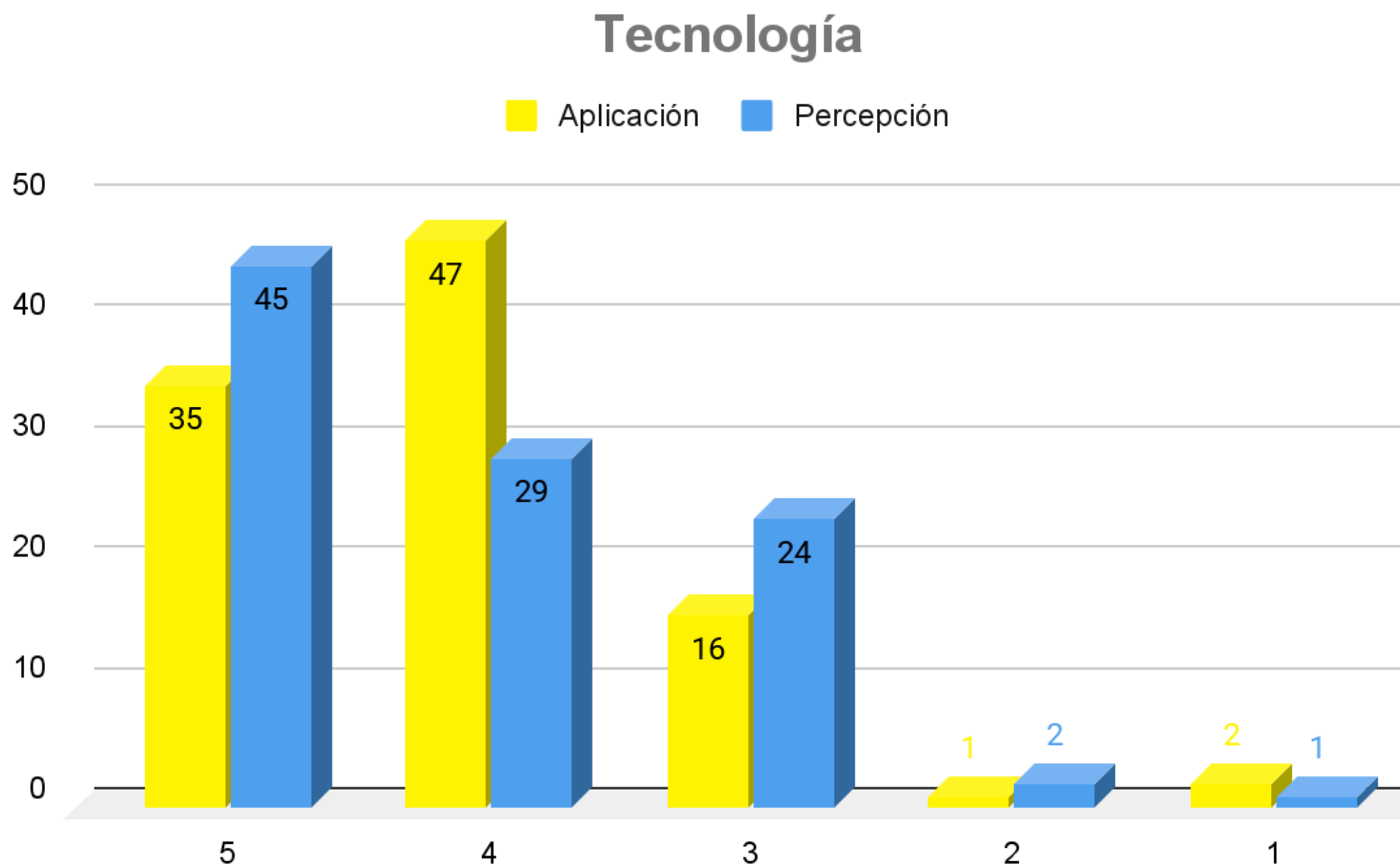
Nota. La figura muestra que las certificaciones son altamente valoradas (percepción), especialmente en los niveles 4 y 5, pero su implementación efectiva es menor, lo que evidencia una brecha entre valoración y aplicación. Elaboración propia.

Desde la variable tecnología, Aragón y Vilalobos (2024) la definen como el conjunto de herramientas, conocimientos, procesos y sistemas que permiten a las organizaciones modernizarse, optimizar sus operaciones y responder de manera ágil a las demandas del mercado global. Su implementación impacta de forma directa en la innovación, la eficiencia en productividad, la calidad y la capacidad de adaptación frente a un entorno internacional altamente competitivo. En este sentido, la tecnología se convierte en un elemento clave, el cual influye en el éxito de las exportaciones a mediano y largo plazo. En cuanto a su percepción, como se observa en la Figura 9, la calificación cinco (5) obtuvo el 45% de las respuestas, seguido del 29% en el 4.

A propósito, en la aplicación dentro de la organización obtuvo el 35% en el nivel 5 y el 47% con 4. La mayoría de las empresas encuestadas

coinciden en que la tecnología juega un papel fundamental en el proceso de exportación; aun así, los resultados revelan una clara discrepancia entre la importancia que se le otorga y el nivel real de implementación. Aunque muchas organizaciones han comenzado a integrar herramientas tecnológicas en sus operaciones, estas iniciativas aún son insuficientes para enfrentar de manera efectiva las demandas del comercio exterior. Por lo tanto, se hace evidente la necesidad de aumentar la inversión en infraestructura tecnológica, capacitar al personal y llevar a cabo una digitalización completa de los procesos. Estos son factores clave que ayudarían a mantener la competitividad y a establecer una ventaja estratégica sostenible en los mercados internacionales.

Figura 9 Tecnología: importancia y desarrollo en el proceso exportador



Nota. La percepción sobre la tecnología en el proceso exportador crece de forma constante, alcanzando su punto máximo en el nivel 5 (45%). La aplicación presenta un crecimiento más acelerado entre los niveles 3 y 4 (hasta 45%), pero desciende levemente en el nivel 5, lo que sugiere oportunidades de mejora en su implementación sostenida. Elaboración propia.

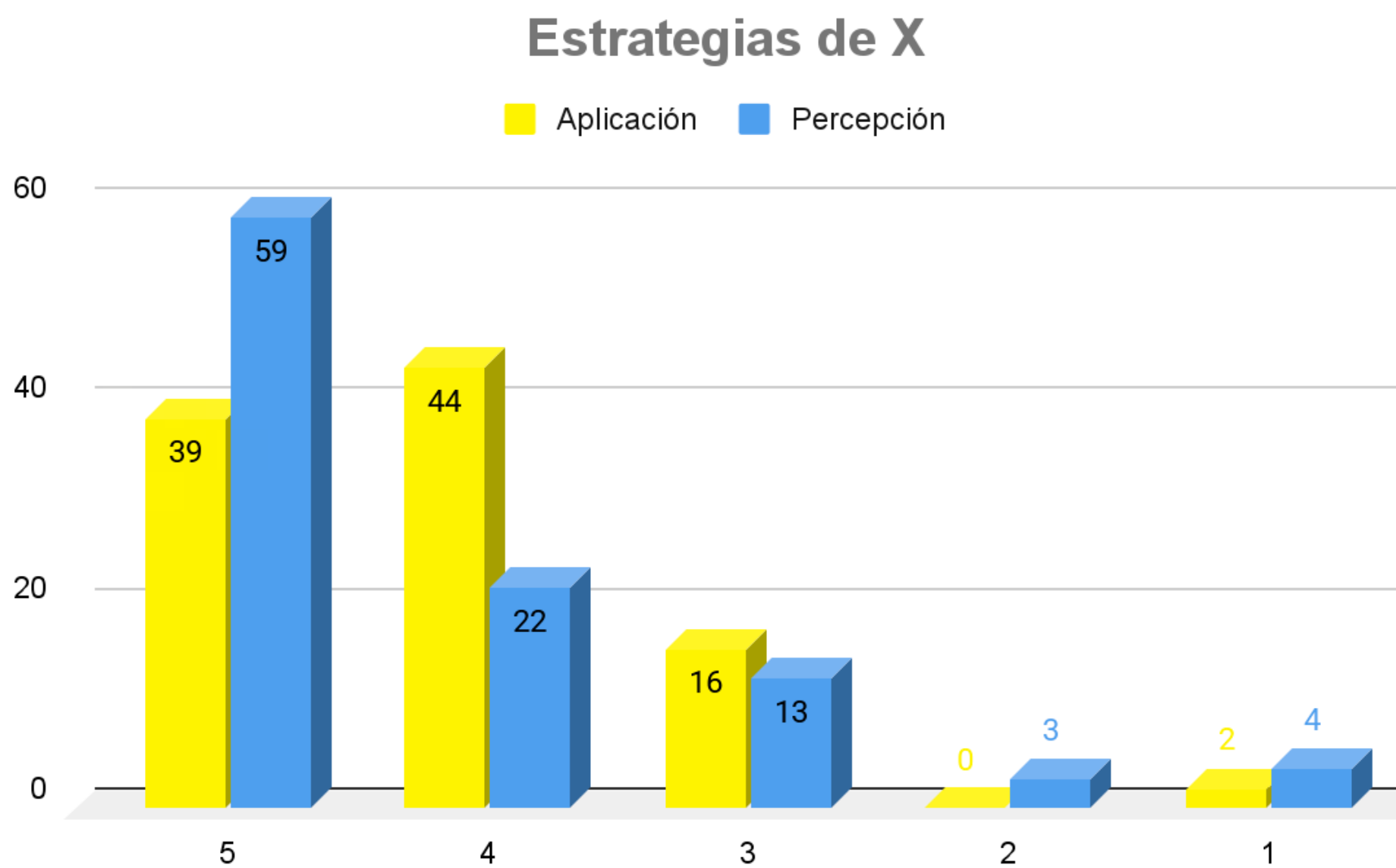
En el ámbito de la variable estrategias de exportación, alude al conjunto de planes, decisiones y acciones diseñadas por las empresas para posicionarse en los mercados internacionales, adaptarse a sus exigencias y aprovechar oportunidades de crecimiento (Sarmiento, 2014). Son elementos claves en tanto permiten orientar los recursos hacia metas específicas e identificar ventajas competitivas. Por su parte, la gestión hace referencia a la capacidad de las empresas para coordinar, administrar y ejecutar sus procesos internos de manera eficiente, funcionando como base para la implementación de las estrategias planteadas. Ambas variables son interdependientes: mientras la gestión asegura la operatividad, las estrategias proporcionan la dirección y el enfoque necesario para alcanzar los objetivos de internacionalización.

Al comparar las variables de gestión y estrategias de exportación, se observa que las estrategias reciben una valoración superior frente a

la gestión. El análisis refiere que en la variable estrategias de exportación (Figura 10), el 58% de los encuestados eligió el nivel más alto de importancia (5); en gestión (Figura 11), por el contrario, el nivel 5 fue seleccionado por el 46%. Esto manifiesta que, de las 101 empresas participantes en la encuesta, una gran parte prioriza tener planes estratégicos enfocados en el comercio exterior.

Las estrategias de exportación se consolidan como un factor altamente importante, obteniendo las calificaciones más altas (niveles 5 y 4). Esto, expresa la existencia de una conciencia clara sobre la necesidad de planificar y ejecutar acciones orientadas al mercado internacional. De igual manera, frente a la evaluación del nivel de desarrollo y/o presencia de los FCS en el contexto de la empresa, también predominan los niveles altos, pero se observa una leve disminución en las frecuencias del nivel 5, lo cual sugiere que, si bien se reconoce su importancia, su desarrollo dentro de las empresas no está tan consolidado como se espera.

Figura 10 Estrategias de exportación, análisis de percepción y aplicación empresarial en el proceso exportador

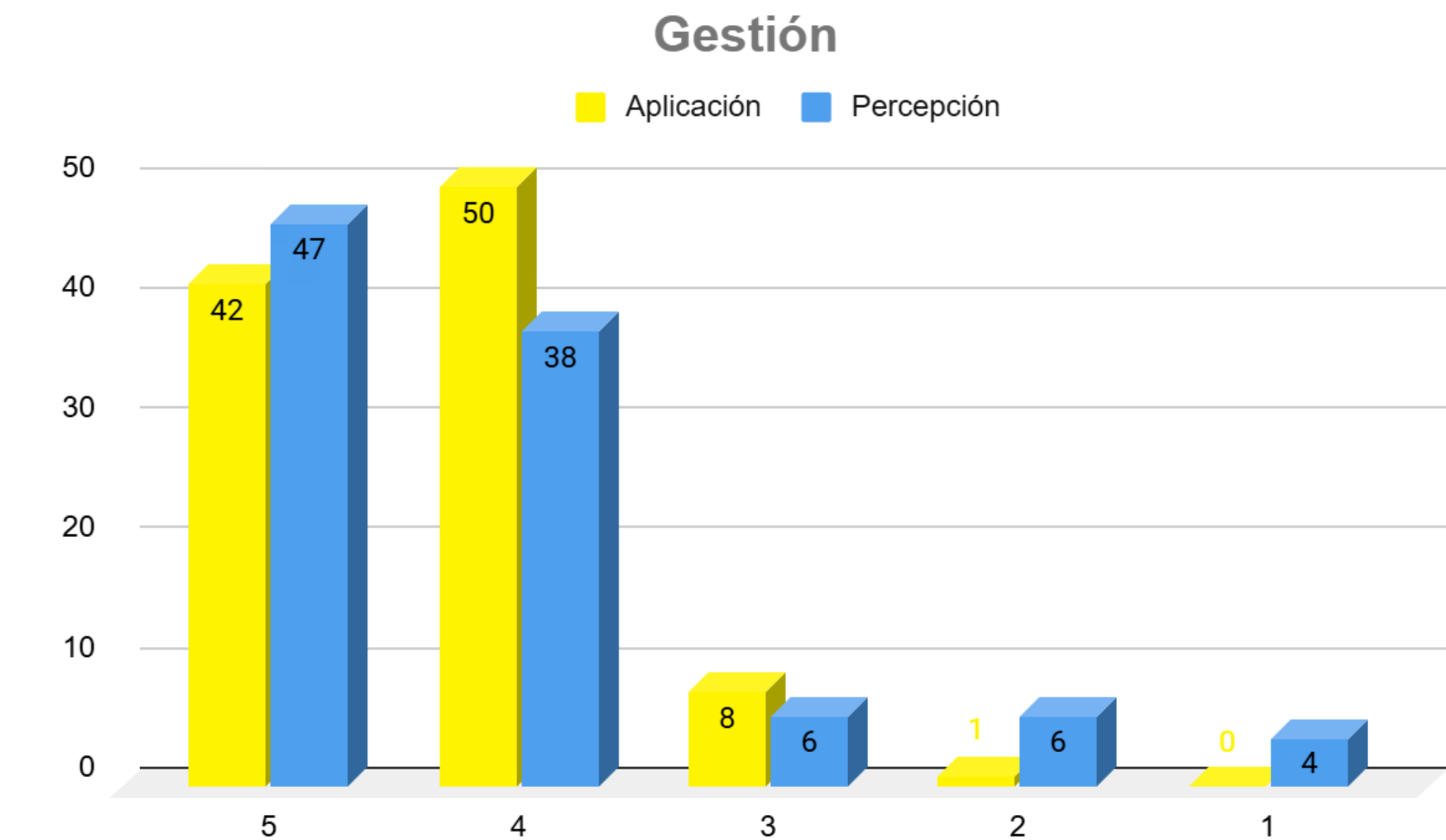


Nota. Se observa una brecha creciente entre percepción y aplicación conforme avanza el proceso, destacando una diferencia notable en el nivel 5, donde la percepción alcanza 59 y la aplicación baja levemente a 39. Elaboración propia.

En contraste, la gestión fue altamente valorada en ambas encuestas. Sin embargo, al comparar la evaluación del nivel de desarrollo y/o presencia de los FCS con la de su importancia, este factor obtuvo mayor rango de respuestas en los niveles superiores. Lo anterior, sugiere que las empresas participantes cuentan con estructuras organizativas sólidas y procesos administrativos bien desarrollados, lo que constituye una ventaja interna, pues una gestión sólida representa la base necesaria para implementar otras acciones estratégicas.

Pese a ello, la percepción como menos importante que otros factores, podría obedecer al prejuicio de considerar la gestión como una condición ya resuelta, no como un diferenciador competitivo inmediato. Además, el mayor nivel de desarrollo atribuido a este factor, al equipararse con la importancia estratégica que se le reconoce, implica una subutilización de las capacidades administrativas en función de los objetivos internacionales.

Figura 11 *Gestión exportadora: análisis comparativo entre percepción y aplicación*



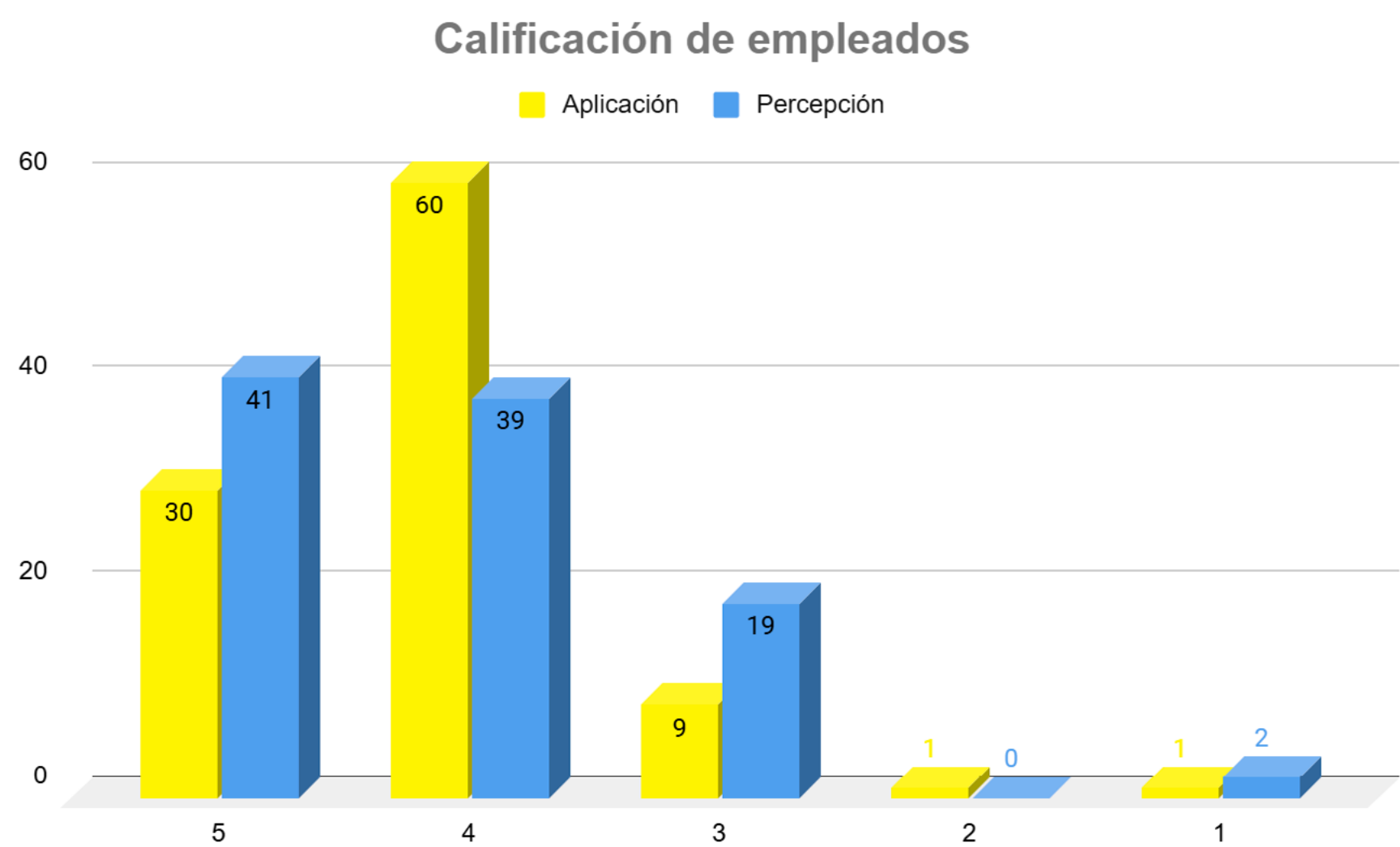
Nota. Se observa mayor aplicación que percepción en el nivel 4, y un crecimiento de la tendencia en el nivel 5. Elaboración propia.

Por último, la cualificación de los empleados se entiende como el nivel de formación y competencias técnicas que poseen los trabajadores al interior de una organización. Este factor resulta fundamental en los procesos de internacionalización; como se demuestra por el 80% de las empresas encuestadas (Figura 12), que la califican en los niveles más altos (4 y 5). Esto indica que las organizaciones reconocen el valor del personal competente y profesionalizado, ya que al contar con trabajadores calificados no solo mejora la productividad, también fortalece internamente a la empresa al mejorar la calidad de los procesos. El 19% se ubica en un nivel medio (3), lo cual apunta a que algunas empresas no priorizan tanto esta variable, o se encuentran en proceso de fortalecerla.

En contraposición, el 2% que califica con puntuaciones bajas (1 o 2) representa una minoría, posiblemente a sectores más tradicionales. En cuanto a su aplicación, el 90% de las empresas señalan que la calificación de los empleados

está presente o muy presente dentro de las empresas. Esto evidencia que, además de reconocer su importancia, la mayoría ha llevado esta variable a la práctica, implementando el proceso de desarrollo profesional. En conclusión, la calificación de los empleados se posiciona como una de las fortalezas internas más consolidadas en las empresas analizadas. No obstante, el porcentaje que aún la percibe en niveles medios o bajos exterioriza la necesidad de reforzar programas de formación especializada, de manera que el talento humano pueda responder de forma más efectiva a las demandas del comercio internacional.

Figura 12 Calificación del personal: percepción y aplicación



Nota. La gráfica compara la percepción frente a la aplicación real de la calificación de empleados, usando una escala del 1 al 5. Elaboración propia.

El análisis de las variables estudiadas exhibe que las empresas del Oriente Antioqueño reconocen, de manera consistente, la importancia de factores estratégicos como el networking, la calidad, la innovación, las certificaciones y la tecnología en su desempeño exportador. Además, de evaluar correctamente los factores clave para exportar, demostrando que no siempre logran desarrollarlos en la misma proporción; algunos aparecen como una necesidad aún en desarrollo, mientras que otros se presentan como una fortaleza interna poco visibilizada como ventaja estratégica. Esta información es clave para rediseñar prioridades de acción y para orientar programas de apoyo empresarial que promuevan la alineación entre lo que se valora y lo que se implementa.

Discusión

Los resultados obtenidos en esta investigación dan de la importancia dada, por parte de em-

presas del Oriente Antioqueño, a las variables para el proceso de internacionalización, aspectos como el networking, estrategias de exportación, gestión de exportación, calidad, políticas gubernamentales, innovación, certificación, tecnología, calificación de empleados, juegan un papel importante en este, ya que inciden en el desarrollo exportador de las empresas e identifican sus principales fortalezas, debilidades y oportunidades. Asimismo, se reflexionó sobre la necesidad de articular esfuerzos entre el sector privado, el Estado y la academia para superar barreras, cerrar brechas de conocimiento y fortalecer la competitividad internacional de la región.

En primer lugar, el networking emerge como una de las variables con mejor nivel de percepción entre las empresas encuestadas. Este hallazgo coincide con los resultados de Mendez et al., (20), quien demuestra cómo las empresas que aplican el uso de redes de mercadeo llegan a potencializar sus ventas y su posicionamiento

internacional, permitiendo ampliar mercados y generar alianzas. La concordancia entre las dos investigaciones indica que el networking funciona como una herramienta necesaria para mitigar restricciones estructurales. Asimismo, la identificación por aparte de Méndez de sus cuatro áreas de aplicación: financiamiento, innovación, mercadeo e internacionalización, permite interpretar porque la región lo consideraba una fortaleza. Al identificarlas, se pueden realizar investigaciones focalizadas para mejorar los procesos y lograr que la pequeña empresa sea más competitiva.

Al mismo tiempo, la innovación es un factor importante para las empresas, según Bustamante et al. (2025), señalan que las empresas que innovan en procesos, métodos y productos potencian tanto su crecimiento como su competitividad. Aunque las empresas del Oriente Antioqueño coinciden con esta valoración, la implementación de esta aún presenta limitaciones. Rojo et al. (2019) complementan al mencionar que esta variable “incide en la competitividad de la empresa dándole sostenibilidad en el tiempo y permitiéndole, como agente dinámico, administrar mejor las adversidades del ambiente empresarial, que hoy en día se encuentra globalizado”. Lo anterior, refleja los resultados obtenidos en la encuesta, en la cual la mayoría de las empresas indican la importancia de esta variable y su aplicación.

Otro punto de comparación surge en torno a las estrategias de exportación, como afirman Salazar-Otálora et al. (2023), las capacidades internas de una compañía, como la adaptación a los cambios, la tecnología y la gestión del riesgo, contribuyen a robustecer sus estrategias de exportación. Estas habilidades posibilitan la creación de estrategias más eficaces para competir en mercados internacionales. En contraste, las compañías del Oriente Antioqueño entienden su importancia, pero su grado de

aplicación sigue siendo medio, lo que centra el debate en la urgencia de fortalecer procedimientos más organizados para la internacionalización.

La calidad, la gestión y las estrategias de exportación son consideradas como las variables más importantes para el desempeño exportador. Esto coincide con lo expuesto por Singh et al., 2024, quienes destacan que la calidad del producto, la gestión y la planificación estratégica son elementos fundamentales para el éxito. No obstante, se evidencia una disparidad entre la importancia y la aplicación en las empresas del Oriente Antioqueño. Para Revindo et al., 2025, quienes han documentado esta brecha, las Pymes son conscientes de la importancia estratégica de estas variables; aun así, se encuentran con dificultades estructurales relacionadas con el cumplimiento de normas, los procesos internos y la capacidad organizativa.

A pesar de que la literatura reconoce a la innovación, la certificación y las políticas del gobierno como elementos clave para la internacionalización, su presencia interna es débil. Utama et al. (2023) enfatizan el papel del entorno gubernamental como un apoyo crucial para eliminar obstáculos a la exportación; en oposición Le & Nguyen, 2024 subrayan que las certificaciones y la innovación mejoran la competitividad y posibilitan que las compañías alcancen estándares internacionales. La brecha entre su percepción y aplicación expresan debilidades en las habilidades estratégicas.

Conclusión

La investigación realizada con 101 empresas del Oriente Antioqueño pone de manifiesto la diversidad empresarial presente en la región, en cuanto al tamaño, sector económico, trayectoria y nivel de participación en los mercados internacionales. Esta variedad ilustra las dis-

tintas etapas y dinámicas del desarrollo empresarial local, evidenciando un panorama donde existen empresas con diferentes capacidades y enfoques frente a la internacionalización.

El análisis de las 10 variables seleccionadas permitió identificar aquellas que tienen un impacto más significativo en la inserción y consolidación de las empresas en mercados globales. Para darle respuesta a la pregunta inicial: ¿qué variables han desarrollado algunas empresas para lograr el éxito exportador?, se encontró que factores como la calidad de los productos o servicios, implementación de estrategias de exportación y la obtención de certificados, se destacaron como elementos esenciales para fortalecer la competitividad internacional de las empresas encuestadas. En contraste, factores relacionados a las políticas gubernamentales fueron percibidos con menor relevancia, lo cual apunta que, al menos desde la perspectiva de estas empresas, su influencia es más limitada frente a las otras.

Finalmente, los resultados obtenidos abren la oportunidad para futuras investigaciones que amplíen el enfoque cuantitativo con metodologías cualitativas, con el fin de captar experiencias, desafíos y dificultades enfrentadas en el camino hacia el éxito exportador. Esto permitiría no solo reconocer los factores que impulsan la internacionalización, sino entender también las barreras y aprendizajes que atraviesan las empresas en este proceso.

Referencias

Andersen, O. (1993). On the internationalization process of firms: A critical analysis. *Journal of International Business Studies*, 24(2), 209–231. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490230>

Aragón y Villalobos. (2024). Innovación tecnológica para optimizar los procesos en organizaciones transcomplejas. Universidad Rafael Belloso Chacín. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10232702>

Bureau Veritas Certification. (2023, 25 de octubre). Día Mundial de la Calidad: La importancia de la calidad en los productos y servicios. Bureau Veritas Certification. <https://www.bureauveritascertification.com/es/blog/calidad-de-productos/dia-mundial-de-la-calidad-la-importancia-de-la-calidad-en-los-productos-y>

Bustamante Matoma, H. A. (2025). Análisis de los importadores colombianos y los efectos en la distribución física internacional en las compras chinas. *Revista Economía y Política*, (41), 1–16. <https://doi.org/10.25097/rep.n41.2025.01>

Bustamante Matoma, H., & Vargas González, J. (2025). Análisis del desempeño logístico y su impacto en el comercio bilateral total entre Colombia y China. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (18), 161–185. <https://doi.org/10.32719/25506641.2025.18.7>

Calheiros-Lobo, N., Vasconcelos Ferreira, J., & Au-Yong-Oliveira, M. (2023). SME internationalization and export performance: A systematic review with bibliometric analysis. *Sustainability*, 15(11), 8473. <https://doi.org/10.3390/sul5118473>

Cámara de Comercio del Oriente Antioqueño. (2023). Competitividad en el Oriente Antioqueño 2023 [Informe]. <https://ccoa.org.co/wp-content/uploads/2023/06/COMPETITIVIDAD-EN-EL-ORIENTE-ANTIOQUENO-2023-vf.pdf>

Cavusgil, S. T., Knight, G., & Riesenberger, J. R. (2020). *International business: The new realities* (5.^a ed.). Pearson. <https://www.pearsonhighered.com/assets/preface/0/1/3/5/0135173965.pdf>

Escalante, J., Flores, M., & Ramírez, A. (2021). Políticas públicas y su impacto en el entorno del comercio exterior. *Revista de Economía y Ciencias Sociales*, 15(2), 45–62. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/ecoins/article/view/5968/7944>

Fanjul, E. (2021). ¿Qué es la internacionalización de la empresa? Iberglobal. https://www.berglobal.com/files/2021/Que_es_la_internacionalizacin_de_la_empresa-C.pdf

Freire Sánchez, B. R., & Jordán Vaca, J. E. (2024). Sistema de acciones para la sostenibilidad de las organizaciones. *Revista Científica*, 9(33), 64–85. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2024.9.33.3.64-85>

Hill, C. W. L. (2020). *Negocios internacionales: Cómo competir en el mercado global* (12.^a ed.). McGraw-Hill / Interamericana Editores. <https://es.scribd.com/document/565539292/1-Negocios-Internacionales-Competencia-en-El-Mercado-Global>

Hymer, S. H. (1960). *The international operations of national firms: A study of direct foreign investment* [Tesis doctoral, Massachusetts Institute of Technology]. DSpace MIT. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/27375>

Johanson, J., & Vahlne, J.-E. (1990). The mechanism of internationalisation. *International Marketing Review*, 7(4), 11–24. <https://doi.org/10.1108/02651339010137414>

Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2021). *Marketing 5.0: Technology for Humanity*. John Wiley & Sons.

Le, D.-N., & Nguyen, V.-H. (2024). Does quality certification or product diversification improve the performance of small and medium enterprises? *Sustainability*, 16(5), 2023. <https://doi.org/10.3390/sul6052023>

Lukau Quintero, C. E., Pulgarin, I. C., Borges Vieira, G. B., & Ceballos Ramírez, S. L. (2026). Factores críticos de éxito (FCE) de las exportaciones: Una mirada desde el Oriente Antioqueño (OA) – Colombia. *Ibero Ciencias – Revista Científica y Académica*, 5(1), 1600–1619. <https://doi.org/10.63371/ic.v5.n1.a757>

Méndez, Olivera, V. A. J., & Muñoz, C. P. (2025). Modelo de internacionalización de negocios culturales. *Revista Universidad y Empresa*, 27(48), 1–24. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.14642>

Mora-Córdova, D. E., Lituma-Loja, A. A., & González-Illescas, M. L. (2020). Las certificaciones como estrategia para la competitividad de las empresas exportadoras. *Innova Research Journal*, 5(2), 113–132. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n2.2020.1274>

Nel Ráez, P., Jiménez, W. G., & Buitrago, J. D. (2021). Las teorías de la competitividad: Una síntesis. *Revista Republicana*, 31, 119–144. <https://doi.org/10.21017/Rev.Repub.2021.v31.a110>

OCDE. (2016). Perspectivas económicas de la OCDE. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-outlook-volume-2016-issue-1_eco_outlook-v2016-1-en.html

Presutti, M., Fratocchi, L., & Odorici, V. (2024). The impact of strategic orientations on the born globals' export performance: An ambidexterity approach. *Management International Review*, 64, 811–841. <https://doi.org/10.1007/s11575-024-00552-6>

Revindo, M. D., Gan, C., & Hambali, S. (2025). SMEs' export intensity: Enhancers, inhibitors and firm characteristics. *Journal of Small Business & Entrepreneurship*, 37(2), 267–293. <https://doi.org/10.1080/08276331.2024.2321433>

Repsol. (2024). Networking: importancia y beneficios para tu carrera profesional. *Energía para avanzar*. <https://www.repsol.com/es/energia-avanzar/personas/networking/index.cshtml>

Rojo Gutiérrez, M. A., Padilla-Oviedo, A., & Riojas, R. M. (2019). La innovación y su importancia. *Revista Científica UISRAEL*, 6(1), 9–22. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2631-278620190003000009&script=sci_arttext

Salazar-Araujo, E. (2023, septiembre). La internacionalización de empresas [Preprint]. Universidad Simón Bolívar. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.18245.83681>

Salazar-Otálora, G. E., Manrique Joya, G. M., & Cuy Rojas, A. L. (2023). Capacidades logísticas como factores determinantes para la internacionalización de las pymes: Una revisión sistemática de literatura. *Revista CEA*, 9(19), e2126. <https://doi.org/10.22430/24223182.2126>

Sarmiento, S. (2014). Estrategias de internacionalización y globales para países en desarrollo y emergentes. *Revista Dimensión Empresarial*, 12(1), 111–138. https://www.researchgate.net/publication/276253120_Estrategias_de_internacionalizacion_y_globales_para_paises_en_desarrollo_y_emergentes

Singh, V. K., Keshari, A., Singh, D., Singh, P. C., & Gautam, A. (2024). Green export strategies and SMEs' export performance: Mediating roles of innovation, readiness, and activities. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13, 87. <https://doi.org/10.1186/s13731-024-00451-y>

Sistema Único de Información Normativa. (2019, 2 de julio). Decreto 1165 de 2019: Disposiciones relativas al régimen de aduanas en desarrollo de la Ley 1609 de 2013. SUIN-Juriscol. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30036618>

Smith, A. (1776). An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations. Project Gutenberg. <https://www.gutenberg.org/files/3300/3300-h/3300-h.htm>

Utama, A. A. G. S., Thohor, M., & Sukarta, I. W. (2023). Competitiveness of and Barriers to Indonesia's Exports of Ornamental Fish. *Sustainability*, 15(11), 8711. <https://doi.org/10.3390/su15118711>

Ventanilla Única de Inversión. (2023). El Oriente antioqueño atrae inversión extranjera: Un nuevo eje de desarrollo para Colombia. VUI. <https://vui.gov.co/es/news/el-oriente-antioqueno-atrae-inversion-extranjera-un-nuevo-eje-de-desarrollo-para-colombia>

Virzi, N., & Monzón, J. (2024). Innovation and internationalization: The role of firms' capabilities in competitive environments. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(2), 100584. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100584>

Zambrano-Monserrate, M. A., García-Vásquez, J. C., & Basurto-Cedeño, M. E. (2024). Certificaciones de calidad y la internacionalización de pymes. Editorial ULEAM. <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/8335/1/ULEAM-COM-225.pdf>

un

er

fo

CAPÍTULO 6

6. Relación de la cultura organizacional y el liderazgo transformacional en la gestión del conocimiento

María Jimena López Burbano

The Relationship Between Organizational Culture and Transformational Leadership in Knowledge Management

Relación de la Cultura Organizacional

y el Liderazgo
Transformacional
en la Gestión del
Conocimiento

*The Relationship Between
Organizational Culture and
Transformational Leadership
in Knowledge Management*

María Jimena López Burbano

Universidad Católica de Pereira

jimena.lopez@ucp.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4995-1646>

Resumen

El propósito del trabajo investigativo consistió en conocer la relación de la cultura organizacional y el liderazgo transformacional en la gestión del conocimiento en una institución de educación superior de carácter privado, ubicada en la ciudad de Pereira Colombia.

En cuanto a la metodología, enfatiza en una investigación de carácter cuantitativa, con un alcance descriptivo – correlacional. Se aplicó una encuesta a 122 colaboradores, distribuidos entre docentes y funcionarios administrativos, quienes, de forma voluntaria y bajo consentimiento informado, accedieron a participar en la investigación.

La recolección de los datos se realizó mediante un instrumento, constó de 89 preguntas, calificadas bajo escala Likert con 5 alternativas de respuesta. Para la medición de la variable cultura organizacional se tomó el modelo de Cameron y Quinn; para la variable de liderazgo transformacional se tomó como referencia el instrumento de Mendoza Martínez, bajo el modelo teórico de Bass y Avolio, donde se incluyen las variables de resultados; finalmente, la variable de gestión del conocimiento, por el modelo de Nonaka y Takeuchi.

Los resultados se analizaron mediante el software estadístico SPSS versión 23, permitiendo conocer una correlación significativa $\rho=0.929$ entre variables de resultados y liderazgo transformacional; asimismo, $\rho=0.443$, $\rho=0.512$ entre cultura organizacional, liderazgo transformacional y variables de resultados respectivamente. Por último, $\rho=0.426$ $\rho=0.463$, $\rho=0.649$ entre gestión del conocimiento, liderazgo transformacional, variables de resultados y cultura organizacional respectivamente, establecida mediante el cálculo del coeficiente de correlación de Pearson.

Palabras Clave: cultura organizacional, liderazgo transformacional, variables de resultado, gestión del conocimiento

Abstract

The main objective of this research is to publicize the results obtained through the investigative process, designed and implemented in the work called: "Relation of organizational culture and transformational leadership in knowledge management at the Catholic University of Pereira (UCP)". Methodologically, it is a quantitative research, with a descriptive-correlational scope.

This method consists in quantifying the index of the results obtained, which proceeds within the groups through a survey. The instrument was applied to 122 collaborators, distributed among teachers and administrative officials of the Catholic University of Pereira (UCP), who voluntarily, under informed consent, agreed to participate in the research.

The data collection was carried out through a Google form sent to the emails of the participants and collaborators of the entity. The instrument consisted of 89 questions, rated on a Likert scale with 5 response alternatives. For the measurement of the organizational culture variable, the Cameron and Quinn model was used. In regard to the transformational leadership variable, the Mendoza Martínez instrument was taken as a reference under the theoretical model of Bass and Avolio, which includes the outcome variables. Finally, the knowledge management variable was chosen by the Nonaka and Takeuchi model.

The results were analyzed using the statistical software SPSS version 23, allowing us to know a significant correlation $\rho=0.929$ between out-

come variables and transformational leadership, likewise, $\rho=0.443$, $\rho=0.512$ between organizational culture, transformational leadership and outcome variables respectively; Finally, $\rho=0.426$ $\rho=0.463$, $\rho=0.649$ between knowledge management, transformational leadership, outcome variables, and organizational culture respectively, established by calculating Pearson's coefficient of connections.

Keywords: organizational culture, transformational leadership, outcome variables, knowledge management

Introducción

Las organizaciones existen con el objetivo de cumplir su misión, servir y dar solución a las demandas que la sociedad requiere; además, tienen la necesidad de sostenerse y crear ventajas competitivas para lucrarse de ellas, por ende, es fundamental que las organizaciones se interesen por conocer la relación de la gestión del conocimiento con el liderazgo y la cultura organizacional.

Es así como, en las últimas tres décadas, el conocimiento en las organizaciones ha sido procesado por medio de las tecnologías de la información y comunicación, lo cual ha mejorado el proceso de almacenamiento y preservación de la información. Sin embargo, disponer de un conocimiento y acceder a él no es suficiente para lograr mecanismos de creación, codificación, diseminación y aplicación. Por otro lado, socializar el conocimiento y hacerlo asequible a toda la organización requiere capacidad de liderazgo; al mismo tiempo, una adecuada cultura organizacional, definida como un patrón de conducta común compartida entre los individuos, permeada desde los valores, ideas, hábitos y tradiciones.

Según Chung (2017), la cultura organizacional impacta el estilo de liderazgo que, a su vez, determina cómo se gestiona el conocimiento. Por otra parte, Araya-Guzmán et al., (2019), afirma que la creación del conocimiento y la memoria organizativa genera efectividad en el entorno,

mejora la transferencia interna del conocimiento y optimiza el rendimiento organizativo.

Situación problema

En la sociedad del conocimiento, las organizaciones contemporáneas y particularmente en las instituciones de educación superior (IES), enfrentan el reto de transformar el conocimiento individual y colectivo de sus colaboradores en un activo estratégico. Drucker (1995) sostuvo que el conocimiento ha desplazado a los factores tradicionales de producción (tierra, trabajo y capital) como el recurso más significativo de las organizaciones; no obstante, la sola disponibilidad de dicho conocimiento no garantiza su aprovechamiento, en tanto sus procesos de captura, apropiación y transferencia interna y externa continúan ocurriendo de manera espontánea y no estructurada (Rueda, 2015). Esta tensión, entre el reconocimiento discursivo del conocimiento como activo estratégico y la ausencia de mecanismos deliberados para gestionarlo, constituye el núcleo problemático del presente capítulo.

La gestión del conocimiento no ocurre en el vacío organizacional: se encuentra mediada por la cultura organizacional, entendida como el conjunto de valores, creencias, hábitos y patrones de conducta compartidos que orientan la manera en cómo los integrantes de una organización piensan, sienten y actúan (Fajardo, 2020; Minsal & Pérez, 2017); igualmente, por el estilo de liderazgo ejercido por quienes dirigen los procesos institucionales. En esencia, el liderazgo transformacional ha sido documentado como un estilo que moviliza a los colaboradores hacia la apropiación de la misión y la visión organizacional, generando compromiso, mística y productividad favorables al intercambio de saberes (Bracho & García, 2013). De esta manera, cultura organizacional y liderazgo transformacional, de acuerdo con la literatura, emergen como condiciones habilitantes o, en su defecto, restrictivas de la gestión del conocimiento.

Pese a lo anterior, la revisión de antecedentes

internacionales y nacionales evidenció que la relación entre estas tres categorías no es unívoca ni se comporta de manera homogénea, según el contexto organizacional. Chung (2017), en su estudio con escuelas profesionales de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, encontró que la cultura organizacional no modera la relación entre el liderazgo transformacional y las prácticas de gestión del conocimiento, mientras que sí se percibe cuando el liderazgo es de tipo transaccional; este hallazgo advierte que el sustento de la cultura varía, según el estilo de liderazgo analizado y no puede darse por sentado.

Por su parte, Araya-Guzmán et al. (2019) señalan que la creación de conocimiento y la memoria organizativa mejoran la transferencia interna del conocimiento y el rendimiento organizativo, al igual que Murillo-Vargas et al. (2020), en un estudio con setenta y cuatro IES colombianas, documentan una relación positiva entre el estilo de liderazgo directivo y la gestión del conocimiento. Estos antecedentes, sin embargo, tienden a abordar las categorías de a pares entre cultura y conocimiento, o liderazgo y conocimiento y, con menor frecuencia, examinan de manera conjunta la tríada que aquí se contempla: cultura organizacional, liderazgo transformacional y gestión del conocimiento.

A nivel regional, los estudios disponibles en el contexto del Eje Cafetero colombiano refuerzan este vacío. Investigaciones como la de Bueno y Orozco (2019), realizada en la Universidad Tecnológica de Pereira, documentan la relación entre liderazgo transformacional y clima organizacional; en esta misma línea, la de Londoño Galeano y García Ospina (2015), desarrollada en una empresa de la ciudad de Pereira, aborda la cultura para la gestión del conocimiento. Aun así, no integran simultáneamente las tres categorías objeto de este estudio, ni se ocupan de una IES de carácter privado. Esta ausencia de estudios integradores en el ámbito universitario regional constituye uno de los vacíos centrales para profundizar en la investigación aquí planteada.

En este escenario se inscribe la institución de educación superior objeto de estudio, ubicada en la ciudad de Pereira (Risaralda). Como toda organización educativa, su funcionamiento cotidiano exige la articulación de procesos de docencia, investigación y gestión administrativa, en los cuales se vinculan docentes y funcionarios administrativos con diversas percepciones o prejuicios en términos organizacionales. Esta diversidad plantea un desafío adicional: la posibilidad de que la cultura organizacional, el liderazgo y la gestión del conocimiento sean percibidos de manera distinta, según el tipo de vinculación del colaborador, lo que tendría implicaciones directas sobre la cohesión institucional y sobre la efectividad de cualquier estrategia enfocada en fortalecer dichos procesos.

En consecuencia, el problema que orienta la presente reflexión no se circunscribe únicamente a determinar si existe relación entre la cultura organizacional, el liderazgo transformacional y la gestión del conocimiento en una institución de educación superior, sino a comprender por qué dicha relación se manifiesta con la intensidad y en las direcciones planteadas; a su vez, qué factores explican la persistencia de brechas entre la significancia estadística de estas y la débil formalización de los procesos de conversión del conocimiento. De este modo, se formula el interrogante que fundamenta el desarrollo teórico y metodológico de la investigación: ¿De qué manera la cultura organizacional y el liderazgo transformacional inciden en los procesos de gestión del conocimiento?

Referente teórico

Cultura organizacional

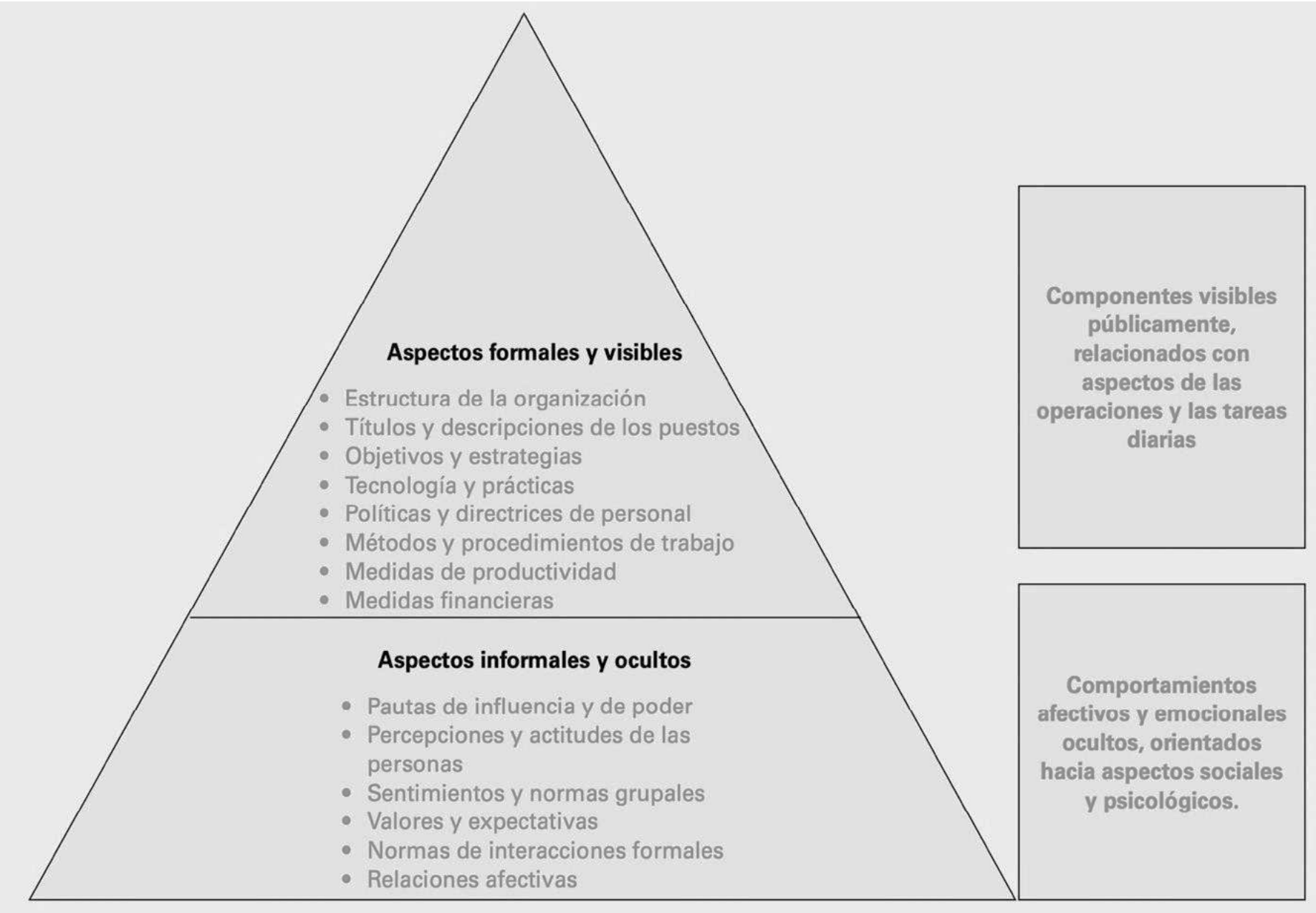
Como lo plantean Minsal y Pérez (2017):

La cultura organizacional es un elemento esencial para gestionar el conocimiento en una organización, su concepto hace referencia a un patrón de conducta común, utilizado por los individuos y grupos que in-

tegran una organización con personalidad y características propias. Se trata de un conjunto dinámico de valores, ideas, hábitos y tradiciones compartidos por las personas que integran una organización, que regulan su actuación. Es un factor que influye en las prácticas y actitudes administrativas y no administrativas de los miembros de la organización. Las organizaciones tienen una cultura propia, pero ella es, a su vez, un reflejo de la sociedad circundante, de los sistemas de valores de estas sociedades y naciones, de su filosofía, de su política, de su religión, etcétera (p.1,2).

En esta perspectiva, Chiavenato (2015) indica que una organización se le conoce por su cultura, la cual no es palpable, solo es conocida a razón de sus efectos y consecuencias, es semejante a un iceberg, por encima del agua están los aspectos visibles, aquellos elementos físicos: colores, espacios, métodos y procedimientos, tecnologías, descripciones de los puestos y políticas de administración de personal. En la parte no visible, o sumergida, es la más compleja de percibir, allí se encuentran los aspectos asociados a cómo cada individuo percibe la organización, sus actitudes, emociones; está asociado a elementos psicológicos y sociológicos de las personas. La siguiente ilustración describe estos aspectos:

Figura 1 *El iceberg de la cultura organizacional*



Nota. Se explica como en la parte visible se reconocen aspectos visibles o tangibles. En la parte no visible, o sumergida, se identifican aspectos como las actitudes o los sentimientos. Tomado de Chiavenato, (2015, p. 125).

En este orden de ideas, se puede indicar que cultura organizacional, como lo mencionan Robbins & Judge (2019), está direccionada a cómo el empleado advierte las características de la cultura de una organización, por tanto, tienen vida propia. Adicionalmente, va más allá de los valores o creencias de los fundadores o gerentes de una organización; si bien ellos tienen una visión de lo que debería ser, es el conjunto de lo que sucede en la organización y cómo se desenvuelve, lo que define su cultura.

Las diversas culturas organizativas pueden ser adecuadas bajo múltiples condiciones y, de acuerdo con el contexto donde se creen, ningún tipo de cultura es ideal o errónea, eso lo determinara el grado de aceptación y congruencia de sus colaboradores con ella; pues algunos colaboradores se pueden identificar con algún tipo de cultura organizativa, estar cómodos, rendir y sentirse bien, Hernández, (2016).

Liderazgo

Se deriva de la palabra liderato, cuyo significado indica condición de líder, es decir, la acción de influencia que se ejerce sobre los seguidores. Por otra parte, el concepto de líder es un anglicismo que proviene del término Leader, quiere decir guía.

El liderazgo, en términos generales, se concibe como un proceso, el cual debe ser analizado no como unas características individuales, sino en función de las relaciones interpersonales o en las estructuras sociales; al mismo tiempo, este es una audacia creadora, fundamentada en la realidad organizacional, la cual proporciona visión del futuro en sinergia con las estrategias organizacionales, con el objetivo de realizar esa visión en un proceso motivador, que tendrá como consecuencia un crecimiento personal para el trabajador.

Este genera un cambio en una organización o grupo social, en un período de tiempo definible, donde participa un colectivo de personas; de tal modo, el líder direcciona un proceso, sin importar las características individuales de

la persona, ni el nivel de voluntariedad y planeación con que ejerza su rol.

Al respecto, el liderazgo se configura como la posibilidad de trascender a la humildad, como un escenario lleno de posibilidades, de visión, de confianza; siempre en busca de un destino para las personas y las organizaciones. Tomando en cuenta lo anterior se puede intuir que el liderazgo plantea el logro de resultados significativos, no solo a nivel organizacional, también en el desarrollo individual de las personas.

Liderazgo transformacional

Este tipo de liderazgo ha tomado fuerza y relevancia en los últimos años, al respecto, Pérez & Camps, (2011, p.18), señalan que:

El liderazgo transformacional está constituido por cinco factores:

1. estimulación intelectual
2. y consideración individual,
3. influencia idealizada atribuida, o las atribuciones hechas por los seguidores del líder como resultado de su percepción de él o ella;
4. influencia idealizada conductual, o las conductas específicas del líder que sus seguidores pueden observar directamente; y
5. motivación inspiradora, que se refiere a un liderazgo dirigido a motivar a los seguidores en el logro de metas ambiciosas que previamente fueron percibidas como imposibles.

Bajo esta lógica, las nuevas dinámicas sociales, tecnológicas y económicas han suscitado la reflexión de varios autores, entre ellos a Gil et al., (2011), sobre el concepto del nuevo liderazgo o los liderazgos emergentes. Las investigaciones más recientes mencionan que los líderes deben: adoptar un papel complejo, capaz de compaginar la continuidad con el cambio y la innovación, y que, a la vez, esté sólidamente fundado en principios éticos y valores sociales. De manera similar, el escenario derivado de la glo-

balización requiere ejercer un liderazgo global e integrador, sensible a las diferencias culturales.

Por otra parte, la creciente complejidad e incertidumbre de las situaciones empresariales actuales y el trabajo intensivo en conocimiento hacen inviable la actuación de un único líder y requieren equipos multiprofesionales, con autonomía para trabajar y un liderazgo compartido que emerja del propio equipo. Finalmente, las nuevas formas de trabajo, como los equipos virtuales o equipos distribuidos, modifican las relaciones tradicionales del líder con los colaboradores, requiriendo un nuevo tipo de liderazgo a distancia y con delegación de funciones. (Gil et al., 2011, p. 39).

Los líderes transformacionales influyen en las interrelaciones de sus equipos de trabajo, promueven el cambio de visión de tal manera que las personas dejen a un lado el individualismo para buscar el interés colectivo; proporcionan una alta motivación al equipo de trabajo, con el objetivo de realizar cambios o ajustes en la escala de valores, actitudes y creencias para desplegar las capacidades de sus seguidores; son capaces de inspirar a través del ejemplo, actuando de manera positiva, entusiasta y optimista, dicho ejemplo es persuasivo, no autoritario que refuerza cualquier proyecto y ayuda a su concreción.

Bass & Avolio (1994), son mencionados en muchas investigaciones como los mayores exponentes del liderazgo transformacional, consideran que el líder tiene la facultad de desarrollar las capacidades y elevar el interés de los seguidores para encaminarlos a la misión organizacional, rescatan que el líder valora el trabajo en equipo y la motivación individual como elementos clave para alcanzar los objetivos trazados por la organización. El líder tiene la característica de enfocarse en el individuo y en sus necesidades, por ello, definieron el modelo MLQ (Multifactor Leadership Questionnaire), el cual permite medir los componentes del liderazgo transformacional, transaccional y laissez faire. Se mencionan cuatro componentes para medir

a un líder transformacional:

1. Liderazgo carismático (atributos – conducta). Actúan desde el ejemplo y son modelos que seguir; alcanzan el respeto la confianza y la admiración por sus seguidores. Sus seguidores esperan que los líderes tomen riesgos y sean conscientes en lugar de arbitrarios, de tal manera que pueden ser considerados con capacidades extraordinarias persistencia y determinación.
2. Motivación Inspiradora. Los líderes transformacionales son el reflejo de la motivación que inspiran proporcionando significado al trabajo y a los retos en equipo. Los líderes consiguen que los equipos se sumerjan y hagan suyo los objetivos y las metas trazadas por la organización.
3. Estimulación Intelectual. Los líderes trabajan para crear ambientes creativos e innovadores, estimulan la resolución de conflictos, atacando situaciones viejas de formas nuevas. No se hacen críticas colectivas sobre los errores individuales. Los seguidores son invitados a ver nuevos enfoques a los problemas y sus ideas no son criticadas si difirieran de los planteamientos del equipo o del líder.
4. Consideración Individual. En términos generales se puede indicar que la consideración individual se practica cuando se crean nuevas oportunidades de aprendizaje, mediante el apoyo y el reconocimiento de las diferencias individuales en términos de necesidades y deseos. Los líderes transformacionales actúan como coach o mentores desarrollando sucesivamente a sus seguidores hacia niveles más altos su potencial. Se prioriza la comunicación bidireccional y se practica la administración (todos hacen el papel de todos) en el lugar de trabajo. El líder delega tareas como opción de desarrollo y aprendizaje a sus seguidores, haciendo

monitoreo y direccionando si es necesario, para asegurar el progreso, sin ser controladores.

5. Como lo exponen Gil-García et al., (2018), “el líder transformacional se caracteriza por su proactividad, por estimular consciencia crítica en sus seguidores, por concientizar a éstos hacia lo colectivo, y también por ayudarlos a obtener un alto grado de logros”. Robbins & Judge, (2019), bajo este mismo enfoque, plantean que “los líderes transformacionales inspiran a quienes los siguen para que trasciendan sus intereses propios por el bien de la organización, y son capaces de tener en ellos un efecto profundo y extraordinario” (p. 266).

Gestión del conocimiento

Según lo plantea Murillo y Vargas et al., (2020), la generación del conocimiento científico es uno de los objetivos misionales de las instituciones de educación superior (IES), este tipo de organizaciones son conocidas como centros del saber y se caracterizan por producir, difundir y aplicar conocimiento a través de la investigación científica; a su vez, se constituyen un referente significativo y son las llamadas a la transformación de la sociedad. Las universidades son las llamadas sociedades de la información y del conocimiento, por ende, hoy más que nunca deben estar preparadas para los cambios; de lo contrario, pueden colocar en riesgo su vigencia como organización en una sociedad que espera que las mismas den respuesta inmediata a sus demandas y necesidades, según lo plantea Naranjo (2020).

De acuerdo con Chacón-Cruz et al., (2017), la gestión del conocimiento organizacional es definida como uno de los enfoques modernos de dirección, el cual hace énfasis en las personas y del conocimiento que estas poseen y pueden aportar a la organización, es catalogado como el valor más importante que necesita ser aprovechado por los directivos para el desarrollo de sus procesos, en función del cum-

plimiento de la misión social.

En esta misma línea, el conocimiento se encuentra en dos formas: tácito y explícito, como lo plantea Medina y Arjonilla (2013), el primero está sujeto a las personas y el segundo puede ser expresado y transformado como información en documentos, fuentes de datos, entre otros. Los autores mencionan que:

La gestión del conocimiento consiste en el tratamiento del conocimiento dentro del contexto de la organización, e incluye su creación, codificación, disseminación y aplicación, y combina estas actividades para promover el aprendizaje y la innovación. Es así que la gestión del conocimiento puede definirse como el conjunto de procesos y sistemas orientados a incrementar el capital intelectual de la empresa, e integra herramientas tecnológicas y rutinas organizativas que permiten generar nuevo conocimiento, adquirirlo de fuentes externas, emplearlo en la toma de decisiones, incorporarlo a los procesos, productos y servicios, así como facilitar su desarrollo y su transferencia hacia otras partes de la organización. El objetivo es enriquecer la agilidad de una organización, su capacidad de respuesta y su creatividad. (págs. 165-166)

El conocimiento puede verse como una mezcla fluida de valores, experiencias, información contextual que provee un marco para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información. Los autores señalan que el conocimiento está no solo en los documentos, reportes, bases de datos, repositorios; también lo está en los procesos diarios, rutinas, normas y prácticas institucionales.

Por su parte, Nonaka y Takeuchi (2019), presentan el proceso de creación de conocimiento y lo dividen en conocimiento tácito y explícito. El conocimiento explícito es aquel que puede ser escrito y transferido, de una persona a otra con relativa facilidad. Por otro lado, el conocimiento tácito, es más difícil de articular dado que surge a partir de la experiencia.

Los autores manifiestan que la relación entre el conocimiento tácito y explícito se lleva a cabo de una manera dinámica y para entenderla, plantean el modelo llamado SECI (socialización, externalización, combinación e internalización), dicho modelo se basa en que el conocimiento organizacional, se crea a través de la relación entre el conocimiento tácito y explícito y, por otro lado, a pesar de que el conocimiento se desenvuelve debido a las dinámicas de las personas, las organizaciones juegan un papel fundamental en la articulación y ampliación del mismo conocimiento (tácito).

Con lo anterior, estos autores presentan el proceso de creación de conocimiento como una espiral, por lo tanto, en una organización el conocimiento explícito y tácito en el ámbito de la creación del conocimiento interactúan a través de cuatro fases:

Socialización: es decir, la conversión de conocimiento tácito a explícito; implica el intercambio del conocimiento tácito entre los individuos que realizan actividades conjuntas, desde el quehacer diario, sus experiencias y habilidades.

Exteriorización: es el proceso de articular conocimiento tácito y conocimiento explícito, “la exteriorización se apoya principalmente en dialogar” (Nonaka et al., 2019), implementar técnicas para expresar las propias ideas o imágenes en palabras, conceptos que albergan las personas en sus pensamientos.

Combinación: es la conversión de conocimiento explícito en estructuras aún más complejas de conocimiento explícito, en otro sentido, es el proceso por el cual se incorpora sistemáticamente conceptos dentro de un sistema de conocimiento. En términos prácticos se puede procesar así: primero, se captura e integra conocimiento explícito interno o externo a la organización; segundo: debe ser diseminado, es decir, transferido de una forma directa a través

de presentaciones o reuniones. Por último, ha de ser editado para que se transforme en algo más usable (se registra en documentos).

Internalización: es la conversión del conocimiento explícito nuevamente a tácito ligado íntimamente con el proceso de aprendizaje organizacional. Cuando el conocimiento se encuentra documentado, las personas que lo reciben lo pueden internalizar con más facilidad, incorporándolo a su conocimiento tácito.

En conclusión, la gestión del conocimiento está constituida desde un proceso estratégico que va más allá de la siempre administración de la información, al conformar la transferencia, la generación, organización y aplicación de ese conocimiento como elementos importantes para el aprendizaje y la innovación. Desde esta perspectiva, la producción de conocimiento científico, el enfoque organizacional de su gestión y la articulación entre el conocimiento tácito y explícito convergen en una visión integral, la cual reconoce al conocimiento como un recurso clave para fortalecer las capacidades institucionales, promover la mejora continua y favorecer la toma de decisiones fundamentadas.

Materiales y Métodos

La investigación es de tipo cuantitativo con un alcance descriptivo, en tanto se mide la información a través de los individuos, con respecto a los aspectos de cultura organizacional, liderazgo y gestión del conocimiento. Con un enfoque relacional al correlacionar las variables que componen los constructos medidos. En cuanto a la población o el universo, de acuerdo con Vara-Horna (2012), “es el conjunto de sujetos o cosas que tienen una o más propiedades en común” (pág. 221), en tal sentido, el estudio se realizó en una universidad privada de Pereira, Colombia, año 2022; cuya población total fue de 219 personas.

Tabla 7 Población

Categoría	No. Personas
Docentes	89
Administrativos	130
Total	219

Z_Score_

1.0000

0.3876

0.3209

0.0988

0.9579

Nota. Muestra de manera desagregada los colaboradores. Elaboración propia con datos suministrados por el área de gestión humana.

La muestra, de acuerdo con Vara-Horna (2012), “es un pequeño grupo de la población, seleccionado por la imposibilidad de medir a todo el conjunto que integran el estudio”, por tanto, se comprende como aquel modelo o copia fiel del original que analiza la información recolectada. La muestra objeto de estudio correspondió a 122 individuos, correspondiente al 56% de la población, con un nivel de confianza del 95% y un error de estimación del 0,06%.

Tabla 8 Muestra y variables

N	219		Tamaño de la población
z	1,96	95%	Nivel de confianza
p	0,5		Proporción de éxito
q	0,5		Proporción de fracaso
β	0,06		Error de estimación
n	120,52	122	Tamaño de la muestra

Nota. Elaboración propia

La muestra estuvo representada por 52 docentes de planta y 70 funcionarios administrativos, elegidos de forma aleatoria, quienes, de forma voluntaria, accedieron a participar en la investigación, el 42% pertenecen al género masculino y el 58% al femenino.

La selección de los participantes se realizó mediante un procedimiento de muestreo aleatorio simple dentro de cada grupo ocupacional, como se muestra en la Tabla 9 (muestra de docentes y administrativos), utilizando números aleatorios asignados a cada integrante del listado de personal. Posteriormente se seleccionaron los individuos correspondientes a cada grupo de acuerdo con el tamaño de muestra definido para el estudio.

Tabla 9 *Muestra docentes y muestra administrativos*

No	ID (por conveniencia)	Genero (1 mujer - 2 hombre)	No Aleatorio	No	ID (por conveniencia)	Genero (1 mujer - 2 hombre)	No Aleatorio	No	ID (por conveniencia)	Genero (1 mujer - 2 hombre)	No Aleatorio	No	ID (por conveniencia)	Genero (1 mujer - 2 hombre)	No Aleatorio
1	123	2	0.000383	53	222	1	0.42622766	1	244	1	0.00199430	71	1.0386	2	0.66641461
2	126	1	0.0059394	54	224	2	0.46515546	2	246	1	0.00346615	72	1.0386	2	0.36634006
3	127	2	0.0067771	55	226	2	0.46651651	3	248	1	0.01048685	73	1.0386	2	0.57051895
4	129	2	0.0317123	56	228	2	0.49708078	4	249	1	0.02464217	74	1.122	2	0.58156947
5	131	1	0.0334875	57	230	2	0.50840151	6	250	2	0.06141090	75	1.148	2	0.58701437
6	133	1	0.0417909	58	232	1	0.51697526	8	251	2	0.06386619	76	1.148	2	0.46726092
7	135	2	0.0515974	59	234	2	0.58054016	10	252	2	0.06823507	77	1.148	2	0.47338002
8	137	2	0.0533747	60	236	2	0.58658427	12	253	1	0.08154009	78	1.148	2	0.37932480
9	139	2	0.0710997	61	237	2	0.62086328	14	254	1	0.08692950	79	1.148	2	0.40066771
10	141	2	0.0744508	62	239	1	0.6252982	16	255	1	0.09132109	80	1.148	2	0.4880777
11	142	2	0.0748997	63	241	2	0.62628455	18	256	1	0.10533150	81	1.243	2	0.49131850
12	144	2	0.0767743	64	243	1	0.64738543	20	257	2	0.10786684	82	1.243	2	0.49637778
13	146	2	0.0832715	65	245	2	0.68293337	22	258	1	0.11411350	83	1.243	2	0.5018417
14	148	1	0.0917279	66	247	2	0.69541788	24	259	1	0.1409942	84	1.243	2	0.66255701
15	150	1	0.0999592	67	249	1	0.70700667	26	260	2	0.14533745	85	1.243	2	0.68036432
16	152	2	0.1003562	68	251	2	0.71330671	28	261	2	0.14815013	86	1.243	2	0.68036432
17	154	1	0.1075053	69	253	1	0.72038588	30	262	2	0.14815013	87	1.243	2	0.68036432
18	156	1	0.1094961	70	255	2	0.81207482	32	263	2	0.14815013	88	1.243	2	0.68036432
19	158	2	0.1129779	71	256	2	0.81978822	34	264	2	0.14815013	89	1.243	2	0.68036432
20	160	1	0.1201831	72	258	2	0.82535503	36	265	2	0.14815013	90	1.243	2	0.68036432
21	161	1	0.1259871	73	260	1	0.82739088	38	266	2	0.14815013	91	1.243	2	0.68036432
22	163	2	0.139423	74	262	2	0.85033863	40	267	2	0.14815013	92	1.243	2	0.68036432
23	165	2	0.1452533	75	264	2	0.87099862	42	268	2	0.14815013	93	1.243	2	0.68036432
24	167	2	0.1548881	76	266	2	0.87075238	44	269	2	0.14815013	94	1.243	2	0.68036432
25	169	2	0.1599596	77	268	1	0.87508095	46	270	2	0.14815013	95	1.243	2	0.68036432
26	171	2	0.1943372	78	270	2	0.87832544	48	271	2	0.14815013	96	1.243	2	0.68036432
27	173	1	0.1974922	79	272	2	0.88490675	50	272	2	0.14815013	97	1.243	2	0.68036432
28	175	2	0.2259967	80	274	2	0.88492337	52	273	2	0.14815013	98	1.243	2	0.68036432
29	177	2	0.2326745	81	275	1	0.90389771	54	274	2	0.14815013	99	1.243	2	0.68036432
30	179	2	0.293222	82	277	2	0.91587397	56	275	2	0.14815013	100	1.243	2	0.68036432
31	180	1	0.3097909	83	279	2	0.92395681	58	276	2	0.14815013	101	1.243	2	0.68036432
32	182	1	0.3113549	84	281	2	0.93402116	60	277	2	0.14815013	102	1.243	2	0.68036432
33	184	1	0.3189031	85	283	1	0.9381754	62	278	2	0.14815013	103	1.243	2	0.68036432
34	186	2	0.3245594	86	285	2	0.94902541	64	279	2	0.14815013	104	1.243	2	0.68036432
35	188	1	0.329901	87	287	1	0.97826321	66	280	2	0.14815013	105	1.243	2	0.68036432
36	190	2	0.3316932	88	289	1	0.99245995	68	281	2	0.14815013	106	1.243	2	0.68036432
37	192	2	0.3403995	89	291	2	0.99452985	70	282	2	0.14815013	107	1.243	2	0.68036432
38	194	1	0.3427059					72	283	2	0.14815013	108	1.243	2	0.68036432
39	196	2	0.3476565					74	284	2	0.14815013	109	1.243	2	0.68036432
40	198	2	0.3477478					76	285	2	0.14815013	110	1.243	2	0.68036432
41	199	2	0.3688873					78	286	2	0.14815013	111	1.243	2	0.68036432
42	201	2	0.3772777					80	287	2	0.14815013	112	1.243	2	0.68036432
43	203	2	0.3835598					82	288	2	0.14815013	113	1.243	2	0.68036432
44	205	2	0.3854787					84	289	2	0.14815013	114	1.243	2	0.68036432
45	207	1	0.3881448					86	290	2	0.14815013	115	1.243	2	0.68036432
46	209	2	0.3881979					88	291	2	0.14815013	116	1.243	2	0.68036432
47	211	1	0.3919977					90				117	1.243	2	0.68036432
48	213	2	0.3990927					92				118	1.243	2	0.68036432
49	215	2	0.4116959					94				119	1.243	2	0.68036432
50	217	2	0.4217907					96				120	1.243	2	0.68036432
51	218	2	0.4585157					98							
52	219	2	0.4437811					100							

Nota. Elaboración propia

Tabla 10 *Variables de cultura organizacional*

Variable	Tipos de cultura	Definiciones	Ítem	
Cultura organizacional	Cultura clan: se define por las relaciones de tipo familia, tradición, trabajo en equipo, cooperación, ayuda mutua, autodi-rección.	Características dominantes	1ª	Cuantitativa, descriptiva escala calificación Likert de 1 a 5
		Liderazgo organizacional	2ª	
		Gestión de los empleados	3ª	
		Unión de la organización	4ª	
		Énfasis estratégico	5ª	
		Criterio de éxito	6ª	
	Cultura adhocracia: se destaca por la innovación, toma de riesgos, autonomía como a iniciativas individuales, creatividad y búsqueda de oportunidades.	Características dominantes	1B	Cuantitativa, descriptiva escala calificación Likert de 1 a 5
		Liderazgo organizacional	2B	
		Gestión de los empleados	3B	
		Unión de la organización	4B	
		Énfasis estratégico	5B	
		Criterios de éxito	6B	
	Cultura mercado: su participación es activa en el mercado, estabilidad financiera, buena rentabilidad, poca cohesión y poco trabajo en equipo.	Características dominantes	1C	Cuantitativa, descriptiva escala calificación Likert de 1 a 5
		Liderazgo organizacional	2C	
		Gestión de los empleados	3C	
		Unión de la organización	4C	
		Énfasis estratégico	5C	
		Criterios de éxito	6C	
	Cultura jerárquica: se caracteriza por el estricto cumplimiento de las reglas y por su estructura jerárquica.	Características dominantes	1D	Cuantitativa, descriptiva escala calificación Likert de 1 a 5
		Liderazgo organizacional	2D	
		Gestión de los empleados	3D	
		Unión de la organización	4D	
		Énfasis estratégico	5D	
		Criterios de éxito	6D	

Nota. Tomado de Cameron y Quinn, (1999).

Tabla 11 Variable liderazgo transformacional y de resultados

Variable	Dimensiones	Definiciones conceptuales	Ítem
Liderazgo transformacional y de resultados	Influencia idealizada (atributo)	Es el carisma socializado del líder, donde se le percibe como confidente, poderoso, ético y un iniciador de estándares más altos. (Casida & Parker, 2011).	Cuantitativa, descriptiva-Likert de 1 a 5
	Influencia idealizada (conducta)	Son las manifestaciones carismáticas de los valores, creencias y un sentido de la misión del líder alineadas con los objetivos organizacionales. (Casida & Parker, 2011).	Cuantitativa, descriptiva-Likert de 1 a 5
	Consideración individual	Es la característica del líder que contribuye a los seguidores brindando apoyo y atendiendo las necesidades individuales. (Diebig, Bormann, & Rowold, 2016).	Cuantitativa, descriptiva-Likert de 1 a 5
	Estimulación intelectual	Son las acciones del líder que atraen a los seguidores incentivándolos a usar la lógica y el análisis, desafiándose a pensar creativamente. (Sadeghi & Lope Pihie, 2012).	Cuantitativa, descriptiva-Likert de 1 a 5
	Inspiración motivacional	Es la forma en que los líderes energizan a sus seguidores viendo el futuro con optimismo.	Cuantitativa, descriptiva-Likert de 1 a 5
	Tolerancia psicológica	El uso del sentido del humor del líder permite resolver situaciones conflictivas en aspectos de relación humana.	Cuantitativa, descriptiva escala Likert de 1 a 5
	Efectividad	Es el resultado de la eficiencia y la eficacia,	Cuantitativa, descriptiva-Likert de 1 a 5
	Esfuerzo extra	El esfuerzo extra es cuando se aumenta el deseo y la capacidad de los colaboradores de hacer el trabajo y alcanzar las metas.	Cuantitativa, descriptiva-Likert de 1 a 5
	Satisfacción	Es el sentimiento de bienestar o placer al obtener un logro.	Cuantitativa, descriptiva-Likert de 1 a 5

Nota. Tomado de Castaño, (2018, p. 60-61).

Para la variable de gestión del conocimiento se tuvo en cuenta el modelo de Nonaka y Takeuchi, con los aportes del estudio realizado por Jiménez-sierra et al., (2019), definida a continuación:

Tabla 12 Variables de gestión del conocimiento

Variable	Dimensiones	Subdimensiones o indicadores	Ítem
Gestión del conocimiento	Socialización: el conocimiento se adquiere mediante la observación, imitación y práctica. El individuo comparte experiencias.	Conocimiento tácito	Cuantitativa, descriptiva Likert de 1 a 5
		Conversión del conocimiento	Cuantitativa, descriptiva Likert de 1 a 5
	Exteriorización: se desarrolla mediante el diálogo y la reflexión colectiva usando las metáforas, analogías, conceptos o hipótesis.	Conocimiento explícito	Cuantitativa, descriptiva Likert de 1 a 5
		Conversión del conocimiento tácito a explícito	Cuantitativa, descriptiva Likert de 1 a 5
	Combinación: una vez integrado o incorporado el conocimiento en las personas o en la organización este pasa a ser tangible en el quehacer de la organización.	Conocimiento combinado	Cuantitativa, descriptiva Likert de 1 a 5
		Combinación del conocimiento explícito a explícito	Cuantitativa, descriptiva escala calificación Likert de 1 a 5
	Interiorización: hace relación al aprender haciendo, es necesario documentar el conocimiento para que las personas puedan ponerlo en práctica e interiorizarlo.	Conversión del conocimiento explícito a tácito	Cuantitativa, descriptiva escala calificación Likert de 1 a 5

Nota. Tomado de Jiménez-sierra et al., (2019).

Instrumentos para recolección de información

Se utilizó un cuestionario compuesto por 89 preguntas: las primeras 8 estuvieron relacionadas con aspectos demográficos, aspectos éticos y el consentimiento informado, donde se indicó las implicaciones y retos de participar en la investigación, para este caso, mínimo; además se dio a conocer que la encuesta era anónima, de esta manera, cada individuo era libre de aceptar o no continuar en el diligenciamiento del cuestionario.

Las tres variables de investigación: cultura organizacional, liderazgo transformacional de resultados y gestión del conocimiento fueron diseñadas bajo la escala Likert de 1 a 5, se calificó teniendo en cuenta los siguientes enunciados:

Tabla 13 Enunciados escala Likert

ÍTEM	ENUNCIADOS
1.	Totalmente en desacuerdo
2.	En desacuerdo
3.	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
4.	De acuerdo
5.	Totalmente de acuerdo

Nota. Elaboración propia.

Dicho cuestionario recogió los constructos de las variables de estudio, para cultura organizacional se tomó el modelo de Cameron y Quinn (1999); a su vez, contó con cinco dimensiones, cada una compuesta de cuatro preguntas: características dominantes, líderes de la organización, estilo gerencial, unión de la organización, énfasis estratégico y criterios de éxito; para un total de 24 preguntas.

Para el modelo de liderazgo transformacional se utilizó como referencia el modelo de Bass y Abolió (1994) y se añadió las variables de resultados de Mendoza et al., (2016), cuestionario denominado MLQ5 (Multifactor Leadership Questionnaire), el cual fue validado en la investigación doctoral realizada por Castaño, J. (2018); en definitiva, se compuso por 36 preguntas. Finalmente, para la gestión del conocimiento se tomó el modelo de Nonaka y Takeuchi (2019), constituido por cuatro dimensiones, cada una con tres preguntas: socialización, exteriorización combinación e interiorización, para un total de 21 preguntas

La aplicación del cuestionario se realizó mediante un formulario de las herramientas de Google y fue enviado a los colaboradores contratados a término fijo vía correo electrónico.

Información sociodemográfica

Tabla 14 Género y rango de edades

Edad	Masculino	% Masculino	Femenino	% Femenino	Total	% Total
Entre 40 y 49 años	23	19%	22	18%	45	37%
Entre 30 y 39 años	10	8%	28	23%	38	31%
50 años o más	13	11%	8	7%	21	17%
Menor de 30 años	5	4%	13	11%	18	15%
Total	51	42%	71	58%	122	100%

Nota. Elaboración propia.

El total de la población encuestada correspondió a 122 personas, entre personal administrativo y docente, el 42% pertenecen al género masculino y el 58% al femenino. Las personas que mayoritariamente respondieron la encuesta fueron las de edades entre 40 y 49 años con un 37%, seguido de las de edades entre 30 y 39 años en un 31% y en menor medida respondieron las personas menores de 30 años con un 15%.

Tabla 15 Datos población administrativo y docente

Grupos	Masculino	% Masculino	Femenino	% Femenino	Total	% Total
Administrativos	16	13%	54	44%	70	57%
Docentes	35	29%	17	14%	52	43%
Total	51	42%	71	58%	122	100%

Nota. Elaboración propia.

A partir de lo anterior, se evidencia que la mayor participación en la encuesta fue la del personal administrativo con un 57%, mientras que el 43% correspondió al personal docente.

Tabla 16 Antigüedad en la Institución por género

Antigüedad	Masculino	% Masculino	Femenino	% Femenino	Total	% Total
De 5 a 9 años	20	16%	21	17%	41	34%
De 0 a 4 años	15	12%	21	17%	36	30%
De 10 A 14 años	6	5%	13	11%	19	16%
Más de 20 años	8	7%	8	7%	16	13%
De 15 a 19 años	2	2%	8	7%	10	8%
Total	51	42%	71	58%	122	100%

Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 16 se muestra la participación del personal por antigüedad y género, donde se logra constatar que la mayor participación está representada en el género femenino, con un 58%. El personal con 9 años de antigüedad tuvo una participación significativa, con un 34%; seguido del personal con 4 años de antigüedad con el 30% y, en menor proporción, las personas de mayor antigüedad con el 8%.

Confiabilidad y validez del instrumento

Para en el análisis de los cuatro constructos y sus variables se utilizó el software estadístico SPSS v. (23). a continuación, se muestra la validez y la confiabilidad del instrumento:

Tabla 17 Confiabilidad y validez variables liderazgo transformacional

LIDERAZGO TRANSFORMACIONAL				
Variable	KMO	Varianza Explicada	Alfa de cronbach	Alfa estandarizado
Inspiración Motivacional	0,864	85,084	0,941	0,941
Consideración individual	0,855	84,615	0,939	0,939
Influencia idealizada conducta	0,849	79,750	0,915	0,915
Tolerancia psicológica	0,830	79,281	0,910	0,913
Estimulación Intelectual	0,818	77,132	0,899	0,899
Influencia idealizada atributos	0,704	78,384	0,861	0,861

Nota. Elaboración propia.

Tabla 18 Confiabilidad y validez variables de resultados

VARIABLE DE RESULTADO				
Variable	KMO	Varianza Explicada	Alfa de cronbach	Alfa estandarizado
Efectividad	0,819	77,927	0,900	0,905
Satisfacción	0,807	74,148	0,884	0,879
Esfuerzo Extra	0,704	64,295	0,799	0,808

Nota. Elaboración propia.

Tabla 19 Confiabilidad y validez variables cultura organizacional

CULTURA ORGANIZACIONAL				
Variable	KMO	Varianza Explicada	Alfa de cronbach	Alfa estandarizado
Liderazgo de la Organización	0,798	77,414	0,902	0,903
Unión de la Organización	0,795	67,357	0,838	0,838
Estilo Gerencial	0,703	58,970	0,765	0,766
Características Dominantes	0,710	54,338	0,712	0,715

Nota. Elaboración propia.

Tabla 20 Confiabilidad y validez variables gestión del conocimiento

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO				
Variable	KMO	Varianza Explicada	Alfa de cronbach	Alfa estandarizado
Conversión de conocimiento tácito a explícito	0,715	77,767	0,851	0,857
Conversión de Conocimiento tácito a tácito	0,500	86,479	0,838	0,844
Conocimiento tácito	0,500	83,615	0,804	0,804
Conversión de Conocimiento explícito a explícito	0,633	66,250	0,730	0,743
Interiorización Conocimiento explícito a tácito	0,612	62,290	0,677	0,692
Conocimiento Combinado	0,662	61,650	0,687	0,688

Nota. Elaboración propia.

Las tablas anteriores, desde la 17 a la 20, exponen un comportamiento confiable y adecuado, puesto que la varianza explicada está por encima del 50%; asimismo, el indicador KMO superior al 70%. En relación con la validez, se utilizó el Alfa de Cronbach demostrado por encima del 0,6, el cual es aceptable, como indica Sampieri et al., (2014). De igual manera, se refleja que, para el constructo de liderazgo transformacional, las variables analizadas para la validez y confiabilidad mostraron excelente comportamiento.

Tabla 21 *Percepción de las variables de cultura organizacional*

Variables de cultura organizacional	% Percepción
Liderazgo de la organización	69,71%
Condiciones dominantes	69,26%
Unión de la organización	68,73%
Estilo gerencial	67,70%

Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 21 se puede evidenciar que existe una buena percepción de las variables, evaluadas por encima del 60%. En general, se puede explicar que el liderazgo organizacional se preocupa en facilitar, guiar y enseñar a sus colaboradores. El liderazgo de la organización fue percibido en este constructo de variables en un 69.71%, lo que permite aceptar la Ho1= “La variable más significativa en la cultura organizacional es liderazgo de la organización”.

Por su parte, en menor proporción, fue percibido el estilo gerencial de la organización en un 67,70%, relacionado a dar seguridad en los puestos de trabajo y la estabilidad en las relaciones humanas.

Jerarquización variable de gestión del conocimiento

De acuerdo con el objetivo número dos, enfocado en caracterizar el nivel de las variables de gestión del conocimiento, a continuación, se relacionan los hallazgos.

Tabla 22 *Percepción de las variables de gestión del conocimiento*

Variables de gestión del conocimiento	% Percepción
Conversión conocimiento tácito a tácito	86,72%
Interiorización conocimiento explícito a tácito	84,26%
Conversión conocimiento explícito a explícito	77,92%
Conocimiento tácito	76,72%
Conocimiento combinado	75,30%
Conocimiento explícito	69,34%
Conversión conocimiento tácito a explícito	66,50%

Nota. Elaboración propia.

Del constructo anterior, se demuestra una percepción positiva en todas las variables, pues están por encima del 60%. Se observa que las variables conversión de conocimiento tácito a tácito e interiorización en un 86,72% y 84,26% respectivamente; estas tienen mejor apreciación por los funcionarios y colaboradores de la Universidad. En consecuencia, para la conversión de conocimiento tácito a tácito, enfatiza en aquel que posee el personal y es difícil de comunicar; de tal modo, durante el proceso de observación el personal adquiere conocimiento o aprende de otros, así como a través de la experiencia.

En menor medida se capta la conversión del conocimiento tácito a explícito, en tanto obtuvo una percepción del 66,50%; en este sentido, la elaboración de manuales de trabajo o documentos basados en la experiencia vivida son bajos. Este indicador denota baja promulgación o compartimiento del conocimiento, al igual que se estima una baja estimulación al personal para integrar el conocimiento adquirido desde la experiencia a la cultura organizacional.

Bajo este panorama, se rechaza la hipótesis Ho2: “la variable mejor caracterizada en la gestión del conocimiento es la de conversión del conocimiento explícito a explícito”.

Jerarquización variable de liderazgo transformacional

Tabla 23 *Percepción de las variables de liderazgo transformacional*

Variables de liderazgo transformacional	% Percepción
Consideración individual	84,02%
Estimulación intelectual	83,73%
Tolerancia psicológica	82,87%
Influencia idealizada conducta	82,13%
Influencia idealizada atributos	82,08%
Inspiración motivacional	81,15%

Nota. Elaboración propia.

Del constructo de la Tabla 23 se puede inferir que las variables consideración individual y estimulación intelectual tuvieron una alta percepción entre el personal, en un 84,02% y 83,73% respectivamente. Así, se puede entender que los líderes prestan atención a las necesidades y diferencias de sus colaboradores, demostrando empatía y escucha efectiva; asimismo, demuestran atención a las necesidades de su equipo, al logro y crecimiento personal de sus colaboradores.

Por otro lado, la variable estimulación intelectual está relacionada con el líder que fomenta y estimula la creatividad, la exploración de nuevas formas de hacer las cosas para el beneficio del equipo y de la organización.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis Ho3: “la variable mejor medida en el liderazgo transformacional es consideración individual”.

Jerarquización de las variables de resultados

Tabla 24 Percepción de las variables de resultados

Variables de resultados	% Percepción
Satisfacción	84,21%
Efectividad	82,46%
Esfuerzo extra	79,59%

Nota. Elaboración propia.

De acuerdo con la Tabla 24, las variables de resultados de satisfacción y efectivo cuentan con mejor percepción por parte de los colaboradores de la Universidad. Se puede concluir que, de acuerdo con los resultados obtenidos representado en 84,21% y 82,46%, los colaboradores se encuentran a gusto con el estilo de liderazgo y la manera de gestionar que ejercen los líderes de la institución.

Con lo anterior, se acepta la variable Ho4: “la variable de resultado mejor medida es la de satisfacción”.

Correlaciones generales

Tabla 25 Percepción de las variables de resultados

Correlaciones				
	LT	VR	CO	GC
Liderazgo transformacional (LT)	1			
Variables de resultado (VR)	,929**	1		
Cultura organizacional (CO)	,443**	,512**	1	
Gestión del conocimiento (GC)	,426**	,463**	,649**	1
**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				

Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 25 se expresa una relación directa y positiva entre las variables, por lo cual, se puede indicar que entre más se afiance el liderazgo transformacional, mayor incidencias tendrá en las variables de resultados; a su vez, tendrá mejor impacto en la cultura organizacional y en la gestión del conocimiento.

La hipótesis Ho: “las variables de cultura organizacional y liderazgo transformacional tienen relación directa y positiva con la gestión del conocimiento”, es aceptada al encontrar que existe una correlación directa y positiva con dichas variables de estudio.

Resultados y Discusión

La hipótesis principal consistió en Ho: “identificar la relación entre las variables de cultura organizacional y liderazgo transformacional con la gestión del conocimiento”. La relación allí contemplada, se comprobó con las correlaciones bivariadas, en las cuales se evidenció que las variables tienen una relación positiva. Lo anterior se sustenta en la correlación observada entre las variables del conocimiento y cultura organizacional, cuyos coeficientes se mantuvieron, en promedio, por encima de 0.4.

En consecuencia, puede inferirse que, a mayor gestión del conocimiento, es decir, el conjunto de procesos y sistemas orientados a incrementar la creación, codificación, y disseminación de dicho conocimiento en la organización, donde se integran herramientas tecnológicas y rutinas organizativas, se logra transformar o movilizar la cultura organizacional.

Por su parte, las variables de cultura organizacional y de resultados tuvieron una relación importante por encima de 0.4 entre ellas; en la misma dinámica, las variables de liderazgo transformacional y de resultados, mantuvieron una correlación bastante significativa por encima de 8 puntos. Por ende, se puede inferir que un buen acompañamiento y el comportamiento de un líder en la organización es de vital importancia para la estabilidad y el reforzamiento de la cultura organizacional, además de generar cambios positivos en su interior.

Por otro lado, la hipótesis Ho1 indicaba: “la variable más significativa en la cultura organizacional es la de liderazgo organizacional” fue aceptada, ya que la percepción de la variable fue calificada en un 69.71%, lo cual explica que los colaboradores perciben el liderazgo de la organización como un escenario donde se facilita, enseña y guía en su quehacer diario.

En la investigación se planteó la hipótesis Ho2: “la variable mejor caracterizada de la gestión del conocimiento es la de conversión del conocimiento explícito a explícito”. Esta, se re-

chazó, en tanto este proceso requiere de mayor maduración o estrategias para que los equipos logren combinar el conocimiento adquirido y crear otras formas de conocimiento.

Del objetivo número tres surgía la hipótesis Ho3: “la variable mejor medida en el liderazgo transformacional es consideración individual”. Fue aceptada con una percepción del 84,2%, esto indica que los líderes prestan atención y monitorean a sus colaboradores con el propósito de conocer si necesitan apoyo para el cumplimiento de las metas; los colaboradores, a su vez, se sienten apoyados para desarrollar, a niveles más altos, sus potenciales.

Por último, la hipótesis Ho4, había establecido: “la variable de resultados mejor medida es la de satisfacción”. Variable aceptada, cuya percepción fue medida en un 84,21%, señalando que los colaboradores se sienten muy bien con las acciones del líder y provocan gratificación; además, se sienten a gusto con su estilo de liderazgo y la gestión que se demuestra frente a los recursos o procesos.

Se puede evidenciar una diferencia importante en la percepción de las variables de estudio entre los docentes y administrativos, aunque la investigación fue abierta y voluntaria, la participación por parte de los administrativos representó el 57% y los docentes el 43%; así, se manifestó que no se perciben igual los temas de cultura, liderazgo y gestión del conocimiento. En tal escenario, es conveniente profundizar en el tema para realizar posibles estrategias que permitan analizar las posibles causas, al igual que elaborar propuestas de mejora desde los resultados encontrados.

Conclusiones

La presente investigación planteó como hipótesis Ho0: “las variables de cultura organizacional y liderazgo transformacional tienen relación directa con la gestión del conocimiento”. Relación que fue comprobada y validada con las correlaciones bivariadas, en tanto persistió una relación directa y positiva.

Según los resultados allegados por la comprobación de las hipótesis, se puede concluir que para los colaboradores las variables más significativas son liderazgo de la organización, consideración individual y satisfacción; sin embargo, para la gestión de conocimiento, la hipótesis inicialmente planteada fue la de conversión del conocimiento explícito a explícito; esta no fue aceptada, pues los resultados arrojaron que la mejor evaluada fue conversión del conocimiento de tácito a tácito.

Es de resaltar que, frente a las variables de liderazgo transformacional, el constructo muestra percepciones altas en las variables, consideración individual, estimulación intelectual y tolerancia psicológica, siendo estas las más importantes y las que más impactan en la cultura organizacional.

Finalmente, en la variable de resultados la satisfacción fue una de las variables con mejor percepción para los colaboradores y aquella que tiene un mayor impacto en el liderazgo transformacional.

Referencias

Araya-Guzmán, S., Henríquez-Bravo, C., Ramírez-Correa, P. E., & Barra-Salazar, A. (2019). Explorando la relación entre gestión del conocimiento y el rendimiento organizativo en instituciones de educación superior universitaria. *RISTI: Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (EI7), 947–959

Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1994). Evaluate the impact of transformational leadership training at individual, group, organizational and community levels. Reporte final para la fundación WK Kellogg, Universidad Binghamton, Binghamton, Nueva York.

Bracho, O. & García, J. (2013). Algunas consideraciones teóricas sobre el liderazgo transformacional Some Theoretical Considerations About Transformational Leadership. *Telos*, 15(2), 165–177.

http://www.redalyc.org/pdf/993/993284230003.pdf?OAhttp://redalyc.org/articulo.oa?id=993_28423003

Bueno, D. M., & Orozco, L. C. (2019). Liderazgo transformacional y su influencia en el clima organizacional del personal administrativo de la Universidad Tecnológica de Pereira. Trabajo de Grado, 55. http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/10699/T658.4092_B928.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cameron, K., & Quinn, R. (1999). Diagnosing and changing organizational culture. Addison- Wesley.

Castaño, J. (2018). Compromiso organizacional, desgaste profesional y liderazgo transformacional de los empleados en las instituciones prestadoras de salud del Área Metropolitana Centro Occidente de Colombia [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México].

Casida, J., & Parker, J. (2011). Staff nurse perceptions of nurse manager leadership styles and outcomes. *Journal of Nursing Management*, 19(4), 478–486. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2834.2011.01252.x>

Chacón-Cruz, E., Tamayo, M. Á., & Cruz-Cabezas, M. A. (2017). Gestión del conocimiento organizacional en la universidad: un enfoque de dirección centrado en el capital humano. *ROCA. Revista Científico - Educacional de La Provincia Granma*, ISSN: 2074-0735, 13(2), 121-135. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6759764>

Chiavenato, I. (2015). *Comportamiento organizacional* (McGRAW-HILL (ed.); Segunda).

Chung, V. (2017). Impacto de la cultura organizacional en la relación las escuelas profesionales de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (Tesis Doctoral). Tesis Doctoral, 194. https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/733/Víctor_Tesis_Maestría_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Diebig, M., Bormann, K. C., & Rowold, J. (2017). Day-level transformational leadership and followers' daily level of stress: A moderated mediation model of team cooperation, role conflict, and type of communication. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 26(2), 234-249. <https://doi.org/10.1080/1359432X.2016.1250741>

Drucker Peter F. (1995). Los ejecutivos de información realmente necesitan. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/1995/01/the-information-executives-truly-need>

Fajardo, et al. (2020). Cultura Organizacional Yopan Fajardo. *Cultura Organizacional Controversias y Concurrencias Latinoamericanas*, 11(20), 263-281. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=588663787016>

Gil-garcía et al. (2018). El liderazgo transformativo en el ámbito escolar: Un esfuerzo de investigación en acción y cooperación entre instituciones de Educación Superior. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 13-33. <https://www.redalyc.org/pdf/410/4101135001.pdf>

Gil, F., Alcover, C. M., Rico, R., & Sánchez-Manzanares, M. (2011). Nuevas formas en equipos de trabajo. *Papeles Del Psicólogo*, Vol.32(No.1), 38-47. <http://www.papeles-delpsicologo.es/pdf/1917.pdf>

Jiménez-sierra, D., Jiménez-sierra, Á., & Redondo-cala, P. (2019). Gestión del conocimiento organizacional en instituciones de educación superior : un estudio de caso. *Praxis*, 15(2),

153-162. <http://revistas.unimagdalena.edu.co/index.php/praxis/article/view/3309/2519>

Hernández, V. (2016). *La gestión del conocimiento en las organizaciones*. Alfaomega.

Medina Garrido, J. A., & Arjonilla Domínguez, S. J. (2013). *La gestión de los sistemas de información en la empresa* (E. Pirámide (ed.); 3rd ed.).

Mendoza, I., Castaño, J. C., & Ospina, A. F. (2016). *Gestión social: organizaciones*

humanas para una sociedad global incluyente-. Relación Del Compromiso Organizacional y Las Variables de Resultado En Trabajadores de Instituciones de Salud En Colombia.

Minsal Pérez, D., & Pérez Rodríguez, Y. (2017). Hacia una nueva cultura organizacional: La cultura del conocimiento. *Acimed*, 16(3).

Murillo-vargas, C. H., Mónica, G.-C., & Guillermo, G. (2020). Efecto de los estilos de liderazgo en la gestión del conocimiento en las Instituciones de Educación Superior. *Revista Prisma SoCial*, 31, 284–313.

Naranjo Otalvaro, M. J. (2020). La cultura y lo organizacional en una organización universitaria.

Saber, *Ciencia y Libertad*, 15(1). <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2020v15n1.6313>

Nonaka, I., y Takeuchi, H. (2019). *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press.

Londoño Galeano, M y García Ospina, A. (2015). Diagnóstico de la gestión del conocimiento en el personal de confianza y manejo de la empresa Coats Cadena Andina S.A. ubicada en la ciudad de Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en: <https://hdl.handle.net/11059/5064>

Pérez, J. A., & Camps, V. (2011). Manifestación del Liderazgo Transformacional en un Grupo de Supervisores de Puerto Rico. *Revista de Psicología Del Trabajo y de Las Organizaciones*, 27(1), 17–29. <https://doi.org/10.5093/tr2011v27n1a3>

Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2019). *COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL*. PRENTICE HALL INC.,.

Rueda, I. (2015). *Manual de gestión del conocimiento. Fundamentos, conceptos básicos y aplicación en la actividad empresarial*. Dextra Editorial. <https://www.marcialpons.es/libros/manual-de-gestion-del-conocimiento/9788416277551/>

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. del P. B. (2014). *Metodología de la investigación* (Sexta edic). MCGRAW-HILL.

Sadeghi, A., & Lope Pihie, Z. A. (2012). Transformational leadership and its predictive effects on leadership effectiveness. *International Journal of Business and Social Science*, 3(7), 186–197.

Vara-Horna, A. A. (2012). Desde la idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales (3.ª ed.). Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos, Universidad de San Martín de Porres.

innovar

Innovar *para* transformar



Universidad
CATÓLICA
de Pereira

VIGILADO MINEDUCACIÓN