

TURISMO TERMAL:

TERRITORIO Y SALUD SOSTENIBLE, GESTIÓN EMPRESARIAL Y PERSPECTIVAS DE FUTURO



**Grupo de
Investigación:
SIGCIENTY**



TURISMO TERMAL: TERRITORIO Y SALUD SOSTENIBLE, GESTIÓN EMPRESARIAL Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

Autores:

Ana Mercedes Fraile Benítez
Nidia Stella Rincon Parra
Luis Alrio Rincón Otalora
Laura Stacy Pérez Puerto
Yady Milena Camacho Moreno
Martha Yaneth Flórez Puerto

Grupo de investigación:

SigCienty

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)

Jaime Alberto Leal Afanador

Rector

Constanza Abadía García

Vicerrectora académica y de investigación

Leonardo Yunda Perlaza

Vicerrector de medios y mediaciones pedagógicas

Edgar Guillermo Rodríguez Díaz

Vicerrector de servicios a aspirantes, estudiantes y egresados

Leonardo Evemeleth Sánchez Torres.

Vicerrector de relaciones intersistémicas e internacionales

Martha Viviana Vargas Galindo

Vicerrectora de inclusión social para el desarrollo regional y la proyección comunitaria

Claudio Camilo González Clavijo

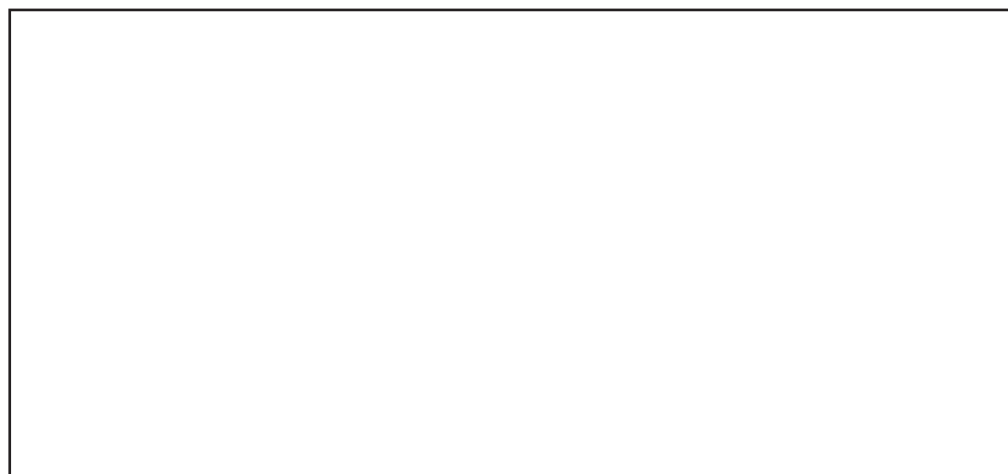
Decano Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI)

Juan Sebastián Chiriví Salomón

Líder Nacional del Sistema de Gestión de la Investigación (SIGI)

Martín Gómez Orduz

Líder Sello Editorial UNAD



Turismo termal: territorio y salud sostenible, gestión empresarial y perspectivas de futuro

Autores: Ana Mercedes Fraile Benítez, Nidia Stella Rincon Parra, Luis Alrio Rincón Otalora, Laura Stacy Pérez Puerto, Yady Milena Camacho Moreno y Martha Yaneth Flórez Puerto.

Grupo de Investigación: SigCienty

ISBN:

e-ISBN:

Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería (ECBTI)

©Editorial

Sello Editorial UNAD

Universidad Nacional Abierta y a Distancia

Calle 14 Sur No. 14-23

Bogotá D.C.

XXXX de 2026

Corrección de textos: Hipertexto Netizen

Diseño de portada:

Diagramación: Hipertexto Netizen

Impresión:

Cómo citar este libro: Fraile Benítez, A. M., Rincón Parra, N. S., Rincón Otalora, L. A., Pérez Puerto, L. S., Camacho Moreno, Y. M., y Flórez Puerto, M. Y. (2026). *Turismo termal: Territorio y salud sostenible, gestión empresarial y perspectivas de futuro*. Sello Editorial UNAD. DOI **PEN-DIENTE**

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons - Atribución – No comercial – Sin Derivar 4.0 internacional. https://co.creativecommons.org/?page_id=13.





Este libro constituye un ejercicio ejemplar de reticularidad académica, donde el conocimiento no se produce de manera aislada, sino mediante la interacción entre múltiples actores, disciplinas y territorios. Esta visión subraya que la obra es fruto de una red viva que articula a la UNAD, al Instituto Termal de Paipa, a la Red Unificada de Acciones Ágiles Nuevas y Adaptativas (RUAANA), así como a expertos internacionales y a comunidades locales para consolidar un tejido colaborativo que refleja la esencia misma del modelo educativo unadista.

Es de resaltar que, tal como se presenta en el libro, el termalismo funciona como un sistema territorial interconectado en el que confluyen salud, turismo, geología, cultura, economía y sostenibilidad. Esta perspectiva permite comprender que las aguas mine-romedicinales no son solo un recurso natural, sino un nodo estratégico que articula procesos de bienestar, identidad y desarrollo regional. Desde esta mirada, el territorio se convierte en un espacio de aprendizaje y de innovación social.

Otro aspecto enfatizado es la reticularidad del conocimiento, evidenciada en el análisis bibliométrico, los glosarios, las categorías temáticas y las síntesis interpretativas. Es posible entonces para el lector interpretar estos elementos como mapas que posibilitan navegar por un campo interdisciplinar al conectar tendencias globales con realidades locales. Esta estructura refuerza la misión de la UNAD de democratizar el acceso al conocimiento y promover la formación de comunidades académicas distribuidas —en este caso hiladas— por un tema único y poco investigado científicamente, como el termalismo.

En cuanto a la gestión empresarial, desde el municipio de Paipa, Boyacá, Colombia se muestra un ecosistema donde se busca constantemente que la gobernanza, la innovación tecnológica, el *marketing* digital y las

cadenas de valor funcionen como redes dinámicas. La obra evidencia que el turismo termal requiere organizaciones capaces de adaptarse, cooperar y generar valor compartido, lo cual coincide con la visión institucional de impulsar territorios tanto inteligentes como sostenibles mediante la educación y la investigación aplicada.

Por último, el turismo materializado en Paipa emerge como un hito termal de alcance internacional, especialmente tras la realización de Termatalia 2025. Este reconocimiento posiciona al municipio como un nodo estratégico en la red global del bienestar y la sostenibilidad. En consecuencia, el libro no solo documenta un fenómeno, sino que contribuye a fortalecer la identidad territorial, a proyectar el termalismo colombiano, así como a consolidar el papel de la UNAD como institución que articula ciencia, cultura y desarrollo que espera mostrar un campo fértil para temas de investigación, como la geotermia, la medicina termal, la hidrología termal y muchas otras ciencias de biocomercio desconocidas hoy.

Ana Mercedes Fraile Benítez

Ingeniera industrial de la Universidad Libre de Colombia, magíster en Administración y dirección de empresas por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Estudiante del doctorado en Proyectos por la Universidad Americana de Europa (UNADE). Ha ocupado cargos tanto en el sector público como en el privado. Además, cuenta con más de veinticinco años de experiencia en docencia universitaria. Actualmente, es profesora de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Es autora de un libro de investigación sobre Sistemas de Gestión de la Calidad, así como de capítulos de libros y artículos científicos relacionados con la gestión empresarial. Es miembro de la Red Internacional de Docentes de América Latina y el Caribe (Red DOLAC) y de la Sociedad Colombiana de Ingenieros (SCI). Como directora, ha contribuido a la graduación de estudiantes que, entre otros logros, han alcanzado el mérito tanto en pregrado como posgrado. Investigadora júnior en Minciencias.

Nidia Stella Rincon Parra

Nació en Bogotá. Recibió el título universitario de ingeniera industrial de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Es especialista en Gerencia de proyectos de la Universidad de Boyacá; posee una maestría en Administración de negocios de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Se ha desempeñado en cargos públicos y privados, en los cuales ha demostrado ser una profesional con altas cualidades personales y capacidad analítica para la gestión de organizaciones. Posee más de veinte años de experiencia en docencia universitaria y actualmente es docente en la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería de la UNAD. Es investigadora júnior en Minciencias, además de autora de capítulos de libro y artículos científicos relacionados con el sector

productivo y la gestión empresarial. Líder de investigación de diferentes proyectos relacionados con el mejoramiento de la acción productiva del departamento de Boyacá y líder del semillero de investigación IDEAS del pregrado en Ingeniería industrial en la UNAD Duitama.

Luis Alirio Rincón Otalora

Nació en Tasco, Boyacá. Ingeniero industrial de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Especialista en Nuevas tecnologías de telecomunicaciones de la Universidad Santo Tomás. Se ha desempeñado en cargos públicos, en los que ha demostrado ser profesional, con cualidades personales y capacidad analítica para la revisión de organizaciones. Posee más de veinte años de experiencia como administrativo universitario. En la actualidad, es líder de la Gerencia de Plataformas e Infraestructura Tecnológica (GPIT) de la UNAD. También es líder semillerista de egresados del semillero IDEAS del pregrado en Ingeniería industrial de la UNAD sede Duitama.

Laura Stacy Pérez Puerto

Es ingeniera industrial de la Universidad de Boyacá, especialista en Diseño publicitario en contenidos digitales de la Universidad Autónoma de Occidente y magíster en *Marketing* y desarrollo de producto de la Universidad de Lorraine (Francia), donde cursó estudios con la beca de Excelencia Eiffel y realizó una pasantía en la empresa Bonitasoft en Grenoble, desarrollando estrategias B2B en el mercado español. Actualmente, es docente de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI) de la UNAD. Con más de diez años de experiencia en el sector público y privado, ha trabajado en docencia universitaria, gestión académica, extensión institucional y proyectos de emprendimiento, tanto en Colombia como en contextos internacionales. Ha sido directora de extensión universitaria, tutora y jurado de trabajos de grado y ponente en múltiples eventos académicos. Su enfoque combina la ingeniería industrial, el *marketing*, la innovación educativa y el uso de tecnologías aplicadas a la enseñanza virtual. Además, cuenta con formación complementaria en áreas como oratoria, desarrollo web, plataformas educativas y *marketing* digital, lo que le ha permitido liderar proyectos con impacto en educación superior, gestión empresarial y formación digital.

Yady Milena Camacho Moreno

Nació en Boyacá. Es licenciada en Educación industrial e ingeniera electrónica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC). Es especialista en Automatización industrial de la Universidad Nacional de Colombia y posee una maestría en Educación del Instituto Tecnológico de Monterrey (México). Cuenta con una am-

plia experiencia en el ámbito educativo, con más de quince años de trayectoria en docencia universitaria, tanto en la UPTC como en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), donde actualmente se desempeña como docente de tiempo completo, siendo responsable de la Escuela de Ingeniería Electrónica y de Ingeniería de telecomunicaciones en el Centro de Educación Abierta y a Distancia (CEAD) sede Duitama, zona centro de Boyacá. Ha liderado diversos procesos académicos relacionados con el fortalecimiento de las ciencias básicas, el pensamiento lógico matemático y la innovación pedagógica, destacándose como diseñadora de recursos digitales y objetos virtuales de aprendizaje. Es promotora activa de estrategias innovadoras, como el Laboratorio portable de las matemáticas, las Olimpiadas nacionales de matemáticas, retos para Cybertech Women y diversas iniciativas de divulgación en *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) para jóvenes de contextos rurales. Se ha destacado por su liderazgo, compromiso social y capacidad para vincular la educación con el desarrollo regional.

Martha Yaneth Flórez Puerto

Egresada de la Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios (ECACEN) del programa de Administración de empresas de la UNAD. Cuenta con una trayectoria de más de veinte años en los sectores público y privado, destacándose por sus cualidades personales y su capacidad analítica para la gestión de recursos.

Su experiencia incluye la gerencia del Instituto de Vivienda de Paipa y cargos de liderazgo, como gerente en una cooperativa multiactiva y una constructora. Gracias a su sólida experiencia y habilidades, actualmente se desempeña como gerente del Instituto Termal de Paipa.

DECLARACIÓN USO DE IA

Para este libro se han utilizado distintas herramientas de inteligencia artificial. Así, para la creación de la imagen de la portada se empleó Microsoft Designer. Adicionalmente, se ha usado Copilot con *prompt* o punto de partida, ordenando a la IA mejorar el contenido del texto, así: “Cómo mejoras este *prompt*: actúa como un redactor experto en libros y genera un título claro, completo e impactante para explicar el termalismo”. Los textos generados fueron evaluados, seleccionados y descartados según el objetivo. La IA también fue usada para rastrear perfiles académicos de los panelistas que asistieron a Termatalia.

CONTENIDO

Introducción..... 19

Capítulo 1

Territorio: turismo termal, fundamentos, recursos y enfoques contemporáneos..... 23

- 1.1 Generalidades..... 23
- 1.2 Desarrollo del termalismo conectado
al territorio colombiano..... 26
- 1.3 Ingeniería, territorio e infraestructura sostenible... 28
- 1.4 Impacto social y económico
del termalismo..... 30
- 1.5 Implicaciones para Boyacá y Colombia..... 30

Capítulo 2

Salud sostenible 33

- 2.1 Estructura metodológica 34
- 2.2 Fases metodológicas..... 35
- 2.3 Análisis bibliométrico 40
- 2.4 Análisis por categoría 46
- 2.5 Análisis de resultados..... 48
- 2.6 Glosario de conceptos principales 51
- 2.7 Principales hallazgos del análisis..... 53
- 2.8 Síntesis interpretativa 54
- 2.9 Turismo termal y salud sostenible..... 56

Capítulo 3

Gestión empresarial..... 61

- 3.1 Gestión empresarial sostenible, gobernanza y marco
normativo en el turismo termal..... 61
- 3.2 Empresa, innovación y *marketing*
en el turismo termal 64
- 3.3 Retos de innovación tecnológica en la gestión
de comunicaciones para proyectos de
mercadeo para la pequeña empresa 65
- 3.4 Modelos de comunicación organizacional..... 66

Capítulo 4

Paipa termal..... 85

- 4.1 Paipa, Boyacá: caracterización de
un territorio termal 85

4.2 Antecedentes del actual Instituto Termal de Paipa (ITP)	86
4.3 Aspectos administrativos del ITP	86
4.4 Los retos producidos por la pandemia de COVID-19	87
4.5 Del turismo general al enfoque termal	88

Capítulo 5

Termatalia 2025	93
------------------------------	-----------

Capítulo 6

Diálogo de saberes en Termatalia 2025.....	99
---	-----------

6.1 Preparación	100
6.2 Facilitación	101
6.3 Intercambio	101
6.4 <i>Wellness, marketing</i> y cosmética.....	102
6.5 Investigación en termalismo	106
6.6 Panel: Legislación, normativas termales y estándares de calidad	108
6.7 Panel: Agua y termalismo en la universidad	114
6.8 Geotermia	125
6.9 Otros autores	126
6.10 Panel: Diseño de termas y modelo de negocio ...	131

Capítulo 7

Retos, sostenibilidad y futuro del turismo termal ..	135
---	------------

7.1 Sostenibilidad ambiental en la pequeña empresa de Paipa, Boyacá: una mirada integral y contextualizada	135
--	-----

Conclusiones	143
---------------------------	------------

Referencias	147
--------------------------	------------

Anexos	161
---------------------	------------

Lista de figuras

Figura 1. Desafíos del termalismo conectado al territorio.....	28
Figura 2. Evolución y cambios de la economía del capitalismo moderno	32
Figura 3. Ecuaciones de búsqueda aplicadas (búsqueda 1)	36
Figura 4. Ecuaciones de búsqueda aplicadas (búsqueda 2)	36
Figura 5. Ecuaciones de búsqueda aplicadas (búsqueda 3)	36
Figura 6. Esquema metodológico del análisis bibliométrico	41
Figura 7. Mapa de palabras clave	42
Figura 8. Distribución porcentual por categorías (análisis de frecuencia léxica)	43
Figura 9. Principales hallazgos del análisis bibliométrico	47
Figura 10. Glosario de conceptos principales organizados por dominios temáticos	53
Figura 11. Componentes del sistema de comunicación	71
Figura 12. Componentes del sistema de comunicación según Maletzke (2018)	71
Figura 13. Componentes del sistema de comunicación según el modelo de la orquesta	72
Figura 14. Tipos de comunicación organizacional según McQuail y Windahl (1993)	73
Figura 15. Plataformas sociales: B2B vs. B2C	77
Figura 16. Diferencias clave en <i>marketing</i> digital	78
Figura 17. <i>Ranking</i> de plataformas B2B (2024-2025)	78
Figura 18. Estadísticas clave B2B (2024-2025)	79
Figura 19. Atributos de las organizaciones que trabajan con <i>marketing</i> B2B	80
Figura 20. Crecimiento de los <i>influencers</i> en el <i>marketing</i> B2B	80
Figura 21. Algunas estadísticas de las redes sociales	81
Figura 22. Tecnología a nivel global	82
Figura 23. Influencia de las redes sociales en el <i>marketing</i> B2B	83
Figura 24. Esquema de unidades de negocio termales del Instituto Termal de Paipa	89
Figura 25. Hitos clave en la evolución de Termatalia	94
Figura 26. Línea de tiempo expansión y profesionalización de Termatalia	95
Figura 27. Línea de tiempo internacionalización de Termatalia en Sudamérica	96
Figura 28. Características del marco normativo sobre aguas termales	111
Figura 29. Termatalia 2025	131

Lista de tablas

Tabla 1. Sistematización de la literatura analizada.....	39
Tabla 2. Las veinte palabras más importantes del capítulo.....	44
Tabla 3. Categorías temáticas.....	45
Tabla 4. Terminología especializada	51
Tabla 5. Hallazgos consolidados	53
Tabla 6. Mitos y realidades del termalismo	58
Tabla 7. Principales normas y certificaciones aplicables al turismo termal y su mercadeo.....	62
Tabla 8. Aplicaciones estratégicas de la inteligencia artificial en el turismo termal colombiano	67
Tabla 9. Factores críticos de éxito para el desarrollo del termalismo colombiano.....	69
Tabla 10. Variables de la comunicación tradicional vs. digital	74
Tabla 11. Medios de comunicación sociales vs. tradicionales	76
Tabla 12. Enfoques de regulación en termalismo a nivel mundial	109



MIEMBROS DE LA RED ÚNICA DE ACCIONES ÁGILES NUEVAS Y ADAPTATIVAS (RUAANA)

Luz Martha Vargas de Infante
Directora nodo Zcboy

Ángela María González Amarillo
María Teresa Melo Becerra
Nidia Stella Rincon Parra
Luis Alirio Rincón Otalora
Laura Stacy Pérez Puerto
Yady Milena Camacho Moreno
Andrea del Pilar López Díaz
Yenny Marisol Cayachoa García
Milena Díaz Silva
Janeth Milena Doncel González
Sandra Verónica Avella Suárez
Golda Meyer Torres Vargas
Diana Patricia Peña Castro
María Cristina Otálora Fonseca
Gleydis Yohanna Leandro Pacheco
Wilson Morales López
Ana Mercedes Fraile Benítez



Las aguas termales han acompañado la historia de la humanidad desde tiempos inmemoriales. Desde los baños públicos de Egipto, Grecia y Roma hasta los complejos termales romanos conocidos como *thermae* que fueron considerados entre los primeros modelos organizados de infraestructura dedicada al bienestar colectivo, estas aguas han representado más que un recurso natural: han sido espacios de sanación, sociabilidad y transformación territorial (Shelley, 2016). Entre los siglos XVI y XIX, el redescubrimiento científico de sus propiedades fisicoquímicas impulsó el florecimiento de balnearios que funcionaban simultáneamente como centros de salud, espacios de encuentro social y motores de dinamización económica, sentando así las bases de la balneología moderna (Fagundo et al., 2000).

Hoy, el termalismo ha evolucionado hacia una concepción integral que trasciende la clínica tradicional para englobar el conjunto de prácticas terapéuticas, recreativas, científicas y turísticas fundamentadas en el aprovechamiento de aguas mineromedicinales originadas en procesos geotérmicos naturales. Estas aguas no son solo un recurso: constituyen un activo estratégico que adquiere valor social, económico y cultural en función de su gestión, regulación y apropiación territorial (Cattullo y Bordin, 2016). En la sociedad contemporánea, el termalismo se posiciona como una alternativa complementaria a los sistemas de salud convencionales al promover prácticas de autocuidado, turismo saludable y envejecimiento activo, entendido este como el proceso en que se optimizan las oportunidades de salud, participación y seguridad para mejorar la calidad de vida (Ramos Yordi y Miranda, 2016).

Durante el siglo XX, la consolidación del turismo como actividad económica global y los avances de la medicina científica integraron progresivamente el termalismo al turismo de bienestar. Este giro incorporó servicios

orientados a la prevención, rehabilitación funcional y equilibrio integral del individuo, favoreciendo de forma significativa a los territorios mediante la diversificación de carteras turísticas y la creación de líneas especializadas en turismo de bienestar e histórico-cultural. Las aguas termales, caracterizadas por su composición minero medicinal, han demostrado efectos terapéuticos en patologías musculoesqueléticas, dermatológicas y respiratorias, además de beneficios psicoemocionales vinculados al descanso y la relajación (Catullo y Bordin, 2016).

De otra parte, y respecto al termalismo latinoamericano, la transformación de este en turismo de bienestar ha estado respaldada por marcos jurídicos y administrativos que regulan el uso de recursos naturales e integran estas prácticas en políticas públicas de desarrollo territorial. El agua termal es concebida como bien de dominio público cuyo aprovechamiento turístico se rige por principios de sostenibilidad, accesibilidad y función social, lo que permite articular el termalismo con estrategias estatales de salud preventiva, desarrollo económico regional y ordenamiento del territorio (Melgosa Arcos, 2000).

Asimismo, experiencias en países como Argentina, Ecuador y Perú evidencian la transición hacia modelos de negocio que integran bienestar, sostenibilidad, innovación y competitividad territorial (Blanco y Sierra, 2024). En Ecuador, por ejemplo, la articulación entre turismo termal y comunidades indígenas ha favorecido esquemas de gestión sostenible del agua, reconociendo simultáneamente su valor cultural y terapéutico mientras genera beneficios económicos directos para poblaciones locales (Toledo Rodríguez y Aparicio, 2018). Destinos como Cacheuta (Argentina) y Papallacta (Ecuador) han desarrollado modelos de gobernanza termal que integran sostenibilidad ambiental, innovación en servicios y participación comunitaria, lo que demuestra que el termalismo moderno constituye un eje estratégico para el desarrollo local, la planificación territorial y la construcción de identidades territoriales en torno al bienestar.

En Colombia también se crean oportunidades para el turismo de bienestar, pues este presenta tasas de crecimiento superiores al promedio del sector turístico nacional impulsadas por demanda internacional y competitividad de costos; además, la consolidación de este segmento turístico requiere avanzar hacia modelos integrados de gobernanza público-privada, regulación sanitaria y planificación territorial, posicionando el turismo de bienestar como componente estructural del desarrollo regional (Díaz Soto, 2023).

A nivel regional, en el departamento de Boyacá el termalismo representa una oportunidad estratégica para fortalecer la competitividad turística, la salud sostenible y el desarrollo empresarial. Al respecto, Paipa emerge como referente nacional tras consolidar procesos de aprovechamiento del recurso mediante integración de servicios turísticos, terapéuticos y recreativos que la posicionan como capital termal del país. Este desarrollo no es casual: refleja décadas de gestión territorial, innovación empresarial y reconocimiento de las aguas mineromedicinales como eje de identidad local.

La relevancia de Paipa trasciende lo regional hasta lo global, pues en septiembre del 2025 el municipio acogió Termatalia, considerado uno de los principales espacios internacionales de cooperación científica, empresarial y académica en termalismo. Este encuentro, que reunió a treinta países bajo la asesoría del comité de alto nivel mundial, permitió visibilizar experiencias, modelos de gestión, avances científicos y perspectivas de innovación aplicadas al aprovechamiento sostenible del recurso en diferentes contextos territoriales. La elección de Colombia como sede constituyó un hito histórico que posicionó al país como centro de bienestar y sostenibilidad, facilitando la divulgación de elementos relacionados con aguas termales minero-medicinales a nivel internacional.

El presente libro es el primer producto de la Red Única de Acciones Ágiles y Adaptativas (RUAANA), desarrollada por docentes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) del CEAD Duitama, coordinado desde la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería (ECBTI) en colaboración con el Instituto Termal de Paipa. Esta iniciativa reticular presenta una visión integral del turismo termal a partir del abordaje de su relación con el territorio, la infraestructura y sus impactos socioeconómicos, con especial énfasis en el contexto colombiano y boyacense.

Así, la obra integra múltiples dimensiones del fenómeno termal e incorpora análisis bibliométrico y conceptual para comprender la relación entre el uso de aguas mineromedicinales, salud sostenible y bienestar. Asimismo, examina aspectos críticos de gestión empresarial, gobernanza, marco normativo, innovación y *marketing*, destacando desafíos y oportunidades para organizaciones del sector.

Aquí, se presenta a Paipa como referente nacional, complementado con experiencias y tendencias internacionales compartidas en Termatalia 2025, incluyendo avances en bienestar, calidad, legislación y desarrollo tecnológico. También, se exponen reflexiones sobre los retos actuales y las perspectivas futuras, resaltando la sostenibilidad y el papel de la pequeña empresa turística en la consolidación del

termalismo como motor de desarrollo sostenible. Al integrar testimonios de expertos internacionales, estudios de caso, análisis normativos y propuestas estratégicas, este texto se convierte en herramienta de incidencia, promoción y formación que se espera sea usada por académicos, empresarios, gestores públicos y comunidades interesadas en el aprovechamiento responsable del recurso termal.

Por último, esta obra contribuye al fortalecimiento del conocimiento científico, empresarial y territorial al posicionar el uso sostenible de aguas mineromedicinales como eje estratégico para el bienestar, la innovación y el desarrollo sostenible tanto en Colombia como en el contexto internacional. Por ende, es un referente para el diseño de institucionalidad capaz de articular ciencia, cultura y desarrollo al aportar al posicionamiento del termalismo colombiano como estrategia de divulgación, identidad territorial y proyección futura. De formar particular, se espera que el libro se convierta en un primer paso para incrementar una gran red de expertos en termalismo científico.

TERRITORIO: TURISMO TERMAL, FUNDAMENTOS, RECURSOS Y ENFOQUES CON- TEMPORÁNEOS

1.1 GENERALIDADES

El termalismo involucra múltiples sectores: salud, turismo, medio ambiente, cultura e infraestructura. Aunque las aguas termales han sido utilizadas desde tiempos ancestrales por sus beneficios terapéuticos, los territorios carecen de estudios científicos rigurosos que validen sus propiedades fisicoquímicas y médicas, lo que genera incertidumbre en su uso clínico, turístico y ambiental. Por eso, investigadores, médicos, geólogos y gestores turísticos han impulsado espacios de diálogo para unificar criterios, compartir metodologías y promover investigaciones interdisciplinarias.

En la mayoría de las universidades no existe una cátedra formal para la formación de profesionales capaces de integrar conocimientos sobre termalismo; puede que exista de manera independiente geotermia, medicina, salud pública y turismo sostenible, y aunque los saberes tradicionales y prácticas comunitarias son valiosas, no siempre están conectados con estándares internacionales de calidad, certificación o investigación. Ello ha producido la necesidad de crear espacios de diálogo intercultural y académico donde se reconozcan los saberes locales y se integren con modelos científicos globales con el fin de favorecer la innovación territorial y el respeto por la identidad.

De otra parte, y en el ámbito del turismo termal, diversas organizaciones y eventos internacionales han contribuido de forma significativa al desarrollo de enfoques complementarios. Entre estas entidades destacan la Asociación Latinoamericana de Termalismo (Brasil), centrada en la investigación y valorización del patrimonio termal; Blue Lagoon (Islandia), referente en geotermia y turismo *wellness*; HTWWLI-FE (Hungría), orientada a las tendencias en salud y bienestar; el Congreso Internacional sobre Agua y Salud (Galicia), enfocado en normativas y calidad, además de los balnearios de Montemayor y Salugral en España, que aportan experiencias en infraestructura y adecuación ambiental.

Ahora bien, desde la perspectiva exclusiva de América Latina y Europa, las aguas termales constituyen sistemas hidrotermales donde el agua subterránea interactúa con rocas a temperaturas elevadas, resultando en disolución, precipitación y transporte de especies minerales. La composición iónica final es función de múltiples factores: composición original del agua meteórica, litología del acuífero, temperatura, presión, tiempo de residencia, mezcla con fluidos profundos y aportes marinos. En Latinoamérica, por ejemplo, existen, por nombrar algunos países, las aguas termales de Brasil, Argentina, Perú y Colombia, que tienen una diversidad tectónica que incluye márgenes activos (Andes volcánicos), provincias cratónicas y cuencas sedimentarias, mientras Europa exhibe complejos eruptivos (Alpes, Islandia), granitoides y plataformas sedimentarias.

En la literatura sobre geoquímica de aguas termales existe una explicación técnica de calidad científica sobre procesos de mineralización y variabilidad espacial. Fournier (1973) estableció principios sobre la relación temperatura-composición en fluidos geotermiales, especialmente para especies volátiles y sílice. Por su parte, Giggenbach (1991) formuló diagramas de equilibrio redox y de especies mayoritarias aplicables a distintos regímenes hidrotermales. Ahora bien, estudios regionales en Sudamérica muestran heterogeneidad: en la región Andina la influencia magmática favorece fluidos ricos en Cl⁻ y B con concentraciones relativamente altas de Li y As vinculadas a alteración hidrotermal de rocas volcánicas y a aporte magmático-hidrotermal (Tassi et al., 2010; Cardona et al., 2012).

En Brasil, por ejemplo, las aguas termales usualmente emergen en contextos no volcánicos, con conducción térmica en rocas metamórficas y basamentos cristalinicos, resultando en aguas más bicarbonatadas y con predominio de Ca y Mg cuando existe influencia carbonatada (Costa et al., 2014). Algunos estudios peruanos explican la presencia de aguas ricas en sulfatos en zonas de alteración de depósitos volcánicos y en altiplano salino, mientras que en Colombia se registran campos

con firma sulfo-clorurada en ejes magmáticos activos y firmas bicarbonatadas en regiones de intrusión ígnea más profundas (Bertani, 2016; Cardona et al., 2012).

En Europa, la diversidad incluye corrientes termales de origen mixto: emisiones basálticas e hidrotermales en Islandia con alta Cl^- y Na^+ , fuentes alpinas con predominio bicarbonatado-cálcico por interacción con carbonatos y zonas termales mediterráneas con influencia marina que eleva cloruros y boro (Giggenbach, 1991; Nordstrom, 2005). Además, revisiones europeas señaladas por la Agencia Europea del Medio Ambiente y estudios nacionales documentan sistemas con amplias gamas de TDS (sólidos disueltos totales) y variabilidad iónica controlada por litología y mezcla con aguas superficiales o marinas (European Commission, 2013).

La revisión muestra la necesidad de comparar no solo concentraciones absolutas, sino relaciones molares (p. ej., Cl/Br , Na/Cl , SO_4/Cl) y especies conservativas para inferir procesos como mezcla marina, evaporítica o aporte magmático. Entonces, en Argentina, Perú, Colombia (en zonas volcánicas) se encuentra dominancia clorurada-sulfatada con elevadas concentraciones de Cl^- , B y Li. Las aguas muestran generalmente TDS moderado a alto y pH variable, lo que indica mezcla entre fluidos magmáticos y aguas meteóricas.

La presencia de As aparece en sistemas con interacción con sulfatos y minerales sulfidados, vinculada a alteración hidrotermal de depósitos volcánicos y emisiones magmáticas (Tassi et al., 2010; Cardona et al., 2012). En Brasil (campos no volcánicos y basamento cristalino) hay predominio de aguas bicarbonatadas y de tipo Ca-Mg o $\text{Na}-\text{HCO}_3$ dependiendo de la presencia de rocas carbonatadas y del grado de meteorización. Las concentraciones de Cl^- y B suelen ser inferiores a los registros andinos y a fuentes europeas con influencia marina.

Por otra parte, las trazas Li y As se reportan en niveles generalmente bajos, salvo en zonas con litologías específicas ricas en minerales primarios que liberan elementos alcalinos (Costa et al., 2014). En regiones europeas con lechos volcánicos activos o con influencia marina (Islandia, península Ibérica, zonas mediterráneas) se observan aguas con altas concentraciones de Cl^- y Na^+ y mayor presencia de B cuando hay interacción con brines marinos o fluidos hipertermales. En los sistemas alpinos con interacción carbonatada predominan HCO_3^- y Ca^{2+} , similar a ciertos depósitos brasileños; sin embargo, la frecuencia de aguas con altísimos contenidos de TDS y enriquecimiento en trazas magmáticas (Li, B, As) es mayor en regiones volcánicas europeas y en las zonas andinas activas, reflejando un paralelismo geodinámico entre márgenes activos en ambos continentes (Giggenbach, 1991; Nordstrom, 2005).

La diferencia en la cantidad de minerales entre aguas termales latinoamericanas y europeas se explica por tres controles principales: litología del acuífero (volcánica vs. carbonatada/cristalina), régimen tectono-magmático (márgenes activos vs. ambientes interplaca) e influencia marina o evaporítica. En las zonas andinas, la prevalencia de volcanismo joven y presencia de arcillas hidrotermales y vetas de sulfuros favorecen la liberación de haluros, boro y metales alcalinos. En contraste, el basamento cristalino y las formaciones sedimentarias brasileñas inducen aguas dominadas por especies bicarbonatadas y por calcio/magnesio derivadas de carbonatos o de alteración de silicatos, lo que resulta en menores concentraciones de haluros y boro en promedio.

Asimismo, la comparación con Europa revela que procesos análogos producen firmas químicas similares en ambientes geodinámicos equivalentes. Por ejemplo, sistemas volcánicos de Islandia y el arco andino muestran enriquecimiento en Cl⁻, B y Li, mientras que depósitos alpinos y zonas con rocas carbonatadas exhiben agua bicarbonatada. No obstante, se observan diferencias en magnitud relacionadas con gradientes térmicos y con la historia geológica local: la extensión y temperatura de los reservorios, la presencia de fluidos magmáticos recientes y el grado de evaporación superficial modulan las concentraciones.

Desde el punto de vista del uso humano y de la gestión ambiental, las aguas andinas con mayor contenido de B, Li o As requieren evaluaciones de riesgos más estrictas para uso balneológico y consumo. Al respecto, las aguas bicarbonatadas de Brasil y de ciertas zonas europeas son frecuentemente valoradas por propiedades terapéuticas y presentan menores riesgos de metales trazas, aunque la variabilidad local puede implicar excepciones.

Las aguas termales de regiones volcánicas andinas (Argentina, Perú, Colombia) tienden a poseer mayores concentraciones de haluros, B, Li y, en algunos casos, As en comparación con aguas termales europeas no volcánicas; esto se debe a la interacción con fluidos magmáticos y a la alteración hidrotermal de rocas volcánicas.

1.2 DESARROLLO DEL TERMALISMO CONECTADO AL TERRITORIO COLOMBIANO

Como es generalmente aceptado, el termalismo está estrechamente ligado al turismo y se ha desarrollado como práctica ancestral y fenómeno contemporáneo, transformándose en un campo interdisciplinar donde confluyen ciencia, ingeniería,

salud y sostenibilidad territorial. En Colombia, el turismo ha sido reconocido como un motor de crecimiento económico, especialmente entre el 2000 y el 2019, período en el cual se consolidaron políticas públicas, inversiones estratégicas y procesos de diversificación territorial que permitieron ampliar la oferta turística nacional (Rodríguez, 2022). En este marco, la internacionalización del turismo colombiano no solo ha implicado la atracción de visitantes extranjeros, sino también la articulación con redes globales de conocimiento, la expedición de certificaciones internacionales y la cooperación interinstitucional para el desarrollo sostenible.

En el contexto colombiano, la región boyacense cuenta con un alto potencial geotérmico y una identidad cultural sólida que permiten articular proyectos de infraestructura termal inteligente y experiencias de turismo sostenible (Ríos Reyes et al., 2022; Torres et al., 2023). Desde una perspectiva sectorial, el turismo termal ha emergido como modalidad con alto potencial de internacionalización cuya vinculación con la salud preventiva, la medicina complementaria y la transición ecológica lo posiciona como eje estratégico en la reconfiguración del modelo turístico. Sin embargo, dicha reconfiguración ha presentado desafíos de resiliencia, siendo el ejemplo más destacado el enfrentado durante la pandemia por COVID-19, convirtiéndose en punto de inflexión para el sector turístico global por cuanto afectó de manera particular a los destinos especializados en turismo de salud y bienestar.

En cuanto al marco municipal, es posible afirmar que el turismo —y en particular el termalismo— ha contribuido significativamente a la configuración de una identidad distintiva en Paipa, la cual ha sido objeto de estudio desde diversas perspectivas académicas. Sin duda, la identidad de ciudad se construye a partir de la confluencia de múltiples flujos de intercambio sociales, económicos y culturales que definen el carácter de los territorios en función de las relaciones que se establecen en el espacio (Muñiz Martínez y Cervantes Blanco, 2015).

En ese sentido, las ciudades no poseen una identidad fija o monolítica, sino que pueden adoptar formas híbridas que responden a su historia, geografía y dinámicas socioculturales. Paipa presenta atributos singulares que han permitido consolidar una identidad territorial centrada en el termalismo. Este proceso ha transitado de manera articulada entre elementos geográficos, como la presencia de aguas termominerales y componentes culturales, como la tradición turística y de bienestar, los cuales han sido estratégicamente capitalizados para impulsar el desarrollo territorial. Aun así, cabe resaltar que es la visión de ciudad rescatada del diálogo de saberes la que concerta y define los elementos competitivos territorialmente pertinentes de su identidad termal.

A continuación, en la figura 1 se presentan los desafíos que presenta el termalismo conectado al territorio como resultado del diálogo de saberes entre expertos en el tema del termalismo y profesionales de la ingeniería.

Figura 1. Desafíos del termalismo conectado al territorio



Fuente: elaboración propia.

1.3 INGENIERÍA, TERRITORIO E INFRAESTRUCTURA SOSTENIBLE

El desarrollo del termalismo en Colombia representa una convergencia entre turismo, ciencia, salud y sostenibilidad, donde la ingeniería actúa como puente entre la innovación y el bienestar social (Berdugo et al., 2025). En regiones como Boyacá, este enfoque se traduce en proyectos que buscan equilibrar el aprovechamiento de los recursos naturales con el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades (Pineda Escobar y Falla Villa, 2017; Rodríguez Márquez et al., 2024).



En Colombia, el turismo de salud y bienestar ha ganado relevancia con destinos como Santa Rosa de Cabal, Termales del Ruiz y Paipa, consolidándose como referentes. El país ha sido reconocido por su biodiversidad, infraestructura médica emergente y riqueza cultural, lo que lo posiciona como un destino competitivo en América Latina.

Frente a lo anterior, Callejas y Lesmes Ortiz (2018) muestran aspectos que fortalecen ejercicios de planificación estratégica del territorio para la consolidación como ciudades termales. Los autores afirman que estas ciudades termales necesariamente deberían ser impulsadas por políticas gubernamentales donde la identidad no solo se centre en las aguas termales, sino también en la capacidad de transformar estos elementos en experiencias significativas a partir de infraestructura arquitectónicamente amigable con el medio ambiente, elementos de ingeniería con capacidad apropiada en diseño de servicios y producción, la cual claramente debe partir del inventario de recursos.

Ahora bien, desde un enfoque hidrogeoquímico, las características de una fuente termal como temperatura, pH, conductividad eléctrica y concentración de elementos como azufre, sodio, calcio o hierro dependen de la litología del terreno, la profundidad alcanzada y el tiempo de residencia del agua en el subsuelo. Las fuentes termales pueden clasificarse según su origen (volcánico o no volcánico), temperatura (hipertermales, mesotermas, hipotermas) y composición mineral, lo que determina su uso terapéutico, recreativo o energético. En regiones como los Andes colombianos, estas manifestaciones están asociadas a sistemas geotérmicos activos y su estudio requiere la integración de disciplinas como la geología estructural, la hidrogeología, la geoquímica y la ingeniería ambiental para garantizar su aprovechamiento sostenible y su conservación como patrimonio natural.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante resaltar que la ingeniería aplicada al turismo termal cumple un papel esencial en la modernización de la infraestructura y la gestión de los recursos hídricos por cuanto permite crear experiencias sostenibles y seguras. En Boyacá, iniciativas de turismo comunitario y geoturismo muestran que la planificación técnica puede coexistir con la conservación ambiental cuando se incorporan criterios de eficiencia energética y participación social (Ríos Reyes et al., 2022; Barros, 2024; Moreno et al., 2024).

Experiencias internacionales como la de Islandia o Portugal demuestran que la combinación entre geotermia, ingeniería ambiental y diseño arquitectónico puede generar modelos exitosos de desarrollo territorial (Huijbens, 2011). Estas lecciones

son aplicables al contexto colombiano, donde tecnologías como la digitalización turística, los sistemas de monitoreo y la realidad aumentada abren nuevas oportunidades para la gestión integral de los destinos (Páez y Rivas, 2021; Ortiz et al., 2022). Asimismo, los procesos de certificación de calidad y sostenibilidad se han convertido en una herramienta clave para fortalecer la confianza de los visitantes y asegurar la viabilidad técnica y ambiental de los proyectos termales (Guerra et al., 2020).

1.4 IMPACTO SOCIAL Y ECONÓMICO DEL TERMALISMO

El turismo termal genera empleo, inversión e infraestructura básica, lo que estimula el desarrollo de economías locales y mejora la conectividad territorial (Torres et al., 2023). Sin embargo, su expansión debe evitar procesos de sobreexplotación o inequidad social. La planificación basada en ingeniería sostenible y participación comunitaria puede garantizar que el aprovechamiento de los recursos termales promueva equilibrio ambiental y bienestar colectivo (Garavito et al., 2019; Echeverri et al., 2024).

En este sentido, el termalismo colombiano se perfila como una estrategia de revalorización del territorio en donde la infraestructura no solo sostiene la actividad turística, sino que refleja una visión integrada del desarrollo. La cooperación entre instituciones, comunidades y conocimiento científico será decisiva para consolidar un modelo de turismo de bienestar innovador y sostenible en Boyacá y en el país (Delgado Vargas et al., 2024; Báez Conde et al., 2025).

1.5 IMPLICACIONES PARA BOYACÁ Y COLOMBIA

En Boyacá, el turismo termal ofrece una veta estratégica: combina recursos naturales (aguas termales, entorno andino), identidad cultural y potencial de innovación tecnológica. Aprovechar esta oportunidad implica articular la infraestructura termal, desde la captación de agua hasta la digitalización de la experiencia con estrategias de salud, *marketing* territorial y gobernanza sostenible.

Las cifras globales muestran que el crecimiento es real y acelerado; destinos y proyectos termales internacionales demuestran que la inversión en infraestructura, calidad y servicios de bienestar genera retornos significativos. Transponer esos aprendizajes al contexto colombiano exige adaptar la ingeniería a las condiciones locales (topografía, ecología, comunidad), al mismo tiempo que se integra la identidad cultural

y los saberes ancestrales de la región. Esta fusión entre el patrimonio local y los estándares de calidad internacional es clave para crear una oferta diferenciada que logre captar tanto al turismo interno como al externo.

Entonces, resulta apremiante comprender que la ciudad o el territorio también hacen parte de estos contextos, que corresponden a lugares donde se materializa el intercambio para conformar identidad con relaciones acordes con el modo, tiempo y el propio lugar (Muñiz Martínez y Cervantes Blanco, 2015).

Ahora bien, las ciudades forjan una identidad acorde con su propia cultura, lo que implica que pueden tener identidades múltiples o híbridas; por lo tanto, es necesario reconocer el potencial de la ciudad, además de considerar aspectos y características únicas que se convierten en atractivos representativos históricos, geográficos y culturales. En el caso de Paipa, tales atractivos se reflejan en varias particularidades que la convierten en ciudad termal, lo cual incluye un análisis interno (Callejas y Lesmes Ortiz, 2018). Al considerarse desde el desarrollo económico, la percepción de ciudad se convierte en el punto de referencia para visualizar, repensar y, en general, confirmar o modificar los planes territoriales.

En este sentido, en el desarrollo de la ciudad se evidencia ordenamiento territorial formal (suministro de servicios públicos de acueducto, alcantarillado, redes eléctricas) e informal (el uso de suelo creado inicialmente como domiciliario, turístico, institucional, comercial y mixto donde existen importantes oportunidades de mejora que podrían ser complementados) (Rojas et al., 2005). De lo anterior se concluye que el desarrollo como ciudad que posibilita el bienestar al turista es necesario a partir del respeto riguroso por la geometría, los espacios públicos amplios y la garantía de ancho libre y áreas de maniobra suficientes, pero en especial adaptándose a los cambios logísticos, sobre todo en lo relativo al transporte.

Además de lo anterior, es importante aclarar que un elemento de entrada para el desarrollo requiere incluir ventajas competitivas y comparativas, así como cada aspecto que agrega valor a la ciudad. Por ejemplo, se ha identificado la necesidad de realizar *benchmarking* con otros lugares nacionales e internacionales donde existen fuentes termales y no al producto, en donde la identidad de la ciudad podría emerger para ofrecer no solo infraestructura, sino —y sobre todo— otros aspectos diferenciadores.

Es importante hacer la salvedad de que quienes viven en la ciudad y orientan organizaciones formales e informales no pueden centrarse exclusivamente en productos

tangibles, sino que deben gustar al consumidor; por lo tanto, es necesario crear valor desde lo intangible, lo emocional o lo inmaterial (Verdú, 2003). (Ver figura 2).

Figura 2. Evolución y cambios de la economía del capitalismo moderno



Fuente: Muñiz Martínez y Cervantes Blanco (2015).

Se puede afirmar que la competitividad de un destino no reside solo en su infraestructura, sino en su capacidad de contar una historia única que conecte con el viajero. La identidad cultural actúa como el alma del territorio, mientras que el *marketing* funciona como el dinamizador que traduce esa esencia en una propuesta de valor atractiva. Al articularse, ambos transforman los rasgos propios de una región en activos estratégicos que proyectan autenticidad y generan un posicionamiento diferenciador en el mercado global.

SALUD SOSTENIBLE

El presente capítulo desarrolla una sistematización teórica y aplicada del termalismo como campo estratégico de la hidrología médica y del turismo de salud sostenible. A partir de una revisión rigurosa de literatura científica especializada se analiza el uso terapéutico de las aguas mineromedicinales y su proyección contemporánea como recurso para el bienestar integral, la prevención en salud y el desarrollo territorial.

El análisis se apoya en fuentes académicas arbitradas y documentos técnicos consultados en bases de datos de alto impacto y repositorios científicos de amplia circulación como Scopus, Web of Science, PubMed, SciELO, Redalyc, Dialnet y Google Scholar. Esta diversidad de fuentes permitió integrar enfoques clínicos, sanitarios, territoriales y socioeconómicos para garantizar una mirada amplia y actualizada del fenómeno termal.

Desde esta perspectiva, el termalismo se consolida como una práctica científicamente validada que trasciende su concepción tradicional como actividad recreativa. La evidencia clínica y fisiológica respalda su eficacia como terapia complementaria en patologías reumáticas, dermatológicas, respiratorias y en el manejo del estrés, a la vez que su articulación con criterios de sostenibilidad y gobernanza local refuerza su papel en el desarrollo de territorios con recursos termales.

En este marco, el capítulo dialoga de manera directa con los retos y oportunidades que plantea el contexto internacional del turismo termal y del bienestar, alineándose con las discusiones contemporáneas que

CAPÍTULO 2

fueron eje de escenarios de intercambio académico y profesional como Termatalia 2025, donde convergen ciencia, territorio, innovación y salud sostenible.

2.1 ESTRUCTURA METODOLÓGICA

El capítulo se sustenta en un diseño de investigación documental con enfoque sistemático orientado a la identificación, análisis y síntesis de la producción académica relevante sobre hidrología médica, balneoterapia y turismo termal. Este enfoque permitió consolidar una base científica sólida, manteniendo un lenguaje accesible propio de un texto de divulgación académica.

La revisión documental se desarrolló a través de un proceso estructurado que integró fases de delimitación conceptual, búsqueda exhaustiva, organización de la información y análisis crítico. Se priorizaron artículos científicos, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos, libros técnicos y reportes institucionales publicados principalmente entre el 2000 y el 2025.

Por otra parte, el procesamiento de dieciocho publicaciones científicas seleccionadas combinó un análisis cualitativo de contenido con el uso complementario de estadística descriptiva, lo que permitió identificar tendencias investigativas, enfoques terapéuticos predominantes y líneas emergentes vinculadas al bienestar, la sostenibilidad y el desarrollo territorial.

Recursos tecnológicos empleados

Herramientas de inteligencia artificial

- **Claude 3.5 Sonnet (Anthropic):** asistente de investigación para síntesis de literatura, identificación de patrones temáticos y organización conceptual de contenidos.
- **Análisis bibliométrico:** Python 3.11 con bibliotecas de procesamiento de lenguaje natural para análisis de frecuencia léxica y categorización temática.

Software de gestión bibliográfica

- **Zotero 6.0:** organización y gestión de referencias bibliográficas en formato APA 7.
- **Microsoft Excel:** construcción de matrices de sistematización y análisis descriptivo de datos.

Herramientas de visualización

- **Matplotlib (Python):** generación de infografías, mapas de palabras y gráficos de distribución temática.
- **Microsoft Word:** redacción, edición y formato del documento final.

2.2 FASES METODOLÓGICAS

Fase 1: indagación y delimitación

Se definieron los conceptos clave y los descriptores asociados a hidrología médica, termalismo, balneoterapia, aguas mineromedicinales, turismo de salud, bienestar y sostenibilidad. Esta delimitación permitió focalizar la revisión en estudios pertinentes y coherentes con los objetivos del capítulo.

Descriptores principales: “balneotherapy”, “thermal water”, “medical hydrology”, “spa therapy”, “thermal tourism”, “wellness tourism”, “sustainable tourism”, “territorial development”, “health resort”.

Fase 2: búsqueda y recolección

Se realizó un rastreo exhaustivo de literatura científica en bases de datos internacionales y regionales que incluyeran el período octubre del 2024 - enero del 2025. Esto se hizo empleando operadores booleanos a partir de criterios de inclusión relacionados con calidad metodológica, pertinencia temática y relevancia científica.

Bases de datos consultadas:

- Scopus,
- Web of Science,
- PubMed,
- SciELO,
- Redalyc,
- Dialnet,
- Google Scholar.

Ecuaciones de búsqueda aplicadas

Búsqueda 1 (evidencia clínica)

Figura 3. Ecuaciones de búsqueda aplicadas (búsqueda 1)

```
("balneotherapy" OR "thermal water" OR "spa therapy" OR "medical hydrology")  
AND ("clinical trial" OR "systematic review" OR "evidence")  
AND ("rheumatic disease" OR "dermatology" OR "respiratory" OR "stress  
management")  
AND (year:[2010 TO 2025])
```

Fuente: elaboración propia.

Búsqueda 2 (turismo y desarrollo)

Figura 4. Ecuaciones de búsqueda aplicadas (búsqueda 2)

```
("thermal tourism" OR "wellness tourism" OR "health tourism")  
AND ("sustainable development" OR "territorial development" OR "local  
governance")  
AND ("community" OR "sustainability")  
AND (year:[2015 TO 2025])
```

Fuente: elaboración propia.

Búsqueda 3 (recursos y gestión)

Figura 5. Ecuaciones de búsqueda aplicadas (búsqueda 3)

```
("thermal resource" OR "geothermal water" OR "mineral water")  
AND ("management" OR "sustainability" OR "conservation")  
AND ("aquifer" OR "water resource")  
AND (year:[2010 TO 2025])
```

Fuente: elaboración propia.

Criterios de inclusión

- Publicaciones en revistas indexadas o repositorios institucionales reconocidos.
- Artículos en español, inglés o portugués.
- Estudios con metodología explícita y resultados verificables.
- Pertinencia temática directa con los ejes del capítulo.

Criterios de exclusión

- Publicaciones sin revisión por pares (excepto reportes institucionales relevantes).
- Estudios con más de quince años de antigüedad (excepto referencias conceptuales fundamentales).
- Contenidos sin respaldo empírico o fundamentación teórica clara.

Resultados de la búsqueda

- **Total de registros identificados:** ciento veintisiete publicaciones.
- **Registros tras eliminación de duplicados:** ochenta y nueve publicaciones.
- **Registros evaluados por pertinencia:** cuarenta y dos publicaciones.
- **Publicaciones incluidas en la revisión final:** veinte.

Fase 3: organización y sistematización

Los documentos seleccionados fueron organizados mediante matrices bibliográficas y fichas de lectura analítica para facilitar la comparación entre estudios y la identificación de categorías temáticas recurrentes.

Herramientas utilizadas

- **Zotero:** gestión de referencias y exportación automatizada a formato APA 7.
- **Microsoft Excel:** construcción de matriz de sistematización con los siguientes campos: autor(es), año, tipo de estudio, área de aplicación, principales aportes, limitaciones y nivel de evidencia.
- **Claude 3.5 Sonnet:** asistencia en la síntesis de contenidos, identificación de patrones comunes y detección de vacíos de conocimiento.

Categorías emergentes identificadas

1. Evidencia clínica y mecanismos terapéuticos,
2. innovación tecnológica en termalismo,
3. sostenibilidad y gestión de recursos hídricos;
4. desarrollo territorial y turismo de salud,
5. gobernanza y participación comunitaria.

Fase 4: análisis e interpretación

Se desarrolló una lectura crítica orientada a reconocer tendencias, aportes clínicos, implicaciones territoriales y vacíos de conocimiento, cuyos resultados fundamentan los apartados analíticos del capítulo.

Técnicas de análisis aplicadas

- **Análisis de contenido cualitativo:** identificación de temas recurrentes, posturas teóricas y consensos disciplinares.
- **Análisis bibliométrico:** procesamiento de frecuencia léxica del capítulo completo (novecientas cincuenta y nueve palabras) mediante Python, generando mapas de palabras clave y distribución temática.
- **Síntesis narrativa:** integración de hallazgos en ejes analíticos coherentes con enfoque de divulgación científica.

Software de análisis bibliométrico

- **Python 3.11 con librerías:** collections.Counter, re (expresiones regulares), matplotlib (visualización).
- **Procesamiento:** eliminación de *stop words*, conteo de frecuencias, categorización temática y generación de visualizaciones gráficas

Esta estructura metodológica garantizó un proceso sistemático, transparente y replicable alineado con estándares de investigación documental en ciencias de la salud y estudios territoriales. La tabla 1 sintetiza esta estructura metodológica.

Tabla 1. Sistematización de la literatura analizada

n.º.	Autor(es)	Año	Tipo de estudio	Área de aplicación	Principales aportes
1	Gutenbrunner et al.	2010	Revisión conceptual	Hidrología médica	Definición y bases de la medicina termal
2	Fioravanti et al.	2011	Revisión clínica	Reumatología	Evidencia antiinflamatoria del termalismo
3	Hernández Torres et al.	2014	Estudio aplicado	Dermatología	Beneficios de peloides termales
4	Bender et al.	2014	Revisión sistemática	Manejo del dolor	Fundamentos terapéuticos de la balneoterapia
5	Pineda Escobar y Falla Villa	2016	Análisis territorial	Turismo comunitario	Desarrollo sostenible en América Latina
6	Rodríguez Medina et al.	2018	Estudio experimental	Estrés	Modulación fisiológica del estrés
7	Garavito et al.	2019	Estudio ambiental	Gestión hídrica	Riesgos de sobreexplotación
8	Gonçalves y Guerra	2019	Análisis territorial	Turismo de salud	Relación turismo, salud y territorio
9	Meijide Failde	2020	Ensayo clínico	Reumatología	Efectos en artrosis y raquialgias
10	Vargas	2021	Revisión clínica	Balneoterapia	Mecanismos fisiológicos
11	Leite et al.	2021	Estudio de mercado	Turismo sostenible	Tendencias en turismo termal

n.º	Autor(es)	Año	Tipo de estudio	Área de aplicación	Principales aportes
12	Global Wellness Institute	2021	Reporte sectorial	Wellness	Crecimiento del mercado termal
13	Guerra et al.	2021	Análisis técnico	Infraestructura	Ingeniería aplicada al termalismo
14	Termas de Chaves	2023	Informe clínico	Respiratorio	Beneficios en EPOC y asma
15	Ekka et al.	2023	Estudio prospectivo	Innovación	IA y personalización en bienestar
16	Torres et al.	2023	Estudio regional	Desarrollo local	Impacto comunitario del termalismo
17	Blanco y Sierra	2024	Análisis conceptual	Turismo	Superación del enfoque recreativo
18	Deep Market Insights	2024	Reporte de mercado	Economía	Proyecciones del sector
19	Clínica Espacio Abierto	2025	Informe aplicado	Salud mental	Hidroterapia y bienestar
20	Pariente	2025	Estudio clínico	Respiratorio	Envejecimiento saludable

Fuente: elaboración propia.

2.3 ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO

El análisis bibliométrico es una herramienta que permite “generar una radiografía” de un documento científico identificando cuáles son las palabras y conceptos que



aparecen con mayor frecuencia. Esto ayuda a entender de qué trata realmente el capítulo, cuáles son sus ideas centrales y cómo se organizan los temas.

En este caso, se analizaron novecientas cincuenta y nueve palabras relacionadas con “fundamentación científica del termalismo y la hidrología médica” para descubrir núcleos temáticos y estructurares conceptuales que los sostienen.

El objetivo de este análisis bibliométrico es hacer más accesibles los conceptos principales y mostrar visualmente la estructura temática del documento.

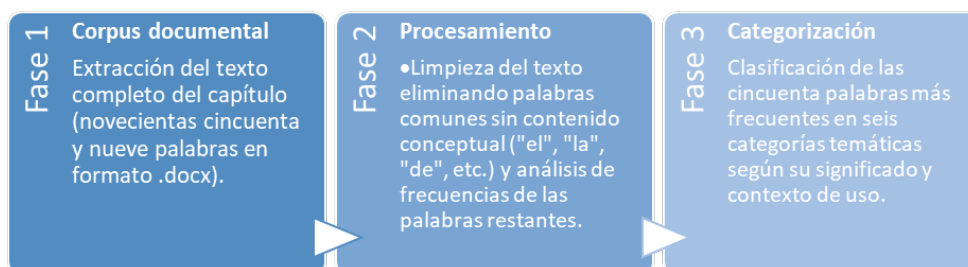
Metodología aplicada:

- Análisis de frecuencia léxica sobre corpus completo (novecientas cincuenta y nueve palabras).
- Eliminación de *stop words* (palabras sin contenido conceptual).
- Categorización temática de las cincuenta palabras más frecuentes.
- Generación de visualizaciones gráficas.
- Interpretación cualitativa de patrones identificados.
- **Fecha de análisis:** febrero de 2026.
- **Herramientas:** Python 3.11, bibliotecas de procesamiento de lenguaje natural.
- **Total de menciones analizadas:** doscientas setenta (top cincuenta palabras).
- **Promedio de menciones:** 5,4 por palabra clave.

Esquema metodológico del análisis bibliométrico

El análisis se desarrolló en tres fases principales (ver figura 6):

Figura 6. Esquema metodológico del análisis bibliométrico



Fuente: elaboración propia.

Mapa visual de palabras clave

Figura 7. Mapa de palabras clave



Fuente: elaboración propia.

La figura 7 muestra las palabras más importantes del capítulo organizadas por categorías temáticas. El tamaño y color de cada elemento indica su frecuencia de aparición y el área temática a la que pertenece.

Distribución porcentual por categorías

Figura 8. Distribución porcentual por categorías (análisis de frecuencia léxica)



Fuente: elaboración propia.

El análisis revela que los temas se distribuyen de la siguiente manera:

- **Salud y terapéutica:** 28,4 % (el tema dominante).
- **Metodología científica:** 22,6 % (énfasis en rigor).
- **Territorio y sostenibilidad:** 16,8 % (dimensión social y ambiental).
- **Recursos naturales:** 15,3 % (el agua termal como centro).
- **Turismo y desarrollo:** 13,7 % (dimensión económica).
- **Temporalidad:** 3,2 % (contexto actual).

Las veinte palabras más importantes del capítulo

Tabla 2. Las veinte palabras más importantes del capítulo

Posi- ción	Palabra	Frecuencia	Significado en contexto
1	Salud	Quince veces	El objetivo central del termalismo
2	Turismo	Catorce veces	La actividad económica asociada
3	Bienestar	Trece veces	El resultado que buscan las personas
4	Desarrollo	Doce veces	Crecimiento de regiones con termas
5	Termalismo	Once veces	El tema nuclear del capítulo
6	Termal	Nueve veces	El tipo específico de agua
7	Literatura	Ocho veces	Los estudios científicos consultados
8	Territorial	Ocho veces	El impacto en regiones específicas
9	Sostenible	Siete veces	La forma responsable de desarrollar
10	Aguas	Siete veces	El recurso natural principal
11	Análisis	Siete veces	El método de investigación
12	Sostenibili- dad	Siete veces	El cuidado del ambiente y sociedad
13	Capítulo	Seis veces	Estructura del documento
14	Revisión	Seis veces	Tipo de estudio realizado
15	Evidencia	Seis veces	Pruebas científicas
16	2025	Seis veces	Año de referencia (Termatalia)
17	Estudios	Seis veces	Investigaciones consultadas
18	Científica	Cinco veces	El enfoque del trabajo



Posición	Palabra	Frecuencia	Significado en contexto
19	Recurso	Cinco veces	El agua como bien natural
20	Clínicos	Cinco veces	Los aspectos médicos

Fuente: elaboración propia.

Los seis grandes temas del capítulo

Tabla 3. Categorías temáticas

Categoría	Men- ciones	Porcen- taje del total	Palabras clave principales	Interpretación
1. Salud y bienestar	54	28,4 %	salud (15), bien- estar (13), clínica (10), terapia (4), balneoterapia (4), médica (4)	El termalismo como práctica de salud científicamente vali- dada, con énfasis en prevención y bienes- tar integral
2. Metodo- logía científica	43	22,6 %	literatura (8), aná- lisis (7), revisión (6), evidencia (6), estudios (6), cientí- fica (5)	Fundamentación rigurosa en investiga- ción y medicina basa- da en evidencia
3. Territo- rio y soste- nibilidad	32	16,8 %	territorial (8), sos- tenible (7), soste- nibilidad (7), local (4), gobernanza (3)	Preocupación por co- munidades locales y desarrollo ambiental- mente responsable
4. Recursos naturales	29	15,3 %	termal/termales (14), aguas (7), re- curso (5), minero- medicinales (3)	El agua termal como recurso natural espe- cífico que debe pro- tegerse
5. Turismo y desarrollo	26	13,7 %	turismo (14), desarrollo (12)	Oportunidad económi- ca y motor de desarro- llo territorial

Categoría	Men- ciones	Porcen- taje del total	Palabras clave principales	Interpretación
6. Contexto actual	6	3,2 %	2025 (6) - Termatalia	Actualización y co- nexión con debates internacionales re- cientes
Total	190	100 %	-	-

Fuente: elaboración propia.

2.4 ANÁLISIS POR CATEGORÍA

Salud y bienestar (cincuenta y cuatro menciones – 28,4 %)

- Representa más de un cuarto del contenido analizado.
- **Palabras destacadas:** salud (15), bienestar (13), clínica/clínicos (10).
- **Interpretación:** el capítulo posiciona al termalismo como práctica de salud preventiva con respaldo científico, no como actividad recreativa.

Metodología científica (cuarenta y tres menciones - 22,6 %)

- Segundo grupo más numeroso.
- **Palabras destacadas:** literatura (8), análisis (7), revisión (6), evidencia (6).
- **Interpretación:** casi una cuarta parte del contenido demuestra el rigor metodológico y la base empírica.

Territorio y sostenibilidad (treinta y dos menciones - 16,8 %)

- **Palabras destacadas:** territorial (8), sostenible (7), sostenibilidad (7), local (4).
- **Interpretación:** preocupación explícita porque el desarrollo termal beneficie a comunidades anfitrionas.

Recursos naturales (veintinueve menciones - 15,3 %)

- **Palabras destacadas:** termal/termales (14), aguas (7), recurso (5).



- **Interpretación:** reconocimiento del agua termal como recurso natural específico que requiere gestión responsable.

Turismo y desarrollo (veintiséis menciones - 13,7 %)

- **Palabras destacadas:** turismo (14), desarrollo (12).
- **Interpretación:** el termalismo como vector de crecimiento económico regional.

Contexto actual (seis menciones - 3,2 %)

- Referencias temporales a 2025 (Termatalia) y literatura reciente.
- **Interpretación:** actualización permanente con debates científicos contemporáneos.

Figura 9. Principales hallazgos del análisis bibliométrico



Fuente: elaboración propia.

2.5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

La revisión de aproximadamente dieciocho fuentes evidencia una consolidación del termalismo como práctica terapéutica y como estrategia de desarrollo sostenible. Los estudios clínicos confirman su eficacia como terapia complementaria en afecciones reumáticas, dermatológicas, respiratorias y en el manejo del estrés, mientras que la literatura con énfasis territorial y económico destaca su potencial como motor de desarrollo local.

De manera transversal, se observa una evolución del termalismo hacia modelos integrales que articulan *salud preventiva, bienestar psicológico, innovación tecnológica y sostenibilidad ambiental*. No obstante, persisten desafíos asociados a la gestión responsable del recurso hídrico, la regulación sanitaria y la equidad en la distribución de beneficios en los territorios anfitriones.

A partir de estos hallazgos, se proponen dos ejes analíticos que sintetizan los principales resultados de la revisión documental.

a. Evidencia clínica y aplicaciones terapéuticas del termalismo en la salud contemporánea

La revisión de la literatura científica confirma que el uso terapéutico de las aguas mineromedicinales cuenta con un respaldo clínico sólido en diversas áreas de la medicina. Ensayos clínicos y revisiones sistemáticas han demostrado que la balneoterapia es eficaz como terapia complementaria en enfermedades reumáticas, particularmente en artrosis y raquialgias al reducir el dolor, mejorar la movilidad articular y favorecer procesos de regeneración tisular (Fioravanti et al., 2011; Meijide Failde, 2020; Bender et al., 2014). Estos efectos se explican por la acción combinada de mecanismos físicos, como el calor y la presión hidrostática, además de mecanismos químicos asociados a la absorción cutánea de minerales.

Las aguas sulfuradas han sido especialmente estudiadas por sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y potencialmente condroprotectoras, lo que refuerza su uso en programas de rehabilitación y medicina física (Varga, 2021).

En el ámbito dermatológico, la evidencia respalda el empleo de técnicas como la peloterapia, que utiliza fangos termales ricos en minerales con propiedades anti-sépticas y regeneradoras. Estudios aplicados han documentado mejoras significativas en patologías como psoriasis, dermatitis atópica y acné, así como beneficios cosméticos relacionados con la hidratación profunda y la renovación celular (Hernández Torres et al., 2014).

En cuanto a afecciones respiratorias, el termalismo se ha incorporado como terapia complementaria en enfermedades crónicas como la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), asma y sinusitis mediante inhalaciones y técnicas de irrigación nasal con aguas bicarbonatadas y sulfuradas. De igual manera, investigaciones recientes desarrolladas en contextos europeos señalan mejoras en la función pulmonar, reducción de la inflamación mucosa y alivio sintomático, contribuyendo a estrategias para el envejecimiento saludable (Pariente, 2025; Termas de Chaves, 2023).

De manera transversal, la literatura destaca los efectos psicofisiológicos del termalismo en el manejo del estrés y el bienestar emocional. La estimulación térmica y la hidroterapia inducen estados de relajación profunda, reducen los niveles de cortisol y mejoran la calidad del sueño. Estudios experimentales evidencian que estas prácticas modulan la respuesta autonómica al estrés, consolidando al termalismo como una herramienta relevante dentro de enfoques integrales de salud mental y bienestar (Rodríguez Medina et al., 2018; Clínica Espacio Abierto, 2025).

b. Turismo termal como estrategia territorial, económica y de salud sostenible

Desde una perspectiva de salud pública y desarrollo territorial, el turismo termal se configura hoy como una estrategia que articula bienestar individual, sostenibilidad ambiental y dinamización económica. La literatura revisada coincide en que la creciente demanda de experiencias orientadas al cuidado personal, la prevención médica y el contacto con la naturaleza ha reposicionado a los destinos termales como espacios de salud y no únicamente de recreación (Gonçalves y Guerra, 2019; Blanco y Sierra, 2024).

Por otra parte, los reportes sectoriales evidencian un crecimiento sostenido del mercado global de turismo de bienestar y de aguas termales con tasas superiores al promedio del sector turístico tradicional (Global Wellness Institute, 2021). Aunque el contexto colombiano presenta cifras más moderadas, las proyecciones indican

una tendencia positiva que abre oportunidades para el desarrollo regional siempre que se integren criterios de planificación, regulación sanitaria y gestión sostenible del recurso hídrico (Deep Market Insights, 2024).

Ahora bien, la innovación tecnológica emerge como un factor clave en la evolución del turismo termal contemporáneo. La incorporación de herramientas de monitoreo de salud, inteligencia artificial y análisis de datos permite avanzar hacia modelos de personalización de servicios y mejora de la experiencia del usuario, alineados con los desafíos de longevidad y bienestar planteados en escenarios internacionales recientes (Ekka et al., 2023). No obstante, diversos autores advierten que este proceso debe acompañarse de infraestructuras adecuadas, controles de calidad del agua y estándares técnicos que garanticen la seguridad sanitaria y la accesibilidad universal. Alvim Carvalho et al. (2022) señalan que la gestión sostenible de los recursos termales requiere infraestructura adecuada, controles de calidad del agua y estándares técnicos que garanticen la seguridad sanitaria.

Finalmente, la literatura subraya que el turismo termal solo puede consolidarse como modelo de desarrollo sostenible si genera beneficios reales para las comunidades anfitrionas. En este sentido, estudios en contextos latinoamericanos destacan la importancia de *vincular el recurso termal con la identidad cultural, la participación comunitaria y mecanismos de gobernanza local que eviten la sobreexplotación de acuíferos y la concentración de beneficios en actores externos* (Pineda Escobar y Falla Villa, 2017; Torres et al., 2023). Este enfoque integral resulta coherente con los debates actuales sobre sostenibilidad, territorio y salud que estructuran encuentros internacionales especializados, como Termatalia 2025.

Desde la perspectiva de la salud pública y el desarrollo territorial, el turismo termal se sitúa en la intersección entre bienestar individual, sostenibilidad ambiental y economía local. El crecimiento sostenido del mercado global de turismo de bienestar y de aguas termales evidencia una oportunidad estratégica para los territorios que cuentan con este recurso, incluido el contexto colombiano.

Además, la incorporación de tecnologías digitales, monitoreo de salud e inteligencia artificial abre nuevas posibilidades de personalización de servicios y mejora de la experiencia del usuario. Sin embargo, este desarrollo debe ir acompañado de criterios de gobernanza, regulación sanitaria, gestión eficiente del agua y participación comunitaria con el fin de garantizar que el termalismo se consolide como un modelo de desarrollo territorial sostenible alineado con los desafíos contemporáneos discutidos en espacios internacionales como, una vez más, Termatalia 2025.

2.6 GLOSARIO DE CONCEPTOS PRINCIPALES

Tabla 4. Terminología especializada

Dominio	Término	Definición operacional	Frecuencia
Ambiental y territorial	Desarrollo territorial sostenible	Modelo de crecimiento que articula economía, equidad social y preservación ambiental	Doce menciones (desarrollo)
	Gobernanza local	Sistemas de decisión participativos que involucran actores públicos, privados y comunitarios	Tres menciones
	Recursos termales	Acuíferos subterráneos naturales con temperatura elevada susceptibles de uso terapéutico	Cinco menciones
	Sostenibilidad	Uso responsable de recursos que preserva disponibilidad para futuras generaciones	Siete menciones
Metodológico	Ensayo clínico	Estudio experimental que evalúa efectos de tratamientos en grupos de pacientes	Campo referencial
	Evidencia Clínica	Resultados de investigaciones empíricas que respaldan eficacia y seguridad de intervenciones	Seis menciones
	Revisión Sistemática	Metodología que recopila, evalúa y sintetiza exhaustivamente evidencia científica disponible	Seis menciones

Fuente: elaboración propia.



Organización por dominios epistemológicos

Dominio clínico-terapéutico (seis términos)

- Hidrología médica, balneoterapia, termalismo, aguas mineromedicinales, pe-loterapia, hidroterapia.
- **Núcleo conceptual:** aplicaciones médicas del agua termal.

Dominio ambiental y territorial (cuatro términos)

- Recursos termales, desarrollo territorial sostenible, gobernanza local, soste-nibilidad.
- **Núcleo conceptual:** gestión responsable del recurso y beneficio comunitario.

Dominio turístico y económico (dos términos)

- Turismo termal, turismo de bienestar.
- **Núcleo conceptual:** actividad económica asociada.

Dominio metodológico (tres términos)

- Revisión sistemática, evidencia clínica, ensayo clínico.
- **Núcleo conceptual:** rigor científico y validación empírica.



Figura 10. Glosario de conceptos principales organizados por dominios temáticos

Dominio de salud	
Hidrología Médica	→ Ciencia que estudia el uso terapéutico del agua termal
Balneoterapia	→ Tratamiento médico con baños de aguas mineromedicinales
Termalismo	→ Práctica integral de uso de aguas termales con fines de salud
Peloterapia	→ Aplicación de lodos termales ricos en minerales

Dominio ambiental y territorial	
Desarrollo Territorial	→ Crecimiento regional basado en recursos locales
Gobernanza Local	→ Participación comunitaria en decisiones sobre recursos
Sostenibilidad	→ Uso responsable que preserva recursos para el futuro
Recurso Hídrico	→ El agua como bien natural que debe gestionarse

Dominio turístico y económico	
Turismo Termal	→ Viajes motivados por acceso a tratamientos termales
Turismo de Bienestar	→ Viajes orientados a salud preventiva y calidad de vida
Aguas Mineromedicinales	→ Aguas con propiedades terapéuticas específicas

Dominio metodológico	
Revisión Sistemática	→ Análisis exhaustivo de estudios científicos disponibles
Evidencia Clínica	→ Pruebas de investigaciones con pacientes reales
Ensayo Clínico	→ Estudio experimental que evalúa efectividad de tratamientos

Fuente: elaboración propia.

2.7 PRINCIPALES HALLAZGOS DEL ANÁLISIS

Tabla 5. Hallazgos consolidados

n.º	Hallazgo principal	Evidencia en el corpus	Implicación conceptual
1	Integración de tres dimensiones	Salud (15) + territorial (8) + sostenible (7) aparecen sistemáticamente relacionadas	El termalismo se concibe como sistema complejo que articula salud individual, desarrollo territorial y sostenibilidad ambiental

n.º	Hallazgo principal	Evidencia en el corpus	Implicación conceptual
2	Énfasis en prevención sobre curación	Bienestar (13) casi tan frecuente como salud (15)	Cambio del paradigma biomédico curativo hacia modelos salutogénicos de prevención y calidad de vida
3	Base científica sólida	22,6 % del contenido dedicado a metodología científica (43 menciones)	El termalismo se legitima mediante medicina basada en evidencia, no en tradición empírica
4	Preocupación por comunidades locales	Territorial (8) + local (4) + gobernanza (3) = 15 menciones específicas	Consciencia de que el desarrollo termal debe generar beneficios reales en territorios anfitriones
5	Actualización permanente	Seis menciones de 2025 + 70 % literatura posterior al 2020	Conexión con debates científicos contemporáneos, no reproducción de teoría obsoleta
6	Agua termal como recurso limitado	“Recurso” (5) siempre en contexto de gestión responsable	Reconocimiento de que el agua termal puede agotarse si se usa inadecuadamente

Fuente: elaboración propia.

2.8 SÍNTESIS INTERPRETATIVA

Hallazgo 1: integración de tres dimensiones

- **Dato clave:** 54 % de menciones relacionadas con salud-territorio-sostenibilidad.
- **Interpretación:** el capítulo supera modelos reduccionistas que concebían el termalismo solo como práctica clínica o actividad turística. Se evidencia una visión sistémica donde convergen dimensiones fisiológicas, ambientales, económicas y socioculturales.
- **Coherencia con literatura:** responde a transformaciones epistemológicas en salud pública que incorporan determinantes sociales de la salud y medicina ambiental.



Hallazgo 2: énfasis en prevención sobre curación

- **Dato clave:** veintiocho menciones combinadas de “salud” y “bienestar”.
- **Interpretación:** desplazamiento desde el paradigma curativo hacia modelos de promoción de salud y prevención primaria.
- **Relevancia:** posiciona al termalismo como estrategia no farmacológica para gestión de estrés, mantenimiento de capacidades funcionales y modulación de factores de riesgo.

Hallazgo 3: base científica sólida

- **Dato clave:** cuarenta y tres menciones metodológicas (22,6 % del contenido analizado).
- **Interpretación:** maduración disciplinar del termalismo como objeto de investigación científica rigurosa.
- **Implicación:** legitimación del termalismo en contextos médicos regulados por estándares de medicina basada en evidencia.

Hallazgo 4: preocupación por comunidades locales

- **Dato clave:** treinta y dos menciones relacionadas con territorio y sostenibilidad.
- **Interpretación:** incorporación de marcos de gobernanza participativa y economía social que evitan modelos extractivistas.
- **Contexto:** responde a conflictos históricos en territorios con recursos termales donde los beneficios se concentraron en actores externos.

Hallazgo 5: actualización permanente

- **Dato clave:** 70 % de literatura citada posterior al 2020.
- **Interpretación:** el capítulo evita anacronismo conceptual al fundamentarse en producción científica reciente.
- **Relevancia:** conexión con debates sobre innovación tecnológica, nuevos modelos de negocio en *wellness* y cambio climático.

Hallazgo 6: agua termal como recurso limitado

- **Dato clave:** cinco menciones explícitas de “recurso” en contexto de gestión.

- **Interpretación:** consciencia de que, aunque el agua emerge naturalmente, los acuíferos pueden agotarse por sobreexplotación.
- **Implicación:** necesidad de regulación, control de extracciones y planificación de capacidad de carga.

El patrón de frecuencia léxica revela un capítulo que presenta una visión integrada del termalismo, superando concepciones reduccionistas y posicionándolo como estrategia científicamente validada para lo siguiente:

- La salud preventiva y el bienestar integral,
- el desarrollo territorial sostenible,
- la gobernanza responsable de recursos naturales y
- la articulación entre conocimiento científico y apropiación social.

Por lo demás, el análisis confirma la coherencia entre el contenido del capítulo y las tendencias identificadas en la literatura científica internacional sobre termalismo, con aportes específicos en la dimensión territorial y de gobernanza local.

2.9 TURISMO TERMAL Y SALUD SOSTENIBLE

El uso terapéutico de aguas mineromedicinales ha demostrado eficacia en el tratamiento de enfermedades reumáticas, especialmente en artrosis y raquialgias. Diversos ensayos clínicos aleatorizados han confirmado que la balneoterapia reduce el dolor, mejora la movilidad articular y contribuye a la regeneración tisular mediante mecanismos físicos (calor, presión hidrostática) y químicos (minerales como el sulfuro de hidrógeno). Particularmente, las aguas sulfuradas han mostrado efectos antiinflamatorios, antioxidantes y protectores del cartílago articular (Meijide Failde, 2020).

En dermatología, el termalismo se aplica mediante técnicas como la peloterapia, que utiliza fangos termales ricos en minerales con propiedades antisépticas, antiinflamatorias y regeneradoras. Estas terapias son eficaces en el tratamiento de afecciones como psoriasis, dermatitis atópica y acné al mejorar la función barrera de la piel y reducir la inflamación cutánea. Además, estudios realizados por la Fundación Bórbilis han documentado beneficios clínicos y cosméticos de los peloides termales, destacando su acción sobre la renovación celular y la hidratación profunda (Hernández Torres et al., 2014).

En el ámbito respiratorio, el termalismo ha sido incorporado como terapia complementaria en enfermedades como EPOC, asma, rinitis y sinusitis crónica. Las aguas bicarbonatadas y sulfuradas, administradas mediante inhalaciones, baños y duchas nasales contribuyen a la descongestión de las vías respiratorias, mejoran la función pulmonar y reducen la inflamación mucosa. Investigaciones recientes en Galicia y Portugal han resaltado el valor clínico de la cura termal en el manejo de síntomas respiratorios crónicos, promoviendo un envejecimiento saludable (Pariente, 2025; Termas de Chaves, 2023).

Desde la perspectiva de la salud pública, el turismo termal se sitúa hoy en la encrucijada entre esta, el bienestar individual y el desarrollo territorial. A medida que los viajeros buscan cada vez más experiencias que integran cuidado personal, naturaleza y prevención médica, los destinos termales emergen como opción estratégica no solo recreativa, sino con un fuerte componente de salud y sostenibilidad (Gonçalves y Guerra, 2019; Leite et al., 2021). Según el Global Wellness Institute (GWI, 2020), antes de la pandemia el mercado del turismo de bienestar crecía alrededor de un 8 % anual entre el 2017 y el 2019, alcanzando los USD 720 000 000 en el 2019.

En particular, el segmento de aguas termales/minerales pasó de USD 56 000 000 000 a USD 64 000 000 000 entre el 2017 y el 2019 (aproximadamente 6,8 % anual) (GWI, 2021). Recientemente, estimaciones del mercado global de turismo de aguas termales indican que el tamaño podría alcanzar USD 130 000 000 000,78 para 2030, con un crecimiento compuesto anual (CAGR) estimado de aproximadamente 14,8 % entre el 2024 y el 2030.

Asimismo, otro informe sitúa el mercado de *thermal spa & wellness* en USD 298 000 000 000,2 en el 2025 con proyección a USD 437 000 000 000,2 en el 2035 (CAGR aproximado de 3,9 %). Esta cifra se orienta al segmento más amplio de *wellness*. En el contexto colombiano, el mercado de *destination spa* para el 2024 se estimó en USD 56 000 000 000, proyectándose a USD 92 000 000 000 para el 2033 (CAGR aproximado del 5,56 %) (Deep Market Insights, 2024). Estas cifras, aunque modestas frente al panorama global, reflejan una clara tendencia de crecimiento y oportunidad en el territorio colombiano.

Por otro lado, el turismo termal se está transformando más allá del simple baño de aguas minerales, ya que se configura como un espacio de prevención, bienestar y calidad de vida. Según Ekka et al. (2023), la integración de tecnologías de inteligencia artificial, monitoreo de salud y datos personalizados en destinos de turismo de bienestar abre nuevas posibilidades de personalización del servicio. Esta línea

conecta directamente con el desafío de longevidad y bienestar que mencionan voces como Salazar Arias (2025) en eventos recientes.

Desde la ingeniería aplicada al turismo termal, la infraestructura debe contemplar no solo aspectos de confort, sino también de accesibilidad, control de calidad del agua, seguridad sanitaria y digitalización de servicios. Este enfoque técnico-sanitario permite que los destinos termales respondan a nuevas demandas: viajeros que buscan también salud, no solo relajación (Guerra et al., 2021).

Asimismo, una dimensión clave del turismo termal es su capacidad de generar beneficios para las comunidades anfitrionas siempre que se gestione con criterios de equidad y sostenibilidad. En Colombia, se ha señalado que el turismo termal puede convertirse en una estrategia de desarrollo local si se vinculan las tradiciones culturales, la naturaleza y la participación comunitaria con la infraestructura técnica (Pineda Escobar y Falla Villa, 2017; Torres et al., 2023).

No obstante, los desafíos persisten: la sobreexplotación de acuíferos termales, la desviación del beneficio hacia agentes externos o la falta de estándares de calidad adecuados representan riesgos para la sostenibilidad del modelo (Garavito et al., 2019). En ese sentido, la ingeniería al servicio del territorio debe garantizar gestión eficiente del recurso agua, así como control de impactos ambientales y mecanismos de gobernanza local que incluyan a las comunidades.

Tabla 6. Mitos y realidades del termalismo

Mito	Realidad
“Todas las aguas calientes son termales”.	No todas las aguas calientes son termales. Para ser consideradas aguas termales deben tener un origen geotérmico y una composición mineral específica.
“Las aguas termales curan cualquier enfermedad”.	Aunque tienen propiedades terapéuticas comprobadas, no sustituyen tratamientos médicos. Son útiles como complemento en afecciones musculares, dermatológicas y respiratorias (Catullo y Bordin, 2016).



Mito	Realidad
“El termalismo es solo turismo de lujo o recreación”.	El termalismo abarca salud preventiva, rehabilitación, bienestar emocional y desarrollo territorial, no solo actividades recreativas (Blanco y Sierra, 2024).
“Las aguas termales no requieren regulación porque son naturales”.	El uso de aguas termales está sujeto a normativas ambientales, sanitarias y de concesión hídrica, ya que son bienes públicos de interés estratégico.
“El termalismo es una práctica antigua sin innovación”.	Actualmente, el termalismo incorpora tecnología, certificaciones de calidad, investigación científica y modelos de gobernanza sostenible (Termatalia, 2025).
“Las aguas termales son abortivas”.	No existe evidencia científica demostrada.

Fuente: elaboración propia.





GESTIÓN EMPRESARIAL

3.1 GESTIÓN EMPRESARIAL SOSTENIBLE, GOBERNANZA Y MARCO NORMATIVO EN EL TURISMO TERMAL

El fortalecimiento del turismo termal en Colombia requiere una gobernanza sólida y una comunicación ética, además de la adopción de certificaciones de calidad, sostenibilidad y bienestar que respalden tanto el producto turístico como su estrategia de mercadeo. En este contexto, la legislación colombiana y las normas internacionales proporcionan el marco para garantizar transparencia, seguridad sanitaria y competitividad comercial. El control publicitario, la protección del consumidor y la regulación ambiental se articulan con los sellos de certificación turística (nacionales e internacionales), que hoy constituyen un factor diferenciador de confianza y valor de marca (Instituto para la Calidad Turística Española y la Sostenibilidad [ICTES], 2023; Global Wellness Institute, 2024).

Tabla 7. Principales normas y certificaciones aplicables al turismo termal y su mercadeo

Dimensión	Norma o certificación	Descripción/alcance	Fuente
Publicidad y mercadeo	Ley 1480 de 2011 (Estatuto del Consumidor)	Regula la información publicitaria, exige veracidad, transparencia y no inducción al error.	Congreso de la República de Colombia (2011). <i>Ley 1480 de 2011</i> . Diario Oficial 48.220.
	Ley 256 de 1996 (Competencia desleal)	Sanciona prácticas publicitarias engañosas o comparativas abusivas.	Congreso de la República de Colombia (1996). <i>Ley 256 de 1996</i> .
	Ley 2068 de 2020 (turismo)	Regula el Registro Nacional de Turismo, la oferta digital y la publicidad turística.	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT, 2020).
	Guía SIC sobre publicidad de influencers (2023)	Establece transparencia y divulgación obligatoria de contenido patrocinado.	Superintendencia de Industria y Comercio (2023).
	Proyecto de Ley 101 de 2023 (<i>Greenwashing</i>)	Busca sancionar la publicidad ambiental engañosa y exigir evidencia verificable.	Congreso de la República de Colombia (2023).
Calidad turística y sostenibilidad	Norma Técnica Sectorial NTS TS 001-003	Certificaciones colombianas de sostenibilidad turística y buenas prácticas ambientales.	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (Icontec, 2023).
	ISO 21401:2018	Sistema de gestión sostenible para alojamientos y establecimientos turísticos.	International Organization for Standardization (2018).



Dimensión	Norma o certificación	Descripción/alcance	Fuente
Calidad turística y sostenibilidad	<i>Biosphere Sustainable Tourism Certification</i> (certificación de turismo sostenible)	Certificación internacional de sostenibilidad aplicada a destinos y operadores turísticos.	Institute of Responsible Tourism (2024).
	Q de Calidad Turística (ICTE, España)	Garantiza la calidad de servicios termales, spa y <i>wellness</i> bajo estándares técnicos y sanitarios.	Instituto para la Calidad Turística Española y la Sostenibilidad (ICTES, 2023).
	<i>Global Wellness Institute Standards</i>	Marco internacional para desarrollo sostenible y ético del turismo de bienestar y termalismo.	Global Wellness Institute (2024).
Certificaciones termales	<i>European Spas Association (ESPA) Certification</i>	Certifica balnearios en calidad de aguas, seguridad, gestión médica y sostenibilidad.	European Spas Association (2023).
	<i>Wellness Tourism Association Standards</i>	Guías éticas para destinos de bienestar con enfoque médico o preventivo.	Wellness Tourism Association (2024).

Fuente: elaboración propia a partir de varios autores.

Este contexto normativo muestra una clara evolución hacia la profesionalización del turismo sostenible y responsable, aunque es cierto que aún enfrenta desafíos en la articulación entre publicidad, salud y gestión termal. Las normas de mercadeo, como la Ley 1480 o la Ley 2068 (Superintendencia de Industria y Comercio [SIC], 2023) establecen principios de veracidad y transparencia indispensables para el turismo de bienestar, donde la confianza del consumidor depende de la evidencia y la coherencia del mensaje.



En el ámbito técnico, las certificaciones nacionales (normas técnicas sectoriales de turismo sostenible —NTS TS—) y las internacionales (ISO 21401, ICTE, Biosphere) son herramientas que fortalecen la gobernanza territorial y la reputación del destino. Para Boyacá, la implementación de un sistema mixto que combine las NTS con estándares internacionales permitirá proyectar sus complejos termales como destinos sostenibles, saludables y éticos.

El componente termal introduce requisitos específicos: la calidad fisicoquímica y microbiológica de las aguas, la gestión médica y ambiental, además de la seguridad en las instalaciones (European Spas Association [ESPA], 2023). En términos de mercadeo, la convergencia entre *publicidad ética*, *sostenibilidad* y *certificación* genera una ventaja competitiva a partir de la cual los consumidores internacionales valoran las marcas con respaldo verificable y compromiso social (Global Wellness Institute, 2024). Por tanto, las campañas de promoción deben integrar mensajes transparentes, certificados visibles y narrativas centradas en salud, identidad y territorio.

En conclusión, el turismo termal colombiano requiere una gobernanza que combine ingeniería, normatividad y mercadeo ético. La adopción de certificaciones de calidad, sostenibilidad y bienestar no solo eleva los estándares técnicos, sino que otorga legitimidad a la comunicación comercial. En Boyacá, aplicar un modelo integral que cumpla las normas publicitarias nacionales, incorpore certificaciones reconocidas y promueva la transparencia ambiental consolidaría un termalismo conectado al territorio capaz de equilibrar innovación, salud y sostenibilidad.

3.2 EMPRESA, INNOVACIÓN Y MARKETING EN EL TURISMO TERMAL

3.2.1 Contribución al tejido empresarial y la participación en cadenas de valor

El tejido empresarial, la identidad cultural y el *marketing* territorial son ejes decisivos para diferenciar destinos termales en un mercado global creciente. El valor simbólico de las aguas termales, así como su relación con saberes locales, tradiciones y prácticas de bienestar debe integrarse en estrategias de marca que refuercen la autenticidad del destino y atraigan segmentos de turismo de bienestar (Antunes et al., 2022; Velásquez Puerta, 2019). En Boyacá, la potencial sinergia entre patrimonio cultural, rituales locales y recursos termales brinda una ventaja competitiva si se articula con una oferta coherente y certificada.

Los informes internacionales indican que el turismo de bienestar es un sector en expansión. Por ejemplo, el Global Wellness Institute (GWI) documenta el tamaño y la rápida recuperación del mercado pospandemia, señalando el aumento sostenido en viajes y gasto en bienestar, incluido el subsector de aguas termales en los últimos años (Global Wellness Institute, 2021, 2024). Estas cifras confirman la oportunidad para que destinos emergentes inviertan en calidad, experiencias y posicionamiento.

Por otro lado, cabe resaltar que la certificación de calidad y sostenibilidad es un requisito práctico para competir en mercados exigentes. En ese sentido, instituciones como el ICTES han elaborado marcos de certificación y sistemas de gestión que pueden servir de referencia para estándares técnicos y de servicio en proyectos termales (ICTES, 2023). Entretanto, la adopción de sellos de calidad incrementa la confianza del visitante y facilita la comercialización hacia segmentos internacionales.

3.3 RETOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA GESTIÓN DE COMUNICACIONES PARA PROYECTOS DE MERCADEO PARA LA PEQUEÑA EMPRESA

La asociación entre ser sede de un evento como Termatalia 2025 y la transición del mercado tradicional al comercio electrónico no es solo circunstancial: es estratégica, estructural y profundamente transformadora. Las empresas locales, especialmente aquellas involucradas en la cadena de valor turística deben sentirse motivadas a digitalizar sus canales de venta para estar a la altura de Termatalia y ampliar la visión a estándares internacionales. Ello con el fin de fortalecer el modelo omnicanal en el que el cliente combina tiendas físicas con plataformas *online*.

Entonces, se espera un incremento en la inversión, profesionalización y consolidación de oportunidades cuyo objetivo sea posicionar a Paipa como *hub* digital; es decir, un espacio físico o virtual que reúne a personas, empresas, organizaciones y recursos en torno a la tecnología, la innovación y el desarrollo digital. Al respecto, los modelos de negocio actual para el turismo en Paipa son amplios y diversos; además, demandan la constante implementación de iniciativas y estrategias soportadas en un conocimiento específico de los clientes y en una adaptación de los servicios proporcionados.

Debido a que un evento científico como Termatalia se convierte en una vitrina para mostrar productos propios de la región, es posible centrarse en el sector

gastronómico, el cual se convierte en una importante oportunidad para estudiar e implementar un modelo de comunicación B2B mediante el uso de redes sociales.

3.4 MODELOS DE COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL

El desarrollo del termalismo conectado al territorio colombiano demanda una mirada hacia las tecnologías emergentes que en la actualidad transforman la manera de planificar, gestionar y comunicar los destinos turísticos, entre ellas la inteligencia artificial (IA), que ocupa un lugar central dada su capacidad para integrar datos ambientales, de salud y de comportamiento del visitante para promover decisiones más sostenibles e inclusivas (Ekka et al., 2023; Ortiz et al., 2022).

De esta manera, en el contexto del turismo termal la IA representa una herramienta estratégica que puede contribuir a modernizar la infraestructura, optimizar la gestión del agua termal y mejorar la experiencia de bienestar. A través de sensores inteligentes, sistemas predictivos y plataformas digitales, es posible monitorear la calidad y temperatura del recurso hídrico, anticipar la demanda turística y personalizar los servicios de salud y relajación (Trueba Macías et al., 2023). Estas innovaciones reflejan el principio de “ingeniería al servicio del territorio”, donde la tecnología se convierte en un medio para preservar y potenciar los recursos naturales sin perder su valor cultural.

A nivel global, más del 65 % de las empresas turísticas implementan herramientas de IA para mejorar la atención al cliente, la sostenibilidad y la competitividad (World Travel & Tourism Council [WTTC], 2024). En América Latina, la adopción de IA se concentra en la gestión de destinos inteligentes y en el análisis de datos ambientales, con avances significativos en Brasil, Chile y Colombia. En este último caso, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo ha priorizado la transformación digital de destinos de bienestar, incluyendo a Boyacá como territorio piloto por su potencial termal y cultural (MinCIT, 2023).

La IA también impulsa el *marketing* predictivo y ético. Las técnicas de minería de datos y análisis de visitantes permiten segmentar audiencias con mayor precisión, reduciendo el uso de mensajes engañosos o sin sustento científico, un problema recurrente en la promoción de destinos de salud (Antunes et al., 2022). En Colombia, la Ley 2068 del 2020 y las directrices de la Superintendencia de Industria y Comercio del 2023 exigen que la publicidad turística sea veraz, medible y que, además, respalde

los atributos promocionados como la pureza del agua o los beneficios terapéuticos con evidencia técnica o certificaciones válidas.

Por otro lado, la relación entre IA, longevidad y bienestar abre nuevas posibilidades para el turismo termal del futuro (Salazar Arias, 2025). Los algoritmos biomédicos pueden anticipar necesidades de salud preventiva, recomendar terapias personalizadas y optimizar la estadía de los visitantes según variables fisiológicas, climáticas y emocionales. Estas aplicaciones, si se gestionan éticamente, posicionan al termalismo colombiano como un laboratorio de innovación en salud pública, sostenibilidad y turismo regenerativo.

Continuando con ese orden de ideas, y de acuerdo con la UNESCO (2024) y la Organización Mundial del Turismo (OMT, 2023), la próxima década demandará turismo inteligente con IA ética, donde los destinos integren principios de transparencia algorítmica, accesibilidad y sostenibilidad social. Para Colombia, esto implica formar talento humano en analítica turística, ciberseguridad y gestión de datos, además de adoptar normas técnicas internacionales que garanticen el uso responsable de la tecnología.

3.4.1 Inteligencia artificial y turismo del futuro

Tabla 8. Aplicaciones estratégicas de la inteligencia artificial en el turismo termal colombiano

Área de aplicación	Ejemplo o tecnología	Impacto esperado	Referencia
Gestión hídrica sostenible	Sensores IoT para temperatura y composición del agua termal	Reducción del 25 % en consumo hídrico y energético	Ekka et al. (2023)
Experiencia del visitante	Asistentes virtuales para rutas termales personalizadas	Mejora del 40 % en satisfacción y permanencia	WTTC (2024)
Marketing predictivo ético	Plataformas de IA para segmentar audiencias según bienestar y salud	Aumento del 30 % en fidelización responsable	Antunes et al. (2022)



Área de aplicación	Ejemplo o tecnología	Impacto esperado	Referencia
Gobernanza del destino	Sistemas de análisis geoespacial con IA para planeación turística	Fortalecimiento de la gestión territorial y de riesgos	Ortiz et al. (2022)
Formación y capacitación	Simuladores IA para entrenamiento del personal turístico	Mejora del 35 % en competencias de servicio	UNESCO (2024)

Fuente: World Travel & Tourism Council [WTTC] (2024), Ekka et al. (2023), Antunes et al. (2023), Ortiz et al. (2022) y UNESCO (2024).

De otro lado, se presenta una lista de certificaciones y estándares recomendados para la gestión inteligente del termalismo:

- ISO/IEC 42001:2023. Sistema de gestión de inteligencia artificial responsable.
- ISO 21401:2018. Gestión sostenible para alojamientos turísticos.
- NTS TS 003. Norma Técnica Sectorial Colombiana en sostenibilidad turística.
- Q de Calidad (ICTE, España). Certificación de calidad integral en destinos de bienestar.
- European Spas Association (ESPA Certification). Sello europeo de excelencia termal.
- Código Ético Mundial para el Turismo (OMT, 2023). Lineamientos para IA y sostenibilidad en destinos turísticos.

Estas certificaciones fortalecen la confianza del visitante, garantizan la transparencia en la comunicación y posicionan al termalismo colombiano dentro de los estándares globales de calidad, innovación y sostenibilidad.

La evidencia revisada demuestra que los destinos termales exitosos no solo dependen de sus recursos naturales, sino de su capacidad para gestionar el conocimiento, integrar innovación tecnológica y fortalecer la gobernanza local (Berdugo et al., 2025; Rodríguez Márquez et al., 2024). La ingeniería, entendida como una disciplina social aplicada, cumple un rol esencial en la modernización de infraestructuras, la eficiencia energética, así como en la gestión inteligente del agua termal con el fin de asegurar un equilibrio entre desarrollo y preservación ambiental (Huijbens, 2011; Páez y Rivas, 2021).



En este contexto, la inteligencia artificial (IA) se consolida como un eje del turismo del futuro, permitiendo personalizar experiencias, optimizar la gestión de recursos y mejorar la toma de decisiones territoriales (Ekka et al., 2023; Ortiz et al., 2022).

El cumplimiento de certificaciones internacionales como ISO 21401, ISO/IEC 42001, Q de Calidad del ICTE y NTS TS 003 refuerza la competitividad y la confianza de los mercados internacionales, alineando al país con los estándares de la Unión Europea y la OMT (ICTE, 2023; Icontec, 2023).

Tabla 9. Factores críticos de éxito para el desarrollo del termalismo colombiano

Dimensión	Factores críticos	Implicaciones estratégicas
Ingeniería y sostenibilidad	Gestión eficiente del agua, diseño bioclimático, energía geotérmica	Garantiza equilibrio entre conservación y desarrollo (Echeverri et al., 2024).
Innovación tecnológica	Aplicación de IA, <i>big data</i> y sensores IoT (<i>Internet of Things</i> o Internet de las cosas)	Mejora la productividad, experiencia y seguridad del visitante (Ekka et al., 2023).
Cultura e identidad territorial	Integración de tradiciones locales y saberes ancestrales	Revaloriza el patrimonio y diferencia al destino (Pinilla Pérez, 2012; Velásquez Puerta, 2019).
Gobernanza y política pública	Coordinación entre niveles institucionales y comunidad	Fortalece la sostenibilidad social y la corresponsabilidad local (Báez Conde et al., 2025).
Marketing y comunicación ética	Publicidad responsable y basada en evidencia	Construye confianza y posicionamiento internacional (Antunes et al., 2022).
Certificación y calidad	Adopción de normas ISO, ICTE y NTS TS	Mejora reputación y acceso a mercados internacionales (ICTE, 2023).

Fuente: Echeverri et al. (2024), Ekka et al. (2023), Antunes et al. (2022), ICTE (2023) y Báez Conde et al. (2025).



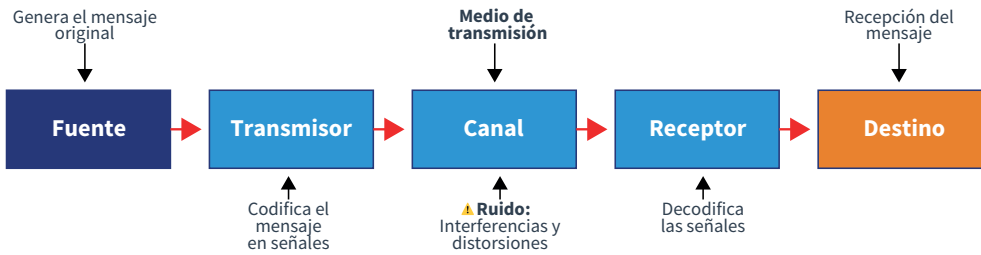
Ahora bien, en cuanto a los modelos de comunicación organizacional, cabe destacar que en el entorno empresarial se utilizan infinidad de datos que, luego de pasar por un proceso de incorporación de valor logran transformarse en información. Esta información se construye desde un contexto específico, de manera que pueda ser interpretada por el usuario final con el único propósito de apoyar la toma de decisiones. Considerando dicha premisa, la información pasa de ser un recurso empresarial para convertirse en un activo fundamental que, a pesar de ser intangible, es valioso y permite la generación de productos y servicios adaptados a las nacientes necesidades demandadas por la incursión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Aunque se cuenta con algunos espacios virtuales, aún es posible incrementar los índices de colaboración y cohesión entre las empresas paipanas, que generalmente se caracterizan por ser pequeñas cuyos propietarios tienen lazos de consanguinidad y afinidad. Con base en lo anterior, los modelos de comunicación deben transformarse también para pasar de la transmisión de un mensaje a la creación de relaciones organizacionales soportadas por procesos de fidelización y por la generación de servicios cimentados en información de calidad. Sin embargo, cada organización es un universo diferente que implica múltiples estrategias, sobre todo en lo que respecta al uso de medios y la generación de contenidos.

Desde una perspectiva contemporánea, la comunicación se comprende como un proceso transaccional y relacional mediado por redes digitales y dinámicas participativas donde los actores construyen significado de manera simultánea y contextual (Barnlund, 1970; Castells, 2009; Jenkins, 2006).

En concordancia con lo expuesto, la gestión de comunicaciones resulta fundamental. Al respecto, Shannon y Weaver (2019) hacen referencia a la comunicación como un conjunto de componentes donde el mensaje transmitido es codificado e interpretado por los usuarios haciendo uso de un canal previamente establecido. Entonces, tanto el canal como el tipo de contenidos por trabajar se convierten en aspectos primordiales, ya que dichos elementos resultan excluyentes entre sí en el caso de que no se dimensionen las necesidades del emisor y del receptor (ver figura 11).

Figura 11. Componentes del sistema de comunicación



Fuente. Shannon y Weaver (1949).

Por otra parte, el modelo de Maletzke (2018), citado en Statista (2018) que se presenta en la figura 12 hace énfasis en la importancia de los procesos de retroalimentación, en las imposiciones de interpretación que resultan del medio, así como en la selección y estructura de los contenidos por trabajar.

Figura 12. Componentes del sistema de comunicación según Maletzke (2018)



Fuente: Maletzke (2018) citado en Statista (2018).

Según este modelo, es necesario prestar atención prioritaria a la estructuración de contenidos por cuanto estos elementos pueden transformarse en factores críticos de éxito para la prestación de servicios de atención en canales de tipo digital. Por último, se lista el modelo de la orquesta (Watzlawick et al., 1967), el cual define la comunicación como un proceso colectivo que implica la coordinación de diversos

elementos que parten no solo desde el mensaje, sino de la imagen de la organización, los servicios proporcionados, la estructura organizacional y las necesidades identificadas (ver figura 13).

Figura 13. Componentes del sistema de comunicación según el modelo de la orquesta



Fuente: Watzlawick et al. (1967).

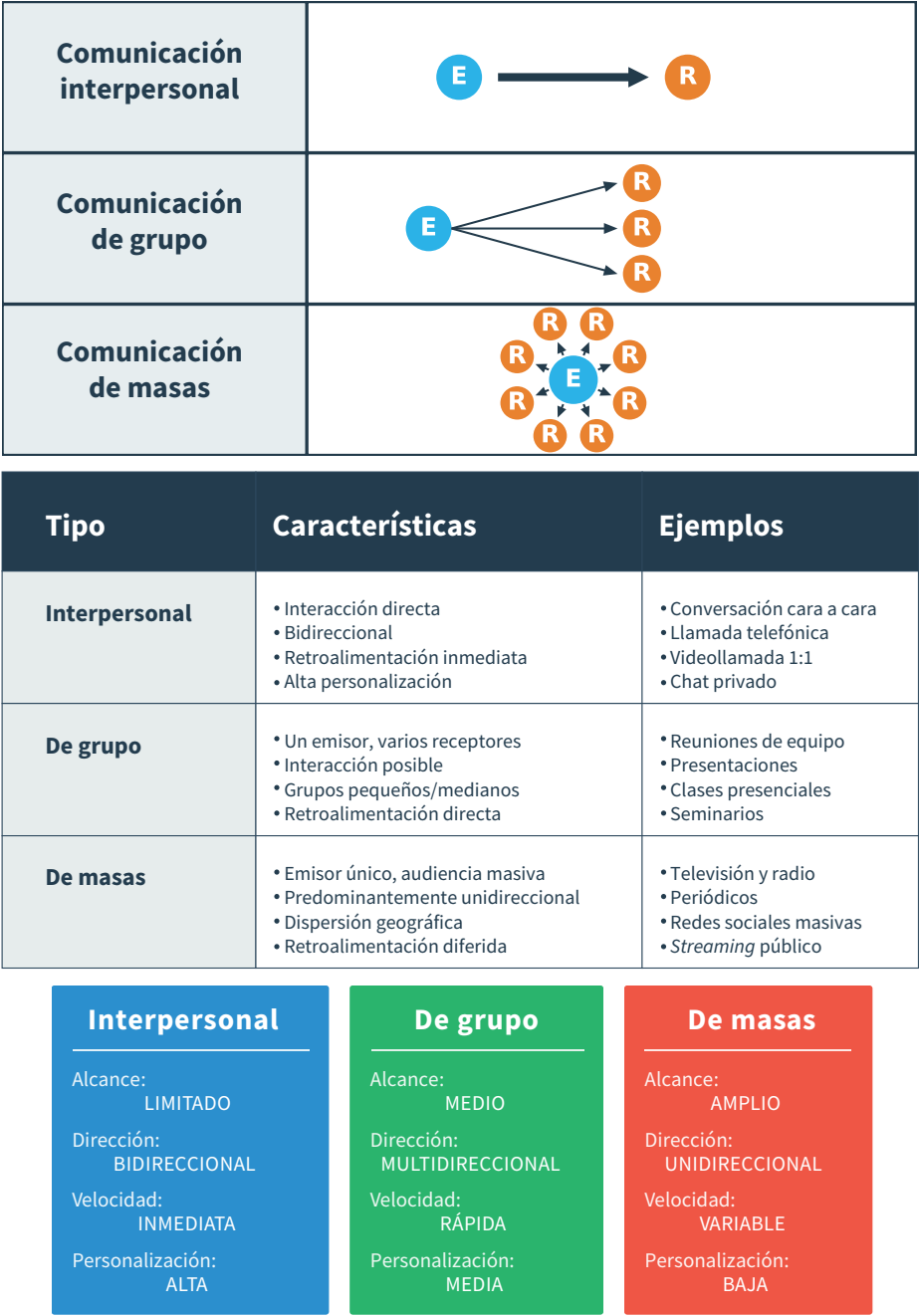
De acuerdo con los modelos listados, es necesario entender que los procesos de comunicación son adaptativos y que demandan ciclos continuos de revisión que involucren elementos de tipo tecnológico, pero también de tipo organizativo, fortaleciendo la relación con los clientes que, para el caso que atañe a este libro, se articulan para crear valor al atractivo turístico relacionado con la presencia de termales en el territorio paipano. Así, se ofrecen procurando el reconocimiento, posicionamiento en el mercado y recordación de marca. De esta forma, la propuesta aquí planteada se basa sobre todo en el uso de medios digitales, así como en la estructuración de contenidos de calidad que sean atractivos para la población que busca salud y bienestar.

3.4.2 Uso de medios digitales en la comunicación

En el ambiente empresarial, la comunicación es más que una actividad y se convierte en un proceso transversal que fortalece las relaciones con los usuarios y procura la creación de escenarios de trabajo colaborativo para los empleados, todo esto en busca de dar cumplimiento a la misión y objetivos corporativos.

De acuerdo con lo expresado por McQuail y Windahl (1993), la comunicación en las organizaciones puede ser de tipo interpersonal, grupal o de masas (ver figura 14).

Figura 14. Tipos de comunicación organizacional según McQuail y Windahl (1993)



Fuente: McQuail y Windahl (1993).



Con base en la tipología descrita, se requiere la identificación de las necesidades de los usuarios, al igual que una segmentación de canales y contenidos que permitan establecer un modelo de comunicación en masa pero diferenciado tanto por público objetivo como por el producto o servicio que se quiere socializar.

Sumado a lo expuesto, la comunicación en grupo y en masa implica un análisis detallado de los canales que más consumen los usuarios dentro de su rol como prosumidores y de las frecuencias empleadas para la gestión de contenidos, diferenciando las de tipo informativo a las de atención, soporte o retroalimentación.

Adicionalmente al análisis de canales y contenidos, es necesario evaluar las variables que diferencian la comunicación bajo un esquema tradicional y un esquema basado en canales digitales. Tal como se muestra en la tabla 10, la creatividad, el presupuesto, la publicidad, la presencia y las relaciones son algunos de los aspectos que determinan los contenidos y masas a las que se quiere llegar.

Tabla 10. Variables de la comunicación tradicional vs. digital

Variable	Tradicional	Digital
Creatividad Presupuesto	• El presupuesto es la clave para mostrar la presencia de la marca. • Vallas, anuncios de radio, anuncios de televisión, anuncios en periódicos, entre otros eran suficientes para difundir el mensaje de la campaña.	• El presupuesto es la clave para mostrar la presencia de la marca. • La creatividad es más importante que el presupuesto. • Capacidad de convertir vacíos en espectáculo, transmitiendo el mensaje a audiencias masivas. En plataformas donde la forma importa más que el fondo, lo superficial se multiplica sin resistencia. La viralidad actúa como un acelerador que legitima lo trivial y lo convierte en tendencia. • Cuanto más creativa es una campaña, menor es la dependencia de un gran presupuesto, porque la audiencia se convierte en su principal amplificador. La originalidad despierta curiosidad, impulsa la participación y multiplica el alcance sin costos adicionales. Cuando la idea es poderosa, la inversión se vuelve secundaria.



Variable	Tradicional	Digital
Dinámico> Estático	No es suficiente presentar solamente una idea para que los usuarios reaccionen solos.	Permite una mayor interacción con el público y una respuesta en tiempo real.
Excelente publicidad es excelente contenido	• Era necesario seguir una línea fija en la televisión y la radio. • La audiencia solo consume el contenido, pero no lo comparte.	• Las marcas ya no deben depender de terceros para transmitir su mensaje. • La audiencia no solo consume el contenido, sino que también lo comparte.
Ubicación <Presencia	El nuevo cliché será “presencia, presencia, presencia”.	La relación entre usuario y empresa es mucho más cercana.
Formar relaciones	No permite una relación tan cercana con el cliente ni la personalización de una propuesta de acuerdo con sus necesidades.	Permite crear experiencias personalizadas para reforzar la lealtad entre marca y persona.
Comuni- dades> influencia- dores	No existían herramientas para formar comunidades con facilidad.	Es más fácil formar comunidades y compartir información.
En el <i>marketing</i> digital, la inversión es medible	Se decía que la marca “desperdiciaba la mitad de su presupuesto pero no sabía qué mitad”.	La inversión realizada por la empresa es medible y su impacto es visible.

Fuente: elaboración propia.

Según la información consignada en la tabla 10, bajo el esquema digital se pueden lograr en el corto plazo parámetros como la lealtad, impacto, formación de comunidad, gestión de información, transformación de contenidos y participación del

usuario; indicadores que en un esquema tradicional demandan una mayor inversión de recursos organizacionales y de tiempo.

Por lo anterior, el proyecto aquí descrito busca desarrollar un análisis de las redes sociales como medio de comunicación masivo para llegar a la audiencia interesada en encontrar salud y bienestar que, además, brinde una perspectiva sobre la operación y sus líneas de servicio. De igual forma, dicho análisis debe evidenciar los contenidos que resultan más atractivos para los usuarios, la frecuencia de publicación y el formato por trabajar considerando un esquema de *marketing* de tipo B2B donde la prioridad es la generación de alianzas empresariales.

3.4.3 Manejo de redes sociales en el marketing

Como respuesta a las crecientes demandas generadas en el ámbito empresarial por la incursión de las TIC, las organizaciones se han visto abocadas a utilizar nuevos medios de comunicación que les permitan llegar de manera más rápida a un volumen más alto de usuarios con diversidad de formatos, promoviendo la participación del consumidor y procurando atender en tiempo real las demandas de atención o soporte. De acuerdo con estas premisas, a continuación se describen algunas de las características que respaldan la importancia de este estudio al enfatizar en las prácticas de *marketing*, el tipo de usuarios por atender, además del estilo de comunicación y el lenguaje que debe emplearse en un ambiente de redes sociales.

Tabla 11. Medios de comunicación sociales vs. tradicionales

Medios de comunicación sociales	Medios de comunicación tradicionales
Conversación de dos vías	Conversación unidireccional
Sistema abierto	Sistema cerrado
Transparente	Opaco
Marketing uno-a-uno	Marketing masivo
Acerca de ti	Sobre mí
Contenido generado por la marca y por el usuario	Contenido profesional
Contenido auténtico	Contenido pulido
Métrico: compromiso	Métrico: alcance/frecuencia
Actores: usuarios/influenciadores	Actores/celebridades



Medios de comunicación sociales	Medios de comunicación tradicionales
Decisiones de la comunidad Comunicación no estructurada Creación en tiempo real Estrategia ascendente Lenguaje informal Participación activa <i>Deep Analytics</i> Pagado, poseído, ganado	La toma de decisiones económicas Comunicación controlada Preproducido/programado Estrategia de arriba hacia abajo Lenguaje formal Participación pasiva Análisis deficiente Pagado

Fuente: elaboración propia.

Sumado a las características descritas en la tabla 11, la masificación del uso de las redes sociales a nivel empresarial deja ver la brecha existente entre el *marketing* B2B y B2C, denotando la incidencia de LinkedIn y YouTube (ver figura 15).

Figura 15. Plataformas sociales: B2B vs. B2C

Plataforma	B2B	B2C
LinkedIn	86 %	28 %
Facebook	83 %	91 %
YouTube	84 %	85 %
Instagram	68 %	88 %
Twitter / X	82 %	67 %
TikTok	32 %	71 %
B2B: LinkedIn domina con 86 % de marketers		B2C: Facebook lidera con 91 % de uso

Fuente: Statista (2024) y HubSpot State of Marketing (2025).

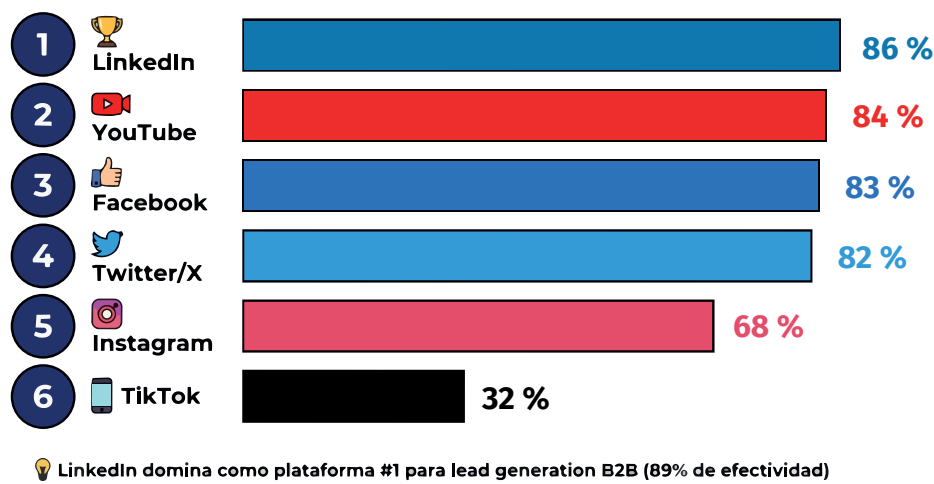
De igual forma, un elemento fundamental relacionado con el éxito de las redes sociales recae en el nivel de consumo por parte de los usuarios. Con base en esto, la figura 17 muestra cómo en el *marketing* B2B los vendedores se inclinan por LinkedIn y YouTube por encima de Facebook, que prevalece más en los esquemas B2C.

Figura 16. Diferencias clave en *marketing* digital

Aspecto	B2B	B2C
Audiencia	Profesionales y tomadores de decisiones	Consumidores individuales
Ciclo de Compra	Largo (semanas a meses)	Corto (minutos a días)
Motivación	Lógica, ROI, eficiencia	Emocional, deseo, necesidad
Contenido	Técnico, educativo, detallado	Inspiracional, entretenido
Relación	Personalizada, largo plazo	Transaccional
Canales	LinkedIn, email, webinars	Instagram, Facebook, TikTok
Métricas	CLV, lead quality, deal size	Conversión, tráfico

Fuente: Chaffey et al. (2022).

Figura 17. Ranking de plataformas B2B (2024-2025)



Fuente: Statista (2024), Stahl (2023), Sprout Social (2024) y HubSpot (2025).



Figura 18. Estadísticas clave B2B (2024-2025)

Fuente: LinkedIn Business (2023) y Osman (2023).

3.4.4 Estrategias de marketing bajo el modelo B2B

Dentro de los esquemas de comunicación organizacional, el modelo B2B ha tomado posicionamiento gracias a su capacidad para generar relaciones a largo plazo que propicien las alianzas corporativas. En la actualidad, una estrategia de *marketing* tiene una visión centrada en el cliente, no en los productos. Los puntos principales para el desarrollo de esta nueva visión se presentan a continuación (*marketing* B2B):

- Los productos y servicios pueden ser técnicamente perfectos, pero si los clientes no los compran, nada ha sucedido.
- Los productos y servicios son solo formas de satisfacer a los clientes.
- Los clientes son la sangre que mantiene vivo el negocio.

De manera similar, es importante especificar que una empresa centrada en el cliente es aquella en la que se toman en cuenta todas las decisiones definidas en todas las áreas de la organización y se anticipa su impacto en los clientes. Por lo anterior, hay dos premisas que deben respetarse:

En primer lugar, todas las decisiones se toman teniendo en cuenta los intereses y las expectativas de los clientes, lo que significa que el criterio básico que impulsa todas las decisiones es justamente el cliente.

En segunda instancia, y a partir de lo anterior, algunos autores afirman que los atributos que caracterizan a una organización que decide enfocar su estrategia de *marketing* en el cliente corresponden a los siguientes (ver figura 19).

Figura 19. Atributos de las organizaciones que trabajan con *marketing* B2B



Fuente: Kohli y Jaworski (1990).

Otro factor que determina el éxito de una estrategia de *marketing* en el esquema B2B tiene que ver con la decisión que toman las organizaciones de utilizar *influencers* para la socialización de sus contenidos como una estrategia para la promoción y creación de formatos, el lanzamiento de productos y la generación de expectativas en los usuarios. La figura 20 muestra los canales de mercadeo que están en continuo crecimiento y el tipo de influencia que se podría generar.

Figura 20. Crecimiento de los *influencers* en el *marketing* B2B



Fuente: TopRank Marketing (2025), DemandSage (2025) y LinkedIn B2B Marketing Benchmark (2025).

Figura 21. Algunas estadísticas de las redes sociales



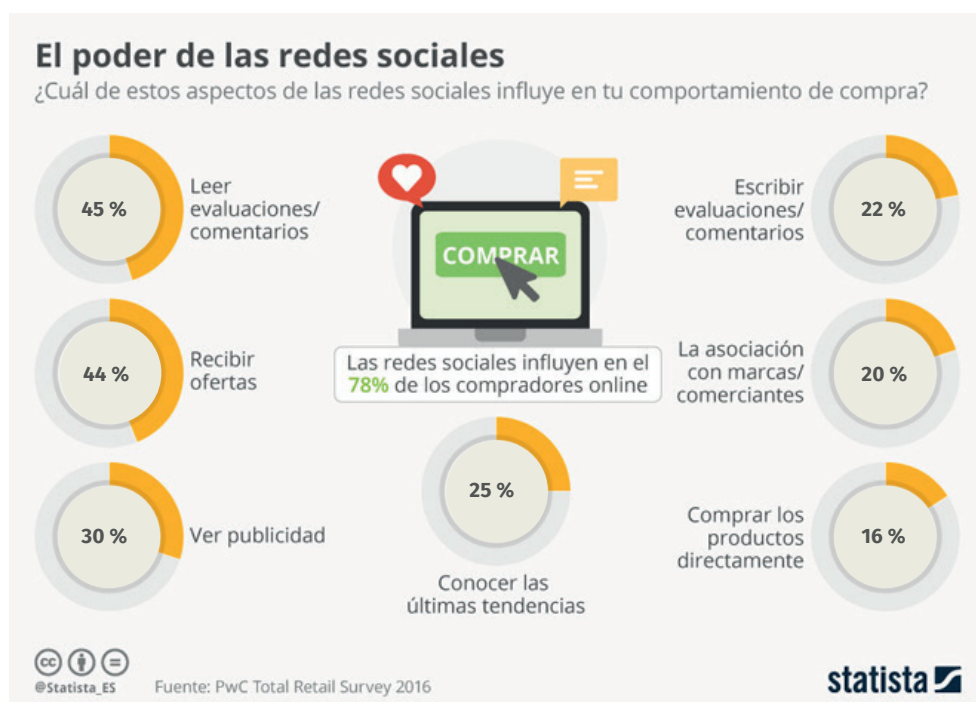
Fuente: Kemp (2025) y HubSpot (2025).

Para finalizar, la estrategia de *marketing* del tipo B2B va más allá de la socialización de información para enfocarse en las necesidades de los clientes a través del suministro de productos o servicios personalizados apoyados en el uso de las TIC que, además, faciliten el trabajo continuo en el corto plazo.

3.4.5 El uso de las TIC en las relaciones empresariales

El acelerado ritmo con el que incursionan las tecnologías nacientes ha presionado a las organizaciones a desarrollar procesos de reingeniería que les faciliten su adaptación a las demandas del entorno bajo esquemas multidisciplinares que transformen tanto los modelos de comunicación como los patrones de operación.

De acuerdo con los indicadores del entorno y en concordancia con fuentes como ITU (2024), la tecnología global muestra fuertes inclinaciones al trabajo con usuarios móviles en ambientes de redes sociales con internet como canal permanente (ver figura 22).

Figura 23. Influencia de las redes sociales en el *marketing* B2B

Fuente: Statista (2018).

Tal como se muestra en la figura 23, los aspectos que más influencia generan en los usuarios recaen en los comentarios, la publicidad, las ofertas y las tendencias. Dichos aspectos determinan el tipo de contenidos que deben generarse y a su vez actualizarse de forma continua para garantizar la fidelización de los usuarios y su continuidad en el largo plazo.



Paipa

ESTAR
AQUÍ TE
HACE BIEN

The image shows a stage performance under a large, curved, translucent canopy. Several dancers in traditional costumes, featuring white blouses, blue skirts, and colorful feathered headdresses, are performing. A large screen in the background displays the word 'Paipa' in a large, stylized font, with the tagline 'ESTAR AQUÍ TE HACE BIEN' to its right. The entire scene is overlaid with a semi-transparent blue filter. The foreground shows the backs of audience members' heads, some holding up phones to record the performance.

PAIPA TERMAL

4.1 PAIPA, BOYACÁ: CARACTERIZACIÓN DE UN TERRITORIO TERMAL

Localización

Paipa es un municipio colombiano situado en el centro oriente de Colombia. Administrativamente, se encuentra ubicado en la provincia de Tundama del departamento de Boyacá. Es conocido como la capital turística del departamento, su temperatura promedio es de 14 °C; con una población total de 36 778 habitantes, de los cuales 18 944 (51,5 %) son mujeres y 17 834 (48,5 %) son hombres (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2025). De acuerdo con Díaz Chacón y Morales Morales (2018), las aguas termales del municipio están compuestas por minerales como hierro, cloro, azufre, magnesio, calcio, sodio y bicarbonato.

Coordenada geográfica:

- 5° 45' 26.4993" N 73° 6' 33.9294" W
- Coordenada plana (EPSG:9377):
- N: 2194178.867964, E: 4987889.609944.
- Altura: 2491.435547 m s. n. m. aproximadamente.

En Paipa existen diferentes lugares donde se genera el agua termal, que además es usada por la infraestructura de turismo, siendo un ejemplo de esto la Hacienda el Salitre. Asimismo, el Instituto de Termal de Paipa fue certificado como destino turístico inteligente con integración de servicios médicos habilitados para hidroterapia.

4.2 ANTECEDENTES DEL ACTUAL INSTITUTO TERMAL DE PAIPA (ITP)

En los antecedentes del hoy Instituto Termal de Paipa se cuenta con una investigación relacionada con la medición de la calidad de servicio denominada *Factores que determinan la calidad de los servicios turísticos basados en aguas termo-minero-medicinales*, ejercicio realizado como trabajo de grado en Ingeniería industrial por Díaz Guaje y Mendivelso Suárez (2018). En él, se expone detalladamente cómo las aguas termo-mineromedicinales de Paipa se empezaron a explotar comercialmente a partir de la creación de las Pocetas individuales y la piscina Eduardo Santos, hoy piscina Olímpica en agosto de 1938.

Posteriormente, y teniendo en cuenta el incremento de visitantes, se construyeron dos piscinas más (piscina Cisnes y piscina Panorámica), siendo conocido este complejo turístico como las Piscinas municipales. En octubre de 1993 se liquidaron estas para crear el Instituto de Turismo de Paipa. Este fue un establecimiento público del orden municipal como ente descentralizado. Luego, en diciembre de 1995 fue liquidado el ITP y creado nuevamente como Instituto de Turismo y Recreación de Paipa, siendo una empresa industrial y comercial del Estado del orden municipal con autonomía administrativa, con personería jurídica y patrimonio propio. El Instituto se encuentra a 4 km del casco urbano en la vía hacia el *Monumento a los lanceros del pantano de Vargas*.

4.3 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS DEL ITP

El Instituto de Turismo y Recreación de Paipa tiene por objeto la administración, fomento y promoción de programas de recreación, deporte, salud y cultura en el área turística de la ciudad de Paipa enmarcada dentro del plan de desarrollo municipal. (Díaz Guaje y Mendivelso Suárez, 2018)

Su dirección está a cargo de la junta directiva, la cual estuvo integrada por el alcalde municipal o su delegado; el secretario de Hacienda municipal, un representante del Cabildo Verde designado por su junta directiva, además de un representante de los profesionales paipanos y un representante del sector hotelero elegido en la Asamblea General de Gerentes y de propietarios de los diferentes hoteles de la ciudad.

Entre las funciones de la junta directiva estuvo la de determinar las políticas generales en materia de turismo, recreación y de carácter social que debía acometer el Instituto de acuerdo con el plan de desarrollo municipal. Por otra parte, la presidencia es ejercida por el alcalde municipal, mientras que la administración estuvo a cargo de la junta. Cabe destacar que quien ejerciera esta función debía ser profesional en carreras como Administración hotelera y turismo, Economía, Administración de empresas o carreras afines; además, debía acreditar una experiencia laboral mínima de dos años en el ramo.

Por otro lado, el patrimonio del Instituto se nutre de:

- Aportes y partidas decretadas a su favor por las entidades oficiales o particulares del orden nacional e internacional con arreglo a las normas pertinentes.
- Los bienes muebles e inmuebles que le sean cedidos, donados o traspasados o aquellos que adquiera con recursos propios de acuerdo con las normas pertinentes.
- Los fondos provenientes de los empréstitos internos o externos conseguidos a su favor.
- Los demás bienes, rentas, rendimientos, valores, créditos y aprovechamientos que se obtengan en desarrollo de sus objetivos.
- Las rentas y bienes que produzcan los inmuebles e inventarios entregados por el municipio al ITP.

4.4 LOS RETOS PRODUCIDOS POR LA PANDEMIA DE COVID-19

La pandemia por COVID-19 representó un punto de inflexión para el sector turístico global, afectando de manera particular a los destinos especializados en turismo de salud y bienestar. En Colombia, el turismo termal enfrentó desafíos operativos, económicos y sanitarios sin precedentes que exigieron respuestas gerenciales innovadoras, además de una reconfiguración de sus modelos de servicio. El caso del Parque Termal de Paipa (Boyacá) constituye un ejemplo paradigmático de resiliencia institucional y adaptación estratégica en tiempos de crisis (Carranza Toro, 2021).

Durante el período 2020 - 2021, las restricciones de movilidad, el cierre temporal de instalaciones y la disminución de la demanda turística generaron una contracción significativa en los ingresos del sector. Sin embargo, gracias a la gestión del Instituto

Termal de Paipa se implementaron estrategias orientadas a la sostenibilidad operativa, la bioseguridad y la revalorización del recurso termal como activo terapéutico. Estas medidas incluyeron la reorganización de turnos, la capacitación del personal en protocolos sanitarios y la promoción del turismo de bienestar como alternativa segura y saludable (Carranza Toro, 2021).

4.5 DEL TURISMO GENERAL AL ENFOQUE TERMAL

El Instituto Termal de Paipa (ITP) ha transitado y evolucionado de un enfoque recreativo a un enfoque termal a partir de la creación de un modelo de gestión integral basado en el aprovechamiento sostenible de sus recursos termomineromedicinales. Lo anterior le ha permitido consolidándose como un actor clave en el turismo de salud y bienestar. Por otra parte, se avanza en el marco del enfoque de sostenibilidad 5.0 bajo un modelo de negocio basado en la diversificación de servicios turísticos de salud, bienestar y recreación, lo que le permite posicionarse como un referente nacional en el sector del termalismo.

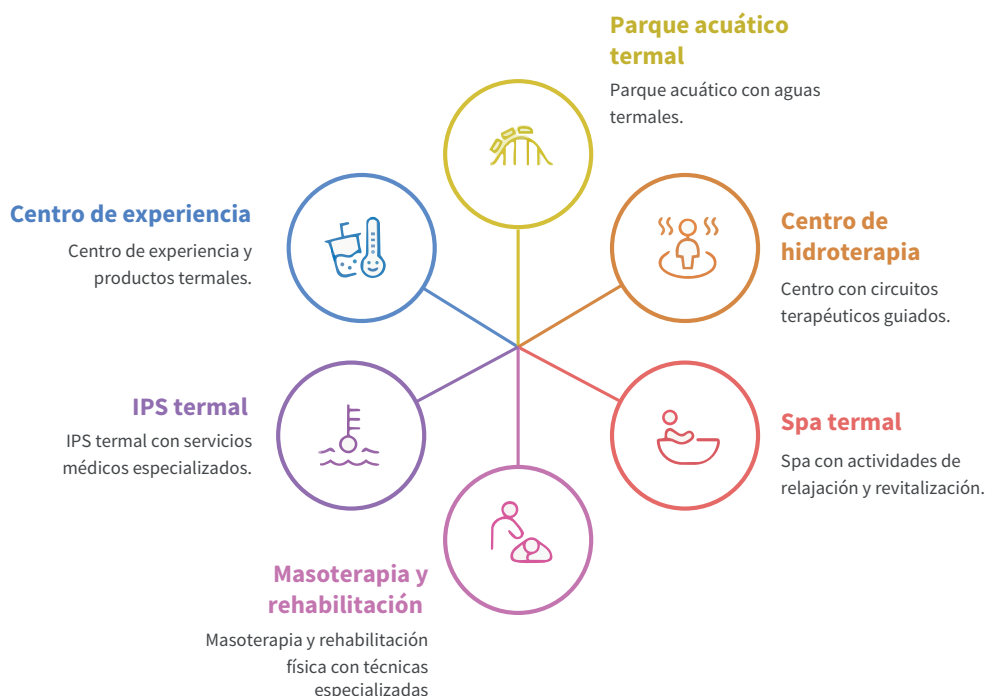
Las unidades de negocio que articulan recreación, salud, cultura ambiental e innovación tecnológica son el Parque Acuático Termal, el Centro de Hidroterapia (con circuitos terapéuticos guiados); el Spa Termal (con actividades de relajación y revitalización, masoterapia y rehabilitación física con técnicas especializadas); la IPS Termal (con servicios médicos especializados, primera institución médica habilitada en Colombia para realizar terapias físicas con agua termal) y el Centro de Experiencia y Productos Termales. Todas ellas se presentan en la figura 24.

Por lo demás, estas unidades reflejan una estrategia empresarial orientada a la diversificación de servicios, la creación de valor territorial y la promoción de prácticas sostenibles en el sector salud (Porter y Kramer, 2011).

A su vez, esta diversificación responde a una estrategia de integración horizontal que permite atender distintos segmentos de mercado: turismo familiar, turismo médico, turismo de bienestar y turismo cultural.

En relación con lo anterior, el ITP ha sido reconocido como destino turístico inteligente por su enfoque en inclusión, sostenibilidad e innovación. Este reconocimiento fortalece su posicionamiento competitivo frente a otros centros termales del país, como los de Santa Rosa de Cabal, Termales del Ruiz y San Vicente Reserva Termal (Beltrán, 2025).

Figura 24. Esquema de unidades de negocio termales del Instituto Termal de Paipa



Fuente: Instituto Termal de Paipa (2026).

De igual forma, la diversificación de servicios en el ITP ha sido una verdadera estrategia de desarrollo, pues no solo amplía su base de ingresos, sino que también mitiga riesgos asociados a la estacionalidad del turismo. Según Monroy Ramírez (2023), dicha estrategia permite crear experiencias de bienestar basadas en la apropiación del territorio al salvaguardar el patrimonio biocultural y proyectando a Paipa como un destino integral de salud, naturaleza y cultura. Con lo descrito anteriormente, el Instituto de Turismo Termal de Paipa (ITP) se configura como una entidad pública con vocación empresarial orientada al aprovechamiento sostenible de los recursos termales.

Parque acuático

Las piscinas termales constituyen una unidad de negocio estratégica dentro del Parque Acuático Termal orientada al aprovechamiento directo de las aguas termo-mineromedicinales provenientes del Pozo azul. Este recurso hídrico, con una temperatura promedio de 78 °C es sometido a un proceso empírico de regulación térmica mediante reposo controlado hasta alcanzar rangos entre los 32 °C y los 35 °C, adecuados para el uso terapéutico.

La gestión del calor se realiza sin intervención química, lo que preserva las propiedades bactericidas naturales del agua atribuibles a su alta temperatura y composición mineral (García y Rodríguez, 2019). Por otra parte, el sistema de distribución incluye tuberías directas desde el pozo y rejillas de filtrado para evitar la presencia de algas, mientras que el vaciado de las piscinas se efectúa mediante válvulas que permiten el control del volumen hídrico.

En esta unidad se destacan tres piscinas principales: la piscina Olímpica, la piscina Cisnes y la piscina Panorámica, cada una con características técnicas y operativas diferenciadas. La primera de ellas, con una profundidad máxima de 2,30 m incorpora accesibilidad para personas con movilidad reducida, así como protocolos de mantenimiento preventivo y correctivo dos veces por semana, incluyendo limpieza total y sustitución de tabletas deterioradas por la acción corrosiva del agua.

Las piscinas Cisnes (1,65 m) y Panorámica (1,60 m), esta última con zona infantil, siguen procedimientos similares de mantenimiento. No obstante, se identifican oportunidades de mejora en infraestructura complementaria, como mobiliario y control del comportamiento del visitante, aspectos que inciden en la experiencia turística y en la sostenibilidad operativa del servicio (Elkington, 1997; Porter y Kramer, 2011).

Centro de hidroterapia

Este lugar ofrece un circuito guiado de seis estaciones diseñadas para proporcionar beneficios específicos mediante técnicas como piscinas de hidromasaje, camas de burbujas, *jacuzzi*, sauna y autoaplicación de lodo termal. Las sesiones, de dos horas de duración son dirigidas por esteticistas profesionales en espacios climatizados y accesibles.

El spa termal

Esta infraestructura complementa la oferta con un circuito de ocho actividades, incluyendo pediluvio, toberas, piscina de contraste, cascadas y cuellos de cisne. Ambos servicios requieren reserva previa, lo que permite una gestión eficiente de la capacidad instalada y mejora la experiencia del cliente.

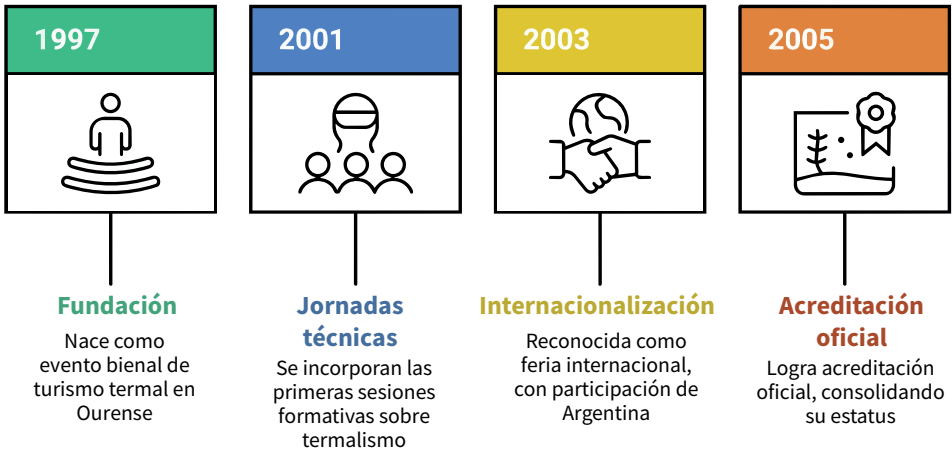


TERMATALIA 2025

La feria Termatalia se especializa en termalismo, lo cual le confiere una estructura ferial y académica que no ha sido replicada por otros eventos. Su carácter itinerante y multilateral, con ediciones en Europa y América Latina posibilita la consolidación de redes globales y la transferencia de conocimiento entre territorios con vocación termal. Además, su modelo de alianzas estratégicas evita la competencia directa al integrar a otras organizaciones como ponentes, expositores o colaboradores en la creación de agendas comunes. Esta dinámica ha permitido que Termatalia se posicione como el principal referente mundial en el sector.

Este evento promueve la investigación en hidrología médica, sostenibilidad y turismo de salud. Ha reunido a más de treinta países en cada edición, generando sinergias entre balnearios, universidades, gobiernos y empresas. La figura 25 presenta los momentos clave en la evolución del encuentro internacional de saberes, representando sus orígenes y consolidación entre 1997 y 2005.

Figura 25. Hitos clave en la evolución de Termatalia



Fuente: Termatalia (2024).

Creada en 1997 en Ourense, España, Termatalia es un evento bienal centrado en el turismo termal gallego; no obstante, su perfil y alcance internacional han evolucionado significativamente, de manera que en el 2001 incorporó las primeras Jornadas Técnicas sobre Termalismo, consolidando su dimensión formativa. Luego, en el 2003 fue reconocida como feria internacional para efectos aduaneros, destacando la participación de Argentina como el inicio de una estrecha relación con América Latina. En el 2005 logró la acreditación oficial que consolidó su prestigio institucional (Organización Mundial del Turismo, 2005).

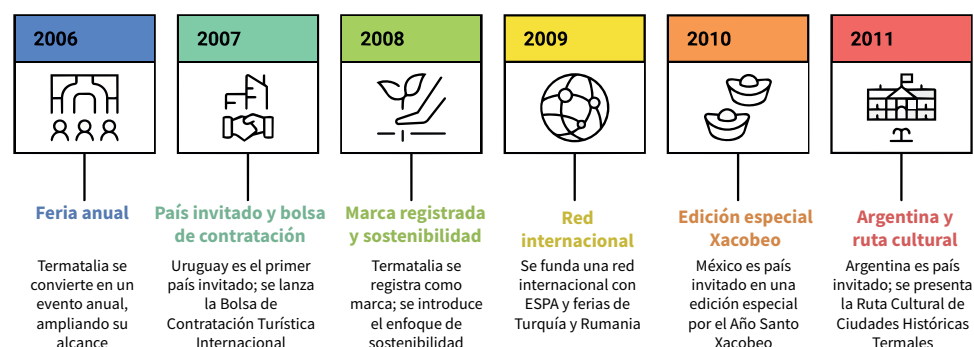
A partir del 2006, Termatalia dio un giro decisivo al convertirse en una feria anual, hecho que contribuyó a la consolidación de su presencia y a aumentar significativamente su impacto en el sector del turismo termal. Un año después, en el 2007, la feria amplió su alcance internacional al incorporar el concepto de país invitado, siendo Uruguay el primero en participar bajo esta modalidad. Además, se lanzó la primera Bolsa de contratación turística internacional, marcando un hito en la profesionalización de los encuentros comerciales dentro del evento.

En el 2008, Termatalia se fortaleció como marca registrada al adoptar un enfoque centrado en la sostenibilidad y el capital relacional, pilares que guiaron su evolución. Al año siguiente se fundó una red internacional en colaboración con ESPA (la Asociación Europea de Balnearios), además de ferias de Turquía y Rumanía, lo que

consolidó su carácter global. En el 2010, la feria celebró una edición especial con motivo del Xacobeo, destacando a México como país invitado y reafirmando su compromiso con la promoción cultural y turística a nivel internacional.

La figura 26 presenta en una línea de tiempo con los hitos más importantes contemplados entre el 2006 y el 2011.

Figura 26. Línea de tiempo expansión y profesionalización de Termatalia



Fuente: Termatalia (2024).

Por otra parte, la edición del 2012, celebrada en Callao, Perú representó un avance significativo en la internacionalización del turismo termal al enfocarse en los “manantiales del sol”, una propuesta que integró la riqueza geotérmica con el patrimonio cultural costero. Gracias a esta propuesta, fue posible visibilizar el potencial terapéutico y turístico de las aguas termales peruanas, así como la necesidad de una gestión sostenible del recurso. Estudios como el de Manrique Nugent et al. (2024) destacan la importancia de la cadena productiva en el desarrollo turístico de la región, subrayando el papel de la planificación territorial en la integración del turismo con la economía local y el medio ambiente.

En el 2014, Termatalia se trasladó a Termas de Río Hondo, Argentina, con lo cual consolidó el concepto de espacio balneario como unidad territorial que articula salud, ocio y desarrollo local. Esta ciudad, reconocida como uno de los mayores centros termales de Sudamérica, ha sido objeto de estudios que destacan su evolución a partir del aprovechamiento de sus aguas mineromedicinales (Miranda y

Pesce, 2003). La implementación del turismo de bienestar en hoteles termales ha sido identificada como una estrategia clave para diversificar la oferta turística y mejorar la experiencia del visitante (Pérez, 2021).

La edición del 2018, en Foz do Iguaçu, Brasil, sobre el acuífero guaraní significó un gran avance en la relación entre turismo termal y gestión hídrica transfronteriza. Este acuífero, uno de los mayores reservorios de agua dulce del mundo, ofrece oportunidades para el desarrollo de geoturismo y turismo de salud. Investigaciones como la de Lazzerini y Cardoso da Silva (2020) han evaluado las propiedades fisicoquímicas de las aguas termales del sistema y han identificado componentes biológicamente activos con potencial terapéutico. En la figura 27 puede verse la línea de tiempo de los eventos descritos en Sudamérica.

Figura 27. Línea de tiempo internacionalización de Termatalia en Sudamérica



Fuente: Termatalia (2024).

La consolidación del modelo binacional de Termatalia desde el 2019 ha fortalecido su papel como plataforma intercontinental de cooperación técnica y científica en

el ámbito del termalismo. Al alternar sus sedes entre Ourense (España) y países latinoamericanos, Termatalia facilita el intercambio de conocimientos sobre hidrología médica, sostenibilidad y gestión de recursos hidrotermales. Este enfoque facilita la integración de saberes tradicionales con avances científicos contemporáneos para promover la validación terapéutica de las aguas mineromedicinales bajo estándares de medicina basada en la evidencia (Meijide Failde, 2020; Hernández Torres, 2004). La participación de más de veinticinco países en cada edición refuerza su carácter multilateral, lo que posiciona al evento como un nodo estratégico para el desarrollo del turismo de salud y bienestar.

En este contexto, la bolsa de contratación turística internacional se configura como un motor económico clave al vincular la ciencia aplicada con oportunidades concretas de inversión y desarrollo territorial. La articulación entre actores públicos, privados y académicos permite abordar los desafíos globales del sector termal desde una perspectiva holística donde la innovación en modelos de negocio y la sostenibilidad ambiental convergen.

Sin embargo, la crisis sanitaria global provocada por la pandemia de COVID-19 obligó a reformular los eventos científicos internacionales, incluidos aquellos vinculados al termalismo, por lo cual se adoptaron formatos híbridos y virtuales para garantizar la continuidad del intercambio técnico-científico. Ello derivó, a su vez, en una intensificación del enfoque pospandemia en la salud preventiva, la longevidad y el bienestar emocional, posicionando el termalismo como una herramienta terapéutica integral en la recuperación.

Así, la reactivación de las organizaciones dedicadas al turismo termal tras la pandemia ha estado marcada por procesos de internacionalización, articulación interinstitucional y fortalecimiento de redes de conocimiento. Estos procesos han involucrado activamente a universidades, balnearios, gobiernos locales y organismos multilaterales, consolidando al termalismo como eje estratégico en la transición ecológica y el turismo regenerativo.

Para su vigésima segunda edición, celebrada en Ourense, Termatalia reafirmó su papel como plataforma internacional de referencia en turismo termal, salud y bienestar con la participación de representantes de veinticinco países. Durante el acto de clausura, se anunció oficialmente a Paipa, Boyacá (Colombia) como sede de Termatalia 2025, lo que sin duda representó un hecho de gran relevancia en la internacionalización del termalismo latinoamericano. Este reconocimiento responde al creciente protagonismo de Colombia en el ámbito del turismo de salud, sustentado

además por la existencia de más de trescientos manantiales termales distribuidos en diversas regiones del país, lo que posiciona al territorio como un nuevo epicentro estratégico para el desarrollo de experiencias terapéuticas y regenerativas.

En definitiva, la evolución de Termatalia desde una feria comercial hacia una plataforma científica y estratégica ha sido clave para consolidar redes de conocimiento entre universidades, balnearios, gobiernos locales y organismos multilaterales. En este contexto, el termalismo se proyecta como una solución integral para la transición ecológica al fomentar el uso sostenible del agua, la salud preventiva y el turismo regenerativo.

La designación de Paipa como sede de Termatalia 2025 no solo representó una oportunidad para fortalecer la cooperación internacional, sino también para visibilizar el potencial científico, cultural y ambiental del termalismo colombiano en escenarios globales.

De esta manera, la edición pasada de Termatalia marcó un hito en la proyección internacional del termalismo latinoamericano, pues no solo fue posible visibilizar el potencial hidrotermal de la región, sino que también se dio apertura a espacios para la formulación de protocolos de turismo termal comunitario, la articulación de saberes locales con modelos internacionales y la consolidación de clústeres académicos y empresariales.

En síntesis, aunque existen múltiples actores que promueven el turismo de salud y bienestar desde diversas perspectivas, ninguno compite directamente con Termatalia en términos de especialización, alcance y estructura. La feria se ha consolidado como plataforma integradora capaz de articular investigación, negocios, políticas públicas y experiencias territoriales en torno al termalismo. Su capacidad de adaptación a contextos locales y su vocación multilateral la convierten en un instrumento clave para la democratización del conocimiento termal y la transformación de territorios con vocación hidrotermal.

DIÁLOGO DE SABERES EN TERMATALIA 2025

Se realizó un diálogo de saberes presencial entre entrevistadores de la UNAD, expertos y líderes internacionales asistentes a Termatalia. El encuentro tuvo como objetivo articular conocimientos académicos, saberes locales y experiencias sectoriales para enriquecer los lineamientos estratégicos del turismo termal en Paipa. La dinámica priorizó la escucha activa, el reconocimiento de saberes diversos y la generación de insumos útiles tanto para la comunidad académica como para los actores productivos presentes.

La metodología implementada se estructuró en tres fases claramente diferenciadas: preparación, facilitación e intercambio. En la primera de ellas se definieron objetivos, se seleccionaron participantes representativos, se diseñaron guías semiestructuradas y se gestionaron aspectos logísticos y éticos, así como de registro de datos. En la segunda fase, se emplearon técnicas participativas y se mantuvieron tanto las preguntas abiertas como el mapeo de conocimientos; además, se trabajó con miembros de RUAANA pertenecientes al Instituto Virtual de Lenguas para asegurar la fiabilidad. Por último, en la fase de intercambio se propició la coconstrucción de conclusiones mediante la aplicación de los conocimientos compartidos.

Los resultados mostraron que la metodología favoreció la apropiación social del conocimiento por cuanto se generaron recomendaciones concretas y redes de colaboración.

CAPÍTULO 6

A continuación, se presentan los resultados de los ejercicios de conocimiento y reconocimiento de saberes. Estos se registran sin intervención directa de los autores respecto a su estructura, ya que se trata de un documento de divulgación que muestra el diálogo entre pares. Cabe resaltar que, desde una perspectiva metodológica, el documento se elaboró como un proceso horizontal, participativo y reflexivo cuyo objetivo consistió en integrar conocimientos diversos para realizar una escucha activa frente a situaciones espejo en realidades de diferentes lugares del mundo con características particulares dadas por la existencia del agua termal, de tal manera que se exponen prácticas, lenguajes y problemáticas similares en búsqueda del aprendizaje colaborativo y significativo.

Por lo demás, el proceso se realizó para conocer de primera mano fuentes de conocimiento y crear una red de contactos que permitiera fortalecer proyectos de investigación y apropiación social de conocimiento.

6.1 PREPARACIÓN

A continuación, se describen los actores involucrados en el diálogo de saberes, quienes se desempeñan como docentes de UNAD-CEAD Duitama, cuyos perfiles se pueden encontrar en un directorio reticular.

Los participantes en el diálogo de saberes fueron docentes miembros de RUAANA; sus perfiles académicos y profesionales se emparejaron de forma previa con expertos por consultar y, paralelamente, se recopiló información en fuentes abiertas para construir un directorio reticular que facilitó la identificación de afinidades temáticas, trayectorias profesionales y posibles puntos de convergencia.

Este insumo inicial no se limitó a una caracterización descriptiva; en cambio, sirvió como base para un ejercicio analítico de la agenda del evento a partir del cual se diseñó una batería de preguntas orientadoras concebidas para expandirse en nuevas inquietudes.

Bajo el principio de que un diálogo de saberes no busca respuestas cerradas sino la apertura de horizontes investigativos, el equipo estructuró un dispositivo

metodológico que privilegia la generación de preguntas como motor de futuros procesos de investigación colaborativa, convirtiendo entonces a Termatalia en el territorio cognitivo y relacional donde se habilitó la circulación de conocimientos, la validación mutua y la construcción colectiva de iniciativas sobre el termalismo.

6.2 FACILITACIÓN

Este proceso, implementado directamente durante los días del evento, se realizó con neutralidad activa sin pretender la descripción de niveles, escalas o jerarquización de saberes. Por el contrario, se centró especialmente en captar no solo lo que el entrevistado expuso en su ponencia, en su diálogo con sus pares en términos del termalismo o en los conversatorios, sino especialmente en la fuerza, el dominio y el conocimiento de cómo lo dice.

El ejercicio se abordó desde el carisma, con preguntas que facilitaron y dieron apertura al diálogo, por lo cual se evidenció que, en efecto, los entrevistados expusieron con amplia generosidad su conocimiento empírico, científico y vivencial. De igual forma, el ejercicio partió del reconocimiento explícito de los aportes de los entrevistados, dejando en este documento los pensamientos, saberes y experiencias para asegurar en mayor grado la fidelidad de lo expuesto, pues no se trata de interpretar, sino de divulgar.

6.3 INTERCAMBIO

Este ejercicio sirvió para dar vía a la libre expresión de los conocimientos de quienes asistieron a Termatalia. Todas las conferencias fueron escuchadas en su totalidad, con lo cual se logró documentar todo el evento. Además, se sumaron aportes mediante elementos como entrevistas en audio y video; sin embargo, y dado el tiempo limitado para el contacto posterior al evento para lograr el mayor aporte acorde con la temática, dichos aportes se constituyeron en una entrevista a mayor profundidad.

Dado que uno de los objetivos de este libro es divulgar el conocimiento suministrado en Termatalia, las ponencias se describen con neutralidad con el fin de que sean tomadas como referentes de lectura y de posteriores análisis cuyo propósito es esencialmente crear sinergia y desarrollo de diferentes líneas de investigación.

6.4 WELLNESS, MARKETING Y COSMÉTICA

6.4.1 *Conversatorio*: Cosmética en spas y termas

Moderadora: Elva Alba Palacios.

Elva Alba Palacios es esteticista, terapeuta manual y empresaria colombiana que ha dedicado más de una década al desarrollo de la cosmética termal. Su trayectoria la ha convertido en una referente del uso cosmético y terapéutico de las aguas mine-romedicinales al articular conocimiento técnico con innovación local.

Su participación como moderadora de la sesión de cosmética termal y *spa* en el VI Congreso Internacional sobre Agua y Salud Termatalia 2025, realizado en Paipa, consolidó su papel dentro del ecosistema del termalismo latinoamericano. Allí aportó a la profesionalización del sector, a la visibilidad internacional de la cosmética termal colombiana y al posicionamiento de Boyacá como destino para el turismo de salud. Sus avances se reflejan en la creación de productos, la formación de talento humano y la integración del termalismo con la industria del bienestar.

6.4.2 *Ponencia*: Desarrollo de productos Naturaleza Termal, marca comercializada en el Instituto Termal de Paipa (Colombia)

Panelista —y también autora de este libro—: Martha Yaneth Flórez Puerto.

Flórez Puerto fue anfitriona principal de Termatalia. Lidera el desarrollo de productos vinculados a la marca Naturaleza Termal desde una perspectiva científica, territorial y creativa, articulando saberes ancestrales, innovación cosmética y sostenibilidad. La autora presentó una estrategia de valorización territorial en la que el agua termal se convierte en eje narrativo, terapéutico y económico.

En este marco, ha desarrollado protocolos de uso, guías formativas y comunidades de aprendizaje que permiten a artesanos, esteticistas y emprendedores formular con propósito, explorando la relación entre memoria rural, bienestar corporal y cosmética consciente. Su trabajo se apoya en metáforas regenerativas, como la transformación de aguas amargas en dulces que resignifican el vínculo entre naturaleza y belleza.

Adicionalmente, la expositora indicó que el termalismo en Paipa existe desde 1929 y que desde hace más de treinta años se ha trabajado en el producto termal. A continuación, se presenta parte de su intervención de forma íntegra:

En relación con la naturaleza termal del cuidado de la piel, cabe destacar que Colombia posee alrededor de trescientos manantiales, los cuales cuentan con componentes y temperaturas diferentes según su ubicación. En Boyacá, por ejemplo, somos privilegiados porque los municipios de Cuítiva, Isa, Sáchica, Pachavita, Zetaquirá y Paipa tienen manantiales. Específicamente, el Pozo azul de Paipa tiene una característica importante, a saber, su temperatura, la cual puede variar entre 60 °C y 800° C, donde emerge desde el centro y los demás manantiales que pueden observar ahí están a una temperatura de 40 °C. Definitivamente, Pozo azul tiene una composición de temperatura de estas características. Los estudios realizados por el servicio geológico consisten en múltiples mediciones de temperatura, pH y conductividad eléctrica de Pozo azul.

En 2015, la temperatura promedio registrada en Pozo azul fue de 50 °C en el perímetro con pH neutro de 6,97 y una conductividad de 51,870, evidenciando tendencia a la acidez, lo cual depende de minerales como sulfatos, bicarbonatos o cloruros. Estas aguas se acercan al pH natural que está entre 4, 5 y 6, son ricas en minerales y están prácticamente al mismo nivel del agua del mar.

Principales componentes:

- Sulfato de sodio, que tiene beneficios para la piel, favorece la eliminación de las células muertas de las epidermis, dejando la piel más suave y renovada. Contribuye a regular el exceso y a limpiar grasas e impurezas. El baño con estas aguas ricas en sodio favorece el flujo sanguíneo al aportar oxígeno y nutrientes a la piel.
- Cloruro de sodio, con beneficios para el cuerpo y la piel, estimulando la circulación sanguínea. Favorece la recuperación muscular y tiene un efecto relajante. También ayuda a hidratar la piel profundamente, mejora la elasticidad con acción antiséptica ligera y es útil para irritaciones de la piel.

- Cloruro de potasio, que tiene un equilibrio electrolítico que favorece la transmisión nerviosa y la contracción muscular, factores que contribuyen a la hidratación.
- Carbonato de sodio, que ayuda a neutralizar la acidez del organismo y a mejorar los trastornos digestivos para la piel: suaviza y cambia irritaciones, limpia a profundidad y regula el pH. (Flórez Puerto, 2025)

La panelista explicó los beneficios percibidos en relación con el tema de la celulitis. Al respecto, se presume que endurecen los tejidos, controlando la flacidez y aumentando el metabolismo térmico. Además, da brillo al cabello y a la piel, oxigenando esta última también.

De otra parte, el lodo termal es usado por las esteticistas para masajes que pueden ayudar a controlar el estrés y los dolores musculares. Asimismo, elimina toxinas e hidrata la piel a profundidad.

En su ponencia, Flórez Puerto se centró en Naturaleza Termal, una marca de productos elaborados a partir de sales, lodo, así como de algas faciales y corporales. Por ejemplo, la mascarilla facial es usada para limpieza, ya que elimina las impurezas, hidrata la piel, descongestiona los poros y elimina el exceso de grasa. Entretanto, la espuma limpiadora aporta luminosidad y el aceite de aguas termales brinda una sensación de descanso y alivio. Este aceite se ofrece en presentación de eucalipto, romero y lavanda; además, posee efecto analgésico y alivia los dolores tanto articulares como musculares. Lo anterior correspondió a un proceso más enfocado en la promoción de marca.

6.4.3 Ponencia: *Wellnes, turismo y marketing: marketing termal aplicado en Boyacá*

Panelista: Richard Eduardo Pulido Sanabria.

Pulido Sanabria es un profesional colombiano con experiencia en gestión pública, desarrollo territorial y promoción turística. Se ha desempeñado como secretario de Turismo del departamento de Boyacá, cargo desde el cual ha articulado políticas de sostenibilidad, identidad regional y dinamización económica a través del turismo cultural y termal. Su perfil académico y técnico se ha consolidado en el ámbito de la administración pública, donde ha liderado procesos de planificación

estratégica, fortalecimiento institucional y posicionamiento de Boyacá como destino turístico integral.

Durante su intervención en Termatalia 2025, Richard Eduardo Pulido Sanabria describió una visión estratégica del termalismo como motor de desarrollo territorial sostenible, para lo cual destacó el papel de las aguas mineromedicinales en la diversificación económica y en la consolidación de destinos de bienestar. Su ponencia articuló elementos de planificación, gobernanza y aprovechamiento responsable del recurso hídrico al subrayar la necesidad de integrar ciencia, turismo y salud para fortalecer la competitividad regional.

Desde una perspectiva técnica, expuso cómo el termalismo puede convertirse en un eje articulador de innovación, empleo y fortalecimiento institucional.

Asimismo, Pulido Sanabria enfatizó en la importancia de construir modelos de gestión que reconozcan el valor cultural, ambiental y social del agua termal, promoviendo alianzas entre sector público, academia y actores productivos. Su presentación situó a Paipa y a Boyacá como territorios con potencial internacional capaces de liderar un enfoque de bienestar sostenible basado en identidad, calidad y experiencias transformadoras. La ponencia dejó claro que el termalismo no es solo un recurso turístico, sino una plataforma integral para el desarrollo humano y la proyección global del territorio.

6.4.4 Ponencia: Del termalismo al *wellness* integral: estrategias para un futuro rentable y transformador

Panelista: César Tejedor, *Massage around the World* (España).

Tejedor es fundador de *Massage Around the World* y creador del concepto “*wellnessificar*”, que propone transformar profundamente los modelos de negocio desde el bienestar integral con impacto humano, territorial y económico. *Wellnessificar* implica transformar un espacio, servicio, territorio, producto o experiencia para alinearlos con los principios del bienestar integral, articulando salud, naturaleza, cultura, emoción y sentido de propósito. No es solo hacer *wellness*; es activar una capa profunda de bienestar sobre algo que antes no lo tenía o no lo expresaba plenamente.

Con más de veintitrés años de experiencia en el sector *spa & wellness*, ha trabajado como consultor, formador y terapeuta en más de treinta y cinco países, asesorando

marcas globales como Four Seasons, Six Senses, Marriott y St. Regis, así como gobiernos de España, Colombia, México, Argentina y Costa Rica. Su enfoque parte del termalismo tradicional donde el agua, el cuerpo y el territorio se articulan como experiencia terapéutica y evoluciona hacia un modelo de *wellness* integral que redefina el propósito empresarial, la experiencia del cliente y la sostenibilidad operativa.

Es autor de diecinueve libros y cuatro cursos *online* sobre *spa*, bienestar y medicinas tradicionales, además de creador de VibraHealing, una terapia de sonido integradora. Su método de *Coaching* Integrativo de Bienestar (IWC) combina ciencia aplicada, inteligencia emocional y visión empresarial, y ha sido certificado por el Mayo Clinic Hospital (EE. UU.). En su intervención durante la Convención Spa y Bienestar Barcelona 2025 presentó el concepto de “wellnessificar” como una estrategia transformadora: no se trata de añadir servicios relajantes, sino de alinear cada decisión empresarial con el bienestar de las personas, las comunidades y el planeta.

Desde Massage Around the World, Tejedor impulsa una visión coherente y rentable del *wellness* en la que el termalismo se convierte en plataforma de innovación, autenticidad y conexión emocional. Su trabajo como delegado de Nuevos Mercados de Bienestar en Termatalia y embajador emérito de España para Global Wellness Day y el Global Mentorship Program refuerza su compromiso con la democratización del bienestar y la formación de líderes conscientes.

6.5 INVESTIGACIÓN EN TERMALISMO

6.5.1 Ponencia: Función dentro de una terma

Panelista: Jussara Marques Oliveira Marrichi,
Universidad Estadual de Campinas —UNICAMP— (Brasil).

Jussara es una destacada especialista brasileña en termalismo, bienestar y gestión de *spas*, reconocida por su capacidad para integrar conocimiento técnico, sensibilidad humana y visión estratégica en el desarrollo de experiencias de salud basadas en aguas mineromedicinales. Su trayectoria combina formación académica rigurosa, experiencia operativa en establecimientos termales y una profunda comprensión de las tendencias internacionales del *wellness*, lo que la ha convertido en una voz autorizada en América Latina y Europa. A lo largo de su carrera ha impulsado procesos de profesionalización en el sector, promoviendo estándares de calidad,

protocolos de atención y modelos de gestión centrados en el usuario y en la sostenibilidad del recurso termal.

Su labor se distingue por un enfoque que articula ciencia, hospitalidad y bienestar integral. Jussara ha participado como ponente, consultora y formadora en congresos internacionales, en donde ha aportado una mirada que reconoce el termalismo como un campo interdisciplinario donde convergen salud, turismo, cultura y desarrollo territorial. Su trabajo ha contribuido a fortalecer la identidad termal de diversos destinos al impulsar la innovación en servicios, la capacitación del talento humano y la creación de experiencias terapéuticas con sentido de lugar. Con una presencia cálida y una claridad conceptual notable, Jussara Marques Oliveira Marri-chi se ha consolidado como una referente imprescindible en la evolución contemporánea del termalismo y el *spa* en Iberoamérica.

Su producción intelectual, que incluye obras como *A cidade termal* (2015) y *Vilegiaturas de prazer* (2022) articula rigurosamente fuentes históricas, análisis socioculturales y perspectivas territoriales, posicionándola como referente en la investigación sobre balnearios y prácticas de bienestar en Brasil. Complementa su perfil con formación en turismo, estética y docencia universitaria, integrando saberes técnicos y humanísticos en el diseño de protocolos terapéuticos y experiencias termales. Su *praxis* interdisciplinaria, que abarca desde la gestión pública hasta la estética aplicada evidencia una capacidad singular para traducir el patrimonio termal en estrategias de desarrollo local, memoria colectiva y salud integral.

6.5.2 Ponencia: Avances en peloides termales

Panelista: Lourdes Mourelle Mosqueira (España).

Mourelle Mosqueira es una investigadora española reconocida por su liderazgo científico en el estudio y aplicación de peloides termales, cosmética reparadora y talasoterapia, con una sólida trayectoria académica y técnica vinculada al termalismo en Galicia y España.

También es doctora en Física aplicada por la Universidad de Vigo y licenciada en Farmacia por la Universidad Santiago de Compostela. Lourdes Mourelle ha desarrollado una carrera interdisciplinaria que articula ciencia cosmética, salud termal y bienestar corporal. Como investigadora del grupo FA2 del Departamento de Física Aplicada de la Universidad de Vigo, ha participado en proyectos de I+D+i

sobre caracterización termofísica de peloides, desarrollo sostenible del termalismo y aplicaciones médicas de recursos naturales. Su experiencia se extiende al ámbito profesional como directora técnica de Balcare Cosmetics, donde ha liderado formulaciones basadas en peloides gallegos y activos marinos integrando criterios de eficacia, seguridad y sostenibilidad. Es presidenta de la Sociedad Iberoamericana de Talasoterapia y secretaria de la Sociedad Gallega de Peloides Termales, desde donde impulsa la valorización científica y terapéutica de los lodos termales en contextos clínicos, estéticos y turísticos.

En el campo académico, Mourelle ha sido docente en másteres y programas universitarios sobre medicina estética, balneoterapia, cosmética natural y estética reparadora, colaborando con instituciones como la Universidad de Vigo, la Universidad de Alcalá y la Universidad Complutense de Madrid. Ha coordinado cursos MOOC sobre *spa*, *wellness* y técnicas complementarias, y ha sido ponente en más de diecinueve ediciones del programa de extensión universitaria Termalismo: salud y bienestar.

Su enfoque combina rigor científico, innovación cosmética y compromiso territorial, posicionándola como referente en el desarrollo de productos termales, protocolos de bienestar y estrategias de formación para profesionales del sector. Lourdes Mourelle representa una figura clave en la consolidación del termalismo como campo multidisciplinario que vincula salud, ciencia y desarrollo regional.

6.6 PANEL: LEGISLACIÓN, NORMATIVAS TERMALES Y ESTÁNDARES DE CALIDAD

En el evento se realizó un panel con expertos internacionales donde la moderadora fue Eleonora Castro, cuyo perfil se describe a continuación por considerarse de relevancia en los propósitos de divulgación del tema en la región.

Castro es una investigadora colombiana especializada en turismo termal, bienestar territorial y desarrollo sostenible, reconocida por su contribución académica al estudio de las aguas medicinales como alternativa estratégica para el turismo de salud en Colombia.

Ha participado en estudios exploratorios que analizan el potencial de municipios como Nuquí, Aguascalientes y Machetá para consolidarse como destinos de turismo termal y bienestar. Su trabajo se enmarca en la necesidad de fortalecer el conocimiento académico sobre las propiedades terapéuticas de las aguas termales, su relación con la salud preventiva y su capacidad para dinamizar economías locales.

A través de metodologías cualitativas y observación participante, ha contribuido a identificar las condiciones ambientales, sociales y culturales que favorecen el desarrollo de experiencias termales integrales, accesibles y sostenibles.

La investigación en la que participa destaca la importancia de articular el termalismo con políticas públicas, innovación social y estrategias de inclusión, posicionando el turismo de bienestar como un eje transformador en territorios con vocación hidrotermal. Eleonora Castro representa una voz académica comprometida con la valorización de los recursos naturales y la construcción de modelos turísticos que respeten la diversidad biocultural, promuevan el autocuidado y fortalezcan la identidad territorial.

En el panel se expusieron temas sobre Galicia Turismo Termal, aspectos relacionados con certificaciones de balnearios españoles, así como la relevancia de unificar a nivel internacional los requisitos para la prestación de servicios en balnearios que utilizan aguas mineromedicinales o termales, cuyo análisis generó la norma UNE-ISO 21426, siendo esta la versión española de una norma internacional ISO que surge como evolución y sustitución de la antigua UNE 186001, con el objetivo de armonizar criterios de calidad, seguridad y profesionalización del sector termal a nivel internacional. La norma también fija requisitos relativos a la gestión del establecimiento, la dirección técnica y médica, la cualificación del personal, el diseño y mantenimiento de las instalaciones; el control del recurso hídrico, la seguridad y la higiene, la información al cliente y la mejora continua del servicio. En España, esta norma se aplica como referencia técnica para la certificación de calidad turística en balnearios (Marca Q).

Al indagarse sobre la regulación en el mundo, es posible advertir que en diferentes países se toman enfoques diferentes de regulación, los cuales pueden observarse en la tabla 12.

Tabla 12. Enfoques de regulación en termalismo a nivel mundial

País/región	Norma o instrumento legal	Enfoque principal
Islandia	<i>Act on Survey and Utilization of Ground Resources (1998)</i>	Regula el uso sostenible de recursos geotérmicos con énfasis en conservación.



País/región	Norma o instrumento legal	Enfoque principal
Nueva Zelanda	<i>Resource Management Act (1991), Geothermal Management Plans</i>	Reconoce ecosistemas geotermales como “áreas sensibles” con protección especial.
Estados Unidos	<i>Geothermal Steam Act (1970)</i>	Regula concesiones en tierras federales; incluye evaluación ambiental obligatoria.
Costa Rica	Ley de Energía Geotérmica y normativa de parques nacionales	Prohíbe explotación geotérmica en áreas protegidas; reconoce valor ecosistémico.
Japón	<i>Hot Spring Law (1948)</i>	Regula uso de aguas termales con criterios de salud, turismo y conservación.
Italia	Normativa regional en Toscana y Sicilia	Protege paisajes geotérmicos y regula construcciones cerca de fuentes termales.

Fuente: Castro (2025).

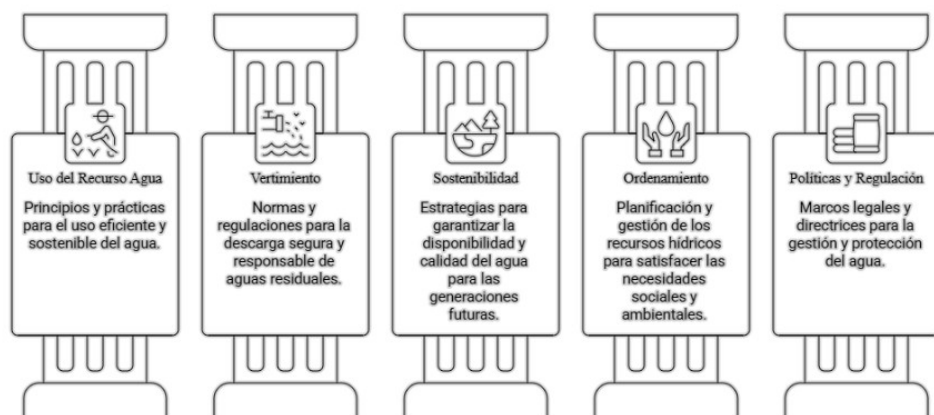
Adicionalmente, en el panel se llevó a cabo la ponencia titulada *Marco normativo del agua termal en Colombia*.

6.6.1 Ponencia: Marco normativo del agua termal en Colombia

Ponente: Sandra Milena Ochoa (Colombia).

Ochoa es abogada con maestría en énfasis en Recursos naturales. Es docente universitaria y abogada en la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Durante su intervención, la ponente explicó con detalle el estado del marco normativo en aguas térmicas mineromedicinales, para lo cual describió aspectos de uso del recurso, vertimiento, sostenibilidad, ordenamiento y lineamientos de políticas con énfasis en el municipio de Paipa (ver figura 28).



Figura 28. Características del marco normativo sobre aguas termales

Fuente: Ochoa (2025).

En la intervención se explicó el origen desde el Código Nacional de Recursos naturales. A nivel mundial, se estableció en Estocolmo en 1972 la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano y su evolución hasta la necesidad de conocer el ciclo de agua, el equilibrio de las necesidades humanas, el enfrentamiento con la necesidad de ordenar el territorio orientado a la sostenibilidad y conservación del recurso en las dimensiones destinación del recurso, disposición y vertimiento y proyección del recurso hidrotermal.

A continuación, se describen algunos aspectos relevantes en relación con la ausencia de diferenciación legal clara entre aguas dulces y aguas termales; aspectos que fueron presentados de manera detallada en el evento Termatalia 2025.

En Colombia, las normas ambientales (Decreto 2811 de 1974, Ley 99 de 1993) no discriminan entre tipos de agua en cuanto a protección y usos.

- El agua termal es tratada como agua subterránea común, omitiendo sus propiedades terapéuticas, geotérmicas y ecosistémicas.
- Existe una carencia de protocolos específicos de evaluación ambiental.
- Las licencias de construcción en áreas termales no siempre incluyen análisis de impactos geotérmicos.
- No existe exigencia de estudios geofísicos que evalúen el riesgo de alteración del pozo o del acuífero caliente.

- Las autoridades ambientales regionales y locales pueden tener competencias limitadas sobre recursos geotermales.
- Carencia de coordinación con entes como el SGC (Servicio Geológico Colombiano), que podrían aportar insumos técnicos clave.
- Las normas no reconocen el valor cultural, medicinal y espiritual que las comunidades asignan al agua termal.
- No se promueve la participación efectiva en decisiones de urbanismo termal.

En Colombia, se presentó el Proyecto de Ley 037 (2018), y aunque no fue aprobado, sí dio origen a un entendimiento de las aguas termales como bienes públicos, incluso si emergen en predios privados o territorios indígenas. Su uso debe regirse por criterios de desarrollo sostenible, calidad sanitaria y coordinación entre entidades como el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Salud, el Servicio Geológico Colombiano y las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR).

Las aguas termales constituyen un recurso hídrico de origen geotérmico cuya gestión en Colombia está regida por principios de sostenibilidad, propiedad estatal y articulación interinstitucional. Aunque su aprovechamiento turístico y terapéutico se ha fortalecido, persisten vacíos normativos que limitan su gobernanza ambiental.

Actualmente, se cuenta con la Asociación Colombiana de Parques de Diversiones y Atracciones, que incluye plataformas como Termal en Colombia dentro de su red cuya información se encuentra en ACOLAP.

De otra parte, el Servicio Geológico Colombiano tiene la responsabilidad de identificar, caracterizar e inventariar las fuentes termales, incluyendo parámetros físico-químicos, microbiológicos e hidrogeológicos. Las CAR otorgan concesiones de uso por hasta treinta años previa evaluación técnica y ambiental. “La caracterización hidrogeoquímica de fuentes termales permite establecer su potencial terapéutico y su impacto en ecosistemas locales” (Servicio Geológico Colombiano, 2020).

En el evento se explicaron los vacíos jurídicos y la situación preocupante declarada por la Procuraduría General de la Nación (2023). Al respecto, este organismo alertó sobre la ausencia de regulación específica para los vertimientos de aguas termales en cuerpos hídricos, lo que dificulta la labor de Corpoboyacá para el caso de Paipa y pone en riesgo la gestión ambiental. Solo el 21,4 % de las corporaciones autónomas regionales ha realizado caracterizaciones técnicas a pesar de que existen más de ciento treinta y cinco fuentes termales en cincuenta y un municipios. “La falta de normativa sobre vertimientos termales genera incertidumbre jurídica y limita la capacidad

de control ambiental” (Procuraduría General de la Nación, 2023). Por otra parte, en el conversatorio se evidenció que una importante causa de dicha situación se relaciona con el hecho de que en Colombia la regulación de las aguas termales es gestionada por el Ministerio de Ambiente y no desde el Ministerio de Minas y Energía, como sí sucede en otros países.

Una de las mayores preocupaciones se da frente a la limitación por multas de USD 200 000 que se aplican a hoteles que hacen el vertido al lado de Sochagota sin tomar todas las precauciones necesarias de cuidado de ese vertido, dado que realmente no se cuenta con la infraestructura para realizar el tratamiento como agua residual.

El mayor riesgo es que Paipa tiene una identidad termal y, claramente, como ciudad es necesario que esa identidad crezca sin afectar la biodiversidad y otros elementos del sistema. Se desconocen las acciones pertinentes para cuidar el recurso, preservarlo y mitigar el impacto ambiental.

Es importante mencionar aspectos de ordenamiento territorial que inicialmente requieren partir desde la zonificación la cual se detalla a continuación.

Zonificación geotérmica en Paipa

Considerando el aspecto territorial, el diálogo de saberes expone la necesidad de concentrar el uso, exclusión y amortiguamiento, pues el Servicio Geológico Colombiano (SGC) ha identificado el bloque geotérmico Paipa-Iza como una de las veintuna áreas geotérmicas del país con base en atributos geológicos y la presencia de manantiales termales visibles en superficie. Los estudios preliminares en esta zona son fundamentales para estructurar una zonificación ambiental y urbanística que proteja el ecosistema termal.

A continuación, se describen aspectos propuestos para la zonificación geotérmica en Paipa.

Zona de uso controlado (núcleo termal)

Ubicación: sector La Playa, Lago Sochagota y manantiales activos.

Actividades permitidas: turismo termal, investigación científica, baños terapéuticos.

Condiciones: construcciones solo si cumplen criterios de bajo impacto geotérmico y paisajístico.

Zona de exclusión

Ubicación: áreas de alta sensibilidad hidrogeológica, fracturas activas, puntos de recarga del acuífero termal.

Actividades prohibidas: urbanización, perforaciones profundas, vertimientos, infraestructura pesada.

Justificación: preservar la integridad del reservorio geotérmico y evitar alteraciones del flujo térmico.

Zona de amortiguamiento

- Ubicación: periferia del núcleo termal, incluyendo zonas rurales colindantes.
- Actividades permitidas: agricultura sostenible, ecoturismo, vivienda dispersa.
- Condiciones: evaluación ambiental estratégica para cualquier proyecto con participación comunitaria.

Soporte técnico y científico

El modelo conceptual actualizado del área geotérmica de Paipa, desarrollado por el SGC, identifica:

- Recarga del reservorio desde el sur (Anticlinal Tibasosa-Toledo).
- Presencia de fallas y estructuras extensivas que canalizan el flujo termal.
- Formación Une como reservorio sedimentario clave.

6.7 PANEL: AGUA Y TERMALISMO EN LA UNIVERSIDAD

Moderador: Eder Peña Quimbaya (Colombia).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4069-5551>

Peña Quimbaya es un investigador colombiano licenciado en Educación física por la Universidad Surcolombiana (Neiva). Ha edificado una carrera académica transdisciplinar que lo posiciona como un referente en la investigación aplicada a la salud y el territorio. Su formación incluye una especialización en Sistemas de Información

Geográfica (Universidad de Manizales), una maestría en Educación (Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá) y un doctorado en Ciencias de la motricidad humana por la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (Chile), donde desarrolló estudios pioneros sobre el nivel de actividad física y el espacio de vida en adultos mayores del área urbana de Manizales.

Actualmente, está vinculado al Departamento de Acción Física Humana de la Universidad de Caldas. El Dr. Peña Quimbaya dirige la maestría en Actividad física para la salud y lidera investigaciones que integran métodos cualitativos, cuantitativos y geoespaciales para comprender las dinámicas del movimiento humano en contextos urbanos y rurales. Su producción científica aborda temas como fragilidad en adultos mayores, aclimatación en ambientes extremos y mediación tecnológica en la formación universitaria. Ha sido reconocido como investigador por Minciencias y participa activamente en semilleros de investigación, proyectos de intervención comunitaria como ActiCvate y publicaciones indexadas en revistas como *Hacia la Promoción de la Salud* y *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*.

6.7.1 Conferencia de José Manuel Merelles

Merelles es periodista y estratega institucional gallego con más de tres décadas de experiencia en comunicación pública. Desde 1999 ha estado vinculado a la Agencia de Turismo de Galicia, donde lideró el área de comunicación antes de asumir la dirección en el 2023. Bajo su liderazgo, la estrategia turística gallega ha apostado por la desestacionalización, la diversificación territorial y la internacionalización, logrando cifras récord de visitantes y fortaleciendo la identidad gallega como destino cultural. Merelles combina sensibilidad territorial, visión estratégica y experiencia comunicacional, lo que lo convierte en un actor clave en la transformación turística de Galicia.

En su intervención expuso cuatro pilares, haciendo énfasis en el primero, que corresponde a la estrategia de turismo 2024-2030. Además, explicó varios aspectos, entre ellos, inversiones en modernización de instalaciones, en formación especializada y en nuevos productos turísticos integrados. De igual forma, profundizó en la creación del laboratorio termal, cuyo objetivo consiste en medir el impacto del sector y orientar futuras políticas públicas, así como el apoyo a la innovación en experiencias termales, combinando la tradición y la modernidad pues, hoy en día, el turista busca salud y bienestar, pero también autenticidad y calidad. Aseguró que Galicia agrupa a más de esas sesenta entidades, las cuales representan el 95 % del sector turístico gallego, agrupando a más de siete mil empresas

6.7.2 Ponencia: Colaboración entre una cátedra universitaria y los balnearios/termas para la especialización de médicos en hidrología

Panelista: Juan Jesús Gestal Otero (España).

Reconocido médico y académico español, profesor emérito de Medicina preventiva y salud pública en la Universidad Santiago de Compostela (USC). Con una sólida formación en medicina, salud pública y medicina del trabajo, Gestal Otero ha desempeñado un papel clave en la docencia, la gestión universitaria y la salud pública gallega. Fue decano de la Facultad de Medicina y Odontología de la USC, director del Departamento de Psiquiatría, Radiología y Salud Pública y jefe del Servicio de Medicina Preventiva del Complejo Hospitalario Universitario de Santiago. Además, ocupó cargos institucionales, como director general de Salud Pública de Galicia y cónsul honorario del Perú en Galicia.

Su trayectoria investigadora es igualmente destacada, con más de ochenta publicaciones científicas, veintisiete libros, cuarenta y ocho capítulos en obras colectivas y la dirección de más de cincuenta tesis doctorales. Ha liderado proyectos de investigación en epidemiología, salud laboral, enfermedades infecciosas y evaluación de tecnologías sanitarias. Su proyección internacional se refleja en colaboraciones con universidades de América Latina y Europa, y ha sido distinguido como doctor *Honoris Causa* por la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica (Perú).

En su intervención, el ponente informó cómo la virtualidad facilita el acceso a programas de salud y bienestar termal, describiendo las actividades docentes de la Facultad de Medicina, donde luego de superar dificultades ahora se cuenta con un plan de estudios con materiales de libre elección y se creó la cátedra Hidrología médica en la Universidad Complutense de Madrid, donde se ha institucionalizado la enseñanza de las aguas mineromedicinales, la balneoterapia y la hidroterapia dentro de la formación médica. Asimismo, indicó la forma en la que se manejan elementos de importancia terapéutica, su clasificación, los mecanismos de acción, además de las indicaciones, contraindicaciones, vías técnicas de aplicación, análisis de las aguas y minerales medicinales, sus indicaciones y sus indicaciones terapéuticas. También detalló cómo se aporta a la medicina familiar y comunitaria, a pediatría, reumatología, dermatología, neumología, traumatología y rehabilitación en Galicia, indicando que cada año los nuevos médicos internos residentes finalizan su formación en dichas especialidades.

Asimismo, el ponente afirmó que el objetivo del programa es asegurar que la comunidad académica y científica de Galicia se apropie del conocimiento sobre las aguas y mineromedicinales y sus aplicaciones terapéuticas.

Además, explicó aspectos de la denominada cura balnearia en otorrinolaringología y en patología musculoesquelética. Para la otorrinolaringología invitaron al catedrático de otorrino y jefe del servicio de otorrino del Hospital Clínico de Santiago y para las indicaciones de la cura balnearia en la patología musculoesquelética al correspondiente de traumatología y también jefe de servicio de traumatología de Santiago.

6.7.3 Ponencia: La hidrología en las facultades de medicina

Panelista: Francisco de Paula Maraver Eyzaguirre.

Universidad Complutense de Madrid (España).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3818-6624>

Maraver Eyzaguirre es catedrático de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), se ha consolidado como una autoridad científica en el campo de la hidrología médica, disciplina que articula saberes médicos, químicos y terapéuticos en torno al uso de aguas mineromedicinales. Doctor en Medicina y cirugía por la UCM (1986), lidera desde el 2000 la Escuela Profesional de Hidrología Médica e Hidroterapia, donde ha promovido una visión integral de la investigación aplicada, la docencia especializada y la asistencia clínica en balnearios como Lanjarón y Baños de Montemayor. Su producción científica incluye más de treinta y nueve artículos indexados en JCR, trece de ellos en el primer cuartil, además de la dirección de treinta y dos tesis doctorales, lo que evidencia su capacidad formadora y su impacto académico (Universidad Complutense de Madrid, 2023).

Además de su labor investigativa, Maraver ha desempeñado un papel clave en la institucionalización de la hidrología médica en España y en su proyección internacional. Es presidente de la Sociedad Española de Hidrología Médica y del comité científico del Instituto de Investigación Agua y Salud, así como miembro honorario de sociedades científicas en Francia, Portugal y Brasil. Ha coordinado obras de referencia, como el vademécum de aguas mineromedicinales españolas. También dirige la revista *Anales de Hidrología Médica*, consolidando un corpus editorial que

articula ciencia, salud y territorio. Su liderazgo en el Grupo de Investigación UCM-Hidrología Médica (911757)¹ y sus colaboraciones con universidades de Argentina y Francia refuerzan su perfil como investigador transdisciplinar y promotor de redes científicas internacionales (Universidad Complutense de Madrid, 2023).

En su ponencia, explicó la relevancia de los profesionales de la salud: médicos, fisioterapeutas, terapeutas, técnicos de formación deportiva, nutricionistas, entre otros según el procesamiento de balneario. Indicó que la Universidad Complutense de Madrid es la única institución de Iberoamérica donde hay profesores de tiempo completo dedicados a la hidrología. Otro tema descrito en la ponencia fue el de los usos del agua como agente terapéutico. Sobre esto, señaló que las aguas originales son aquellas de los balnearios, pero las aguas minerales naturales tienen un origen idéntico: agua subterránea, perímetro de protección, constancia de composición y, por tanto, se conoce cuál es exactamente la composición, con lo cual es posible elegir la adecuada para cada persona.

El grado de Fisioterapia de primer año incluye una asignatura de procedimientos de noventa y nueve créditos europeos, con aproximadamente cuarenta y cinco horas presenciales, de las cuales un tercio se dedica a hidroterapia de base termal. Al referirse a proyectos de innovación docente, respondió a llamados para formación médica, como tener en acceso abierto a cualquier persona que tenga interés. Explicó detalladamente la importancia de los programas sociosanitarios en el desarrollo de termalismo, así como la oferta de cursos, como biofísica para el estudio del efecto físico de la presión y temperatura, además de los mecanismos de acción para los tipos de aguas; por ejemplo, cómo se interpreta un análisis, cuáles son las indicaciones y las contraindicaciones de las aguas y el análisis e interpretación de estudios de peloides. Comentó también sobre la vinculación de profesores de la Escuela Profesional de Medicina del Deporte y la climatoterapia, ejemplarizando que cualquier europeo que visite Paipa está haciendo climatoterapia, dado que el municipio está a más de 1700 m de altitud, que es el clima alpino y, por tanto, es parte del tratamiento de la estancia. No solo es el agua, sino las características propias del territorio.

-
- 1 Código del grupo. Bajo este, se hacen investigaciones en:
 - Acciones clínicas de aguas mineromedicinales y peloides.
 - Estudios analíticos de aguas y minerales naturales.
 - Microbiología de aguas mineromedicinales.
 - Historia de la hidrología médica española.
 - Estudios de población balnearia.

Expuso las investigaciones por realizar en relación con la repercusión que puede tener el cambio climático. Como órgano externo en proyectos europeos, el liderazgo del grupo de biología médica de la universidad desde hace veinte años ha demostrado constancia en lo que respecta a las aguas y, sobre todo, actualizó a los médicos sobre las últimas indicaciones. Las nuevas técnicas actualizan información, siendo un ejemplo de esto el Centro Termal de Murcia, que recibía desde Suecia grupos grandes de personas mayores, y se compararon resultados antes y después del uso terapéutico de las aguas termales, destacando el proceso de investigación.

De igual forma, resaltó el proceso de investigación y publicación en peloides en un artículo que muestra textura instrumental, las curvas de recibimiento y ya con una aportación de más de dieciséis peloides internacionales.

Comentó también el tema de las relaciones en Brasil con la Universidad de San Pablo y la Universidad de Catarina reflejadas en las investigaciones sobre el depósito de arcilla sobre la piel normal y el ejercicio, como un ensayo clínico hecho con pieles normales. Al respecto, uno de los recursos fue una laguna utilizada para extraer salpas como salinas. Afirmó que en Francia se imparte hidrología médica en cuatro universidades y el reto es formar cincuenta médicos con programas intensivos de unas ochenta horas. Esto porque se necesita más o menos este número de médicos.

En el caso de México e Italia, solo hay tres universidades que imparten la docencia de hidrología. En la Universidad de Roma se prepara al especialista en hidrología de Italia. También los másteres de la Universidad de Pisa o de la Universidad de Palma, que son exclusivamente para hacer de forma para sesenta créditos en fines de semana en distintos intratermales. Ratificó la importancia de la docencia, la investigación y la internalización como garantes del proceso soportado en tres temas de investigación: agua, agricultura y agua termal. Esta última en relación con el medio ambiente y con la legislación diferenciada.

6.7.4 Ponencia: Investigación, formación y transferencia de conocimiento sobre el agua y sus usos terapéuticos

Ponente: Francisco Javier Rodríguez Rajo (España).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8535-901X>

Universidad de Vigo.

Rodríguez Rajo es docente de la Universidad de Vigo, reconocido por su liderazgo científico. Cuenta con más de cuatro mil ochocientas citas, índice h: 40, índice i10: 105. Referente en aerobiología, ecología de la polinización y bioclimatología vegetal con una sólida trayectoria en investigación aplicada al medio ambiente y la salud pública.

Es doctor en Biología y profesor titular de tiempo completo en el Departamento de Biología Vegetal y Ciencias del Suelo de la Universidad de Vigo. Rodríguez Rajo ha desarrollado una carrera académica centrada en el estudio de las partículas biológicas atmosféricas, la contaminación marina y la ecotoxicología. Su docencia abarca asignaturas especializadas como Aerobiología, Ecología de la polinización, Bioclimatología de plantas de interés económico e Implicaciones ambientales de las partículas biológicas atmosféricas, lo que evidencia su enfoque interdisciplinario entre botánica, climatología y salud ambiental.

Como investigador, ha contribuido al desarrollo de modelos predictivos sobre la dispersión de pólenes y esporas con aplicaciones en alergología, agricultura y gestión ambiental. Su participación en proyectos de investigación y su vinculación con el Portal Científico de la Universidad de Vigo lo posicionan como un referente en el análisis de bioaerosoles y su impacto en ecosistemas y poblaciones humanas. Además, ha dirigido trabajos de fin de grado y máster, formando nuevas generaciones de científicos en áreas críticas para la sostenibilidad y la salud pública.

El panelista expuso detalladamente la importancia de Termatalia y el logro como universidad al crear el campus específico del agua, en el cual trabaja de forma disciplinar enfocado en el agua y sus usos terapéuticos o alimentarios. Explicó detalles y características del campus, manifestando la importancia de la investigación relacionada con el mundo del agua, así como la relación entre la docencia, la investigación y la transferencia de conocimiento. Aseguró que cuentan con investigaciones asociadas al agua, eliminación funcional y agua, agricultura y agua termal. En todas ellas se articula la posición de la universidad gracias a las líneas de investigaciones alimentarias.

Se han dictado también cursos dedicados al agua en titulaciones relacionadas con la gestión de estrategia, alojamiento, restauración, comercio internacional y sociología en el ámbito del turismo, así como la ingeniería agraria en temas como la hidráulica, patio ambiental e hidrogeología. Señaló los avances en docencia virtual y, hoy en día, se reservan incluso algunas de las plazas que pueda acusar formarse. Enfatizó en la necesidad de investigar y avanzar en fusiones de agua. Otros programas incluyen estrellas del agua, sostenibilidad y desarrollo, sobre los cuales resaltó

la necesidad de profundizar en la investigación sobre las fusiones y dinámicas del agua. Asimismo, destacó otros programas estrella que articulan el recorrido formativo desde el ingreso al máster hasta la culminación del doctorado. Estos ejes fortalecen los niveles de conocimiento y permiten identificar con mayor precisión la relación entre agua, sostenibilidad y desarrollo.

De igual manera, explicó la robustez teórico-metodológica en la serie de líneas investigativas, con profesores que pueden ayudar a estudiantes a hacer esas investigaciones y qué tipo de investigación o desarrollo turístico se puede hacer. Aseguró que es posible la formación de nuevos ingenieros que se articulen al mundo del termalismo.

Se invita al lector a revisar la información disponible en la web del Campus Auga a través del siguiente enlace: <https://campusauga.uvigo.es/es/>

6.7.5 Ponencia: Panorama sobre la hidrología médica en Colombia y Latinoamérica

Panelista: Rodrigo Castro Rebolledo (Colombia).

Castro Rebolledo es un médico colombiano especializado en Medicina física y rehabilitación, con una sólida trayectoria académica orientada al estudio interdisciplinario de las aguas termales, la historia de la medicina y el turismo de salud. Su formación incluye estudios en hidrología médica, historia de la medicina y gestión del bienestar en instituciones de alto prestigio, como la Universidad Complutense de Madrid, la Universitat Pompeu Fabra y la Universidad Católica San Antonio de Murcia.

Dicha formación le ha permitido articular saberes clínicos, históricos y territoriales en proyectos que vinculan la salud con el desarrollo sostenible, especialmente en regiones como Boyacá, donde el termalismo representa un recurso terapéutico y cultural de alto valor.

Desde su rol como investigador, docente y consultor, Castro Rebolledo ha liderado iniciativas que promueven la inclusión de ayudas técnicas en el sistema de salud colombiano, el fortalecimiento del turismo de bienestar y la recuperación histórica de prácticas médicas tradicionales. Su enfoque científico se caracteriza por la integración de fuentes primarias, análisis historiográficos y aplicación clínica, lo que le ha permitido construir una narrativa rigurosa sobre el uso de las aguas termales en Colombia desde la época prehispánica hasta la actualidad. A través de su empresa

Castro Rebolledo y Asociados Ltda. ha contribuido a la institucionalización de protocolos médicos y turísticos que posicionan el termalismo como eje estratégico para la salud pública y el desarrollo territorial.

Es de anotar que esta presentación fue una de las más enriquecedoras dado el proceso investigativo realizado por el panelista, el cual, además, consistió en una labor rigurosa apoyada en material fotográfico que es imposible transcribir, pero que probablemente esté disponible más adelante.

Su exposición comenzó con el reconocimiento de Colombia como un país extenso, diverso y “cortado” prácticamente por tres cordilleras: la cordillera Occidental, Central y Oriental; un país caracterizado por el color acorde con el rango de temperatura. Al respecto, mostró las principales manifestaciones hidrotermales, llevando al auditorio por un recorrido por el tiempo. Inició con la explicación de los muiscas que, según indicó, quiere decir “gente”. Los muiscas vivían en este territorio. Se apoyó en la imagen de la piedra lunar: el calendario que tenían los muiscas era bastante preciso y es una de las de las imágenes de Colombia.

Algunas prácticas de esta cultura incluían la momificación, a través de la cual era posible identificar las enfermedades que afectaron a sus antepasados. El panelista presentó casos de lesiones óseas y patologías como osteomielitis, osteoporosis, acromegalia, enanismo, un síndrome de fémures cortos. Con ello, llamó la atención sobre la notable prevalencia de diversas enfermedades en la población precolombina. En cuanto a la historia del uso terapéutico de las aguas minerales, señaló que no hay referencias por parte de los cronistas de Indias, pero sí hay registros a partir de lo escrito y documentado por un francés de la época. Esos registros hablan de la utilización de lodos en la región de Turbaco y cómo el chamán los empleaba para sanar varios tipos de enfermedades. A continuación, se presenta parte de su intervención de manera íntegra.

La visión de 1864. Terapéutica primitiva

El arribo de los conquistadores provenientes de España también implicó la llegada de médicos. El tribunal del protomedicato español venía precisamente con una certificación. Entonces, había una certificación desde la época de la Colonia (aproximadamente en 1600), el cual se documentó en un libro en la Universidad de Salamanca titulado *Discursos medicinales del Dr. Juan Méndez Nieto*. En él se describe la discusión sobre un caso

clínico interesante que pertenecía al gobernador que llegaba a Cartagena en 1600, a saber, una hinchazón escrotal.

En ese entonces, al virreinato del Perú llegó Francisco de Toledo con cuarenta cirujanos que, valga la anotación, en realidad no eran cirujanos sino barberos. Aquellos evaluaron al gobernador y, al parecer, le dijeron: “Si lo tocamos, usted se muere”. Fue entonces cuando apareció el doctor Juan Méndez Nieto, quien le dijo: “Mire, cerca a donde estamos hay una población que se llama Turbaco. Así se llama, Turbaco, y allá hay un manantial. Váyase [para] allá y empieza a tomar el agua”. El gobernador comenzó a tomar el agua y a los quince días ya la hinchazón había disminuido a la mitad y al mes ya había desaparecido, razón por la cual el gobernador le quiso hacer un regalo a manera de pago al Dr. Méndez Nieto.

Luego de estudiar este caso, se generó una importante cantidad de preguntas relacionadas: ¿qué presentaba el gobernador? Al parecer, se trataba de una filariasis causada por un microorganismo proveniente de África con los esclavos y que se transmitía por los mosquitos. Todavía en el mundo hay más de ciento treinta millones de personas con esta afección. Otra pregunta fue:

¿Qué características físicas y químicas tenía el agua de la llamada fuente sacra?

Busangó, químico francés y posteriormente presidente de la Asociación Francesa de Ciencia, llegó al país y emprendió un recorrido desde Venezuela hasta Paipa para analizar diversas aguas minerales. En el manantial conocido como *agua ayudada*, observó diferencias regionales en la presencia de bocio ausente en el Cauca pero frecuente en el Magdalena y formuló recomendaciones que posteriormente serían consideradas tanto en Colombia como por la Academia de Ciencias de París.

Luego, apareció la Comisión Geográfica comandada por el ingeniero militar italiano Agustín Codazzi. La Comisión acababa de hacer toda la cartografía de Venezuela y en Colombia.

Posteriormente, la Comisión Corográfica, dirigida por el ingeniero militar italiano Agustín Codazzi, retomó estas observaciones. En esta expedición participó Manuel Ancízar, primer rector de la Universidad Nacional de

Colombia (1845), quien evaluó nuevamente las aguas de Paipa y exploró la región de Iza, destacando especialmente las aguas del Batán. José María Gutiérrez de Alba mostró en una acuarela los distintos pozos que hacen parte de lo que es actualmente la región de Salitre en Paipa. Tiene las primeras aproximaciones terapéuticas en la región de Cundinamarca, principalmente asociada a la lepra, los leprocomios en Colombia, en los lazaretos se asocian a lugares donde había aguas termales, que esto queda en una región en Cundinamarca que se llama Agua de Dios, llamada así porque la gente estaba totalmente en un gueto, pero tenía sus aguas termales para recibir algún tipo de tratamiento. Igualmente, aseguró que en Paipa el diario oficial sacó la primera ley, que es la Ley 71 de 1828 en Colombia, la cual no ha cambiado porque no se ha derogado, que es por la cual se considera la utilidad pública, las fuentes termales y minerales y el establecimiento de Paipa.

Francia introdujo las primeras indicaciones terapéuticas modernas para las aguas termales del país. Tras su aporte, se produjo un largo silencio médico-científico, mientras avanzaba la consolidación de la infraestructura termal en Colombia, especialmente en zonas remotas que requerían carreteras y accesibilidad. La investigación quedó principalmente en manos de la geotermia, y tras la erupción del volcán Nevado del Ruiz, que devastó Armero, el Servicio Geológico Colombiano se fortaleció como referente mundial en vulcanología, iniciando un análisis sistemático de las manifestaciones geotérmicas del territorio. El Servicio Geológico Colombiano se consolida como una de las entidades más importantes en vulcanología del mundo y comienzan a hacer un análisis de esas manifestaciones en el país.

El panorama no está sombrío, pues sí se ha trabajado, se han hecho cosas. Por supuesto, es necesario consolidar mucho más esta investigación científica. A partir de esto, se puede saber que la formación en medicina termal es un imperativo por cuanto resulta necesario tener gente con las características de nuestras manifestaciones, no solo en Colombia, sino también en Latinoamérica.

En la Universidad del Bosque se trabaja con estudiantes del pregrado de Medicina, principalmente en lo que respecta a la formación en investigación, donde los estudiantes deben aprender a investigar indagando en ciertos elementos, por ejemplo, revisiones de la literatura. Mostró

documentos sobre la utilidad de las aguas mineromedicinales en el tratamiento de la psoriasis. Se trata de un trabajo de grado para optar para el título de médico cirujano.

Agradezco a todas las instituciones, como la Universidad de Vigo, la Asociación Iberoamericana del Termalismo, la Universidad Complutense, el Campus Auga de la Universidad de Vigo, la Universidad de Caldas y a Termatalia. Para finalizar, ¿qué necesitamos?

- Analíticas completas,
- conocer el recurso en su totalidad,
- definir umbrales de dosis terapéuticas y tóxicas;
- formación en farmacología, química y geología,
- formación en toxicología y medicina ambiental,
- unir ciencias básicas y ciencias clínicas. (Castro Rebolledo, 2025)

De lejos, Rodrigo Castro Rebolledo es una autoridad como investigador científico en lo relativo a termalismo, no solo por su conocimiento, sino especialmente por el método para describir y detallar clara y completamente la información.

6.8 GEOTERMIA

Moderadora: Nancy Catherine Vidal Camacho, vicepresidenta de la Asociación Geotérmica Colombiana.

Ingeniera de petróleo colombiana con más de veinte años de experiencia en el sector energético. Destaca por su liderazgo técnico y su capacidad para integrar exploración, producción y gestión empresarial. Su formación académica incluye estudios en Ingeniería petrolera en la Fundación Universidad de América y una maestría en gestión empresarial en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Ha ocupado cargos estratégicos en empresas como Schlumberger, San Antonio Internacional, Summun Energy y Petroseismic Services, donde actualmente lidera el área de nuevos negocios y perfiles sísmicos de pozo (VSP), consolidando relaciones con actores clave como Ecopetrol, Hocol y Promigas.

Desde el 2024, Vidal Camacho ejerce como vicepresidenta de AGEOCOL; organización científica, educativa y profesional sin ánimo de lucro que promueve el desarrollo sostenible de la geotermia en Colombia, articulando comunidades, gobierno, industria y academia. Esta organización se dedica a impulsar la investigación, divulgación y uso responsable de los recursos geotérmicos en el país. Su misión es fomentar la alfabetización científica en torno a la energía proveniente del núcleo terrestre, promoviendo su aprovechamiento como fuente renovable. AGEOCOL se fundamenta en valores como el liderazgo, la unidad, la solidaridad y la responsabilidad social y ambiental, y busca integrar diversos actores —desde comunidades locales hasta instituciones académicas y empresas— en torno a la transición energética.

Su participación en congresos internacionales como GEOLAC y su rol como vocera en gremios como Acipet y Campetrol reflejan su compromiso con la transición energética, la equidad profesional y la articulación entre industria, academia y territorio. Su perfil combina visión estratégica, rigor técnico y sensibilidad ambiental, posicionándola como una figura clave en la transformación energética de Colombia.

6.9 OTROS AUTORES

6.9.1 *Fabio Tadeu Lazzerini. ALATh*

Asociación Latinoamericana de Termalismo (Brasil).

Red científica y profesional dedicada al estudio, promoción y aplicación de los recursos naturales terapéuticos en América Latina.

La Asociación Latinoamericana de Termalismo (ALATh) articula investigadores, profesionales de la salud, gestores turísticos y autoridades territoriales en torno al aprovechamiento sostenible de aguas termales, lodos medicinales, ambientes climáticos y otros factores naturales con propiedades terapéuticas. Su enfoque es transdisciplinario, integrando geología médica, medicina hidrológica, turismo de salud, geoturismo y políticas públicas orientadas al bienestar y la regeneración territorial.

ALATh impulsa el termalismo como herramienta de desarrollo local, salud preventiva y valorización del patrimonio natural con especial énfasis en la formación, la investigación aplicada y la cooperación internacional.

Entre sus líneas estratégicas destacan la creación de ciudades saludables e inteligentes, el diseño de espacios curativos y la promoción de prácticas integrativas en salud (PIC). ALATh también colabora con redes globales como Termatalia y la Organización Mundial de Termalismo, posicionando a América Latina como referente en el uso terapéutico de recursos naturales. En Colombia, regiones como Boyacá han sido reconocidas por su potencial termal, y ALATh ha contribuido a visibilizar estos territorios como laboratorios vivos para la innovación científica, turística y comunitaria.

Fabio Tadeu Lazzerini es doctor en Geociencias por la Universidade Estadual Paulista (UNESP), con formación posdoctoral en instituciones como la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ), la Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP) y la Universidad Federal de Espírito Santo (UFES).

El panelista ha consolidado una trayectoria académica y profesional que articula el conocimiento geológico con aplicaciones terapéuticas, turísticas y ambientales. Su especialización en *fatores naturais terapêuticos* lo posiciona como referente en el estudio de componentes bioactivos naturales con impacto en la salud, el bienestar y la planificación territorial inteligente. Como vicepresidente de la Organización Mundial de Termalismo y delegado de Termatalia en Brasil, Lazzerini ha promovido el termalismo social, la geomedicina y el turismo de salud como ejes estratégicos para la valorización del patrimonio natural y la gobernanza territorial.

En el marco de ALATh, Lazzerini destaca por su capacidad de integrar saberes científicos, empresariales y políticos en torno a los recursos y ambientes naturales terapéuticos. Su visión abarca desde la geodiversidad y el geoturismo hasta las prácticas integrativas en salud (CAIM/PIC), fomentando ciudades inteligentes y saludables, espacios curativos y modelos de negocio verdes. Su liderazgo se refleja en iniciativas que vinculan parques urbanos, hidroterapia, medicina hidrológica y turismo médico con políticas públicas de salud y sostenibilidad.

Posee una mente estratégica comprometida con la transformación territorial basada en soluciones naturales y el fortalecimiento de redes institucionales en América Latina. Tadeu Lazzerini centró la exposición en los cristales y su relación con el agua, así como la relación de los dos con la salud. En ese orden de ideas, explicó elementos de la cristalterapia (no hay cristales si no hay agua y no hay agua si no hay cristales), además de su máxima relación energética en hidroterapia, termalismo y balneoterapia. Argumentó su exposición desde el concepto de energía y aseguró que existen cincuenta y ocho anomalías termodinámicas que se esperaban para el agua y la importancia de estas en el tratamiento termal.

6.9.2 *Kristján B Ólafsson*

Experto y promotor geotérmico de Islandia, miembro fundador del consejo de administración de Blue Lagoon. Pionero del desarrollo geotérmico en Islandia, reconocido por su impulso a la sostenibilidad energética y turística en la región de Reykjanes. Con una visión estratégica que une ciencia, salud y economía territorial, ha sido clave en la transformación del complejo geotérmico de Svartsengi en un modelo internacional de innovación.

Su liderazgo en la creación de Blue Lagoon —una instalación que aprovecha las aguas ricas en sílice y minerales provenientes de la planta geotérmica— ha convertido este sitio en un ícono de Islandia tanto por sus beneficios terapéuticos como por su impacto en el turismo de bienestar. Ólafsson ha promovido tecnologías como CarbFix y SulFix, que permiten la captura y reinyección de gases como CO₂ y H₂S en formaciones basálticas, reduciendo significativamente las emisiones y asegurando la sostenibilidad del recurso. Su enfoque combina planificación urbana, geoturismo y mitigación climática, posicionando a Grindavík y sus alrededores como laboratorios vivos de transición energética. Cuenta con más de cuarenta años de trayectoria en el liderazgo empresarial y asesorías internacionales a empresas multinacionales.

También presta asesorías para el Banco Mundial y organismos multilaterales. No solo ha contribuido a la infraestructura energética de Islandia, sino que ha sembrado las bases para una nueva cultura geotérmica que inspira modelos replicables en América Latina y otras regiones volcánicas del mundo.

El panelista inició su exposición realizando un comparativo entre Islandia y Colombia. “Solo somos 380 000, ustedes son casi 52 000 000. Nosotros 103 000 km², [ustedes tienen] [más de 1 000 000 km²]. Así que estos son dos países son completamente diferentes con posibilidades de aprendizaje conjunto”.

La razón por la que son fuertes en el uso termal en Islandia es la temperatura, la cual es fría. La temperatura en Islandia es de -0° C, así que necesitan calor, pero resulta costoso importar carbón. Por lo tanto, la solución estaba en tratar estas fuentes de calor, especialmente durante la Primera y la Segunda Guerra Mundial, durante las cuales el precio del carbón era alto y, por tanto, utilizaron otras fuentes.

Además, cuentan geográficamente con volcanes activos y utilizan el agua caliente de la Tierra, siendo esta la razón por la que construyeron plantas de energía gran-

des para el calentamiento termal con una red de más de 27 km desde la generación hasta su venta. En palabras del panelista:

“Tuvimos que importar mucho petróleo para las flotas de pesca y para el tráfico aeroportuario. Y lo que queremos hacer es deshacernos de esta caja negra, pero no sabemos todavía si podemos producir nuestro propio combustible, así que quizás tengamos que importar los próximos años, pero si vamos a construir nuestro propio combustible, tenemos que construir más plantas de energía. Tenemos la posibilidad de hidrógeno y técnico, pero el problema son los permisos. Esto es para mostrarle cómo estamos utilizando la parte geotécnica, la parte del calor, los procesos que se construyen que tienen acceso al calentamiento geotérmico, 30 % electricidad; en Islandia ahora podemos jugar fútbol europeo doce meses al año, pero estamos empezando, utilizando el calor geotermal para este sector”.

Se remontó a 1904, donde los ingenieros islandeses ayudaron en la instalación y analizaron lo que estaban haciendo en Italia. De esta manera, Islandia aprendió con la perforación y capacidad de explorar para hallar recursos en las aguas y sacar agua caliente de la Tierra.

Mostró en una foto cómo han construido el sector de energía en Islandia, asegurando que el mercado en este país es de 80 % de la electricidad producida por compañías grandes. Las de aluminio, que no pueden sobrevivir sin electricidad, podrían durar cuatro o cinco horas sin electricidad, pero después se congelarían si no les proveen energía. Perderían millones reparando los daños. El panelista también habló sobre el reto de cuidar plantas generadoras —las hidro y las geotérmicas— para generar energía veinticuatro horas al día durante los trescientos sesenta y cinco días del año.

Expuso sobre la forma en la que superaron el 47 % de dependencia de otros países para el mantenimiento y cómo ahora no importan energía gracias a la construcción de plantas de calor con piscinas utilizando agua geotérmica, las cuales son populares en Islandia. Además, mostró algunas granjas en un proceso de exploración en una finca buscando agua caliente. Para esto, empezaron a utilizar el agua geotérmica para calentar las vacas, las cuales ahora producen más leche, así que se utilizó este calor geotérmico tiene beneficios, pues al tomar agua del pozo geotérmico, para llevarlo a las casas tienen un sistema en red circular para el recalentamiento. Es un ahorro de energía para evitar verter el agua en el mar y llegar a cerca de 30 °C.

Explicó además algunos problemas de las bombas, que se rompían por el calor, pero a partir de 1967 se diseñaron bombas para trabajar con agua caliente y detalló que comenzar en un sistema grande es necesario empezar lentamente y después expandirse; mostró con suficiencia que las plantas de energía solar y eólica han crecido y en los últimos treinta años en la energía de electricidad del aumento ha sido 3 % por año e Islandia tiene 5 % con 27 km con alrededor de 90 °C al inicio, después de 27 km la temperatura se pierde 0,5 °C.

"Las Naciones Unidas han informado durante años a países como Islandia que tienen un programa de capacitación donde seis personas de Colombia han accedido al programa de capacitación geotécnico en Islandia que apoya también de manera financiera a los participantes."

Explicó que cuenta con compañías pesqueras, las cuales necesitan agua caliente para calentar las zonas donde crece el pez: si la temperatura es controlada, el pez crece más rápido. Además, usan agua geotécnica para calentar esta agua donde crecen los peces. Adicionalmente, cuentan con tres millones de turistas, quienes pueden disfrutar de la nieve y pueden ver las cuevas de nieve en un balneario denominado Laguna Azul.

De igual manera, comentó que, junto con su colega Aberton, se ha trabajado incansablemente en Islandia, donde ha habido un proceso muy largo, casi de ciento treinta o ciento cuarenta años de reconocer el recurso y uno de los puntos más interesantes de esto es que toda esa experiencia va a permitir que en Colombia y específicamente en Paipa, los desarrollos geotérmicos sean mejores, más responsables y que tengan mejores resultados. Es una combinación de traer el conocimiento de fuera pero también producir el conocimiento acá en Colombia.

6.9.3 José Ángel Cid Fernández

Profesor asociado del Departamento de Ingeniería de los Recursos Naturales y Medio Ambiente de la Universidad de Vigo, con una trayectoria académica centrada

en la sostenibilidad energética, la teledetección, la topografía y el aprovechamiento geotérmico en contextos rurales y termales. Desde su base en el campus de Ourense ha contribuido activamente a la formación en ingeniería ambiental y agroalimentaria, impartiendo asignaturas como Energía y sustentabilidad energética, Teledetección y SIG, Topografía y Diseño asistido por ordenador. Su labor investigativa se refleja en la dirección de múltiples trabajos de fin de grado vinculados al análisis territorial, el uso de energías renovables, el diseño de sistemas geotérmicos y el desarrollo de espacios termales lúdicos, como el proyecto de aprovechamiento de la Burga do Muíño en Ourense. Su enfoque combina rigor técnico, sensibilidad territorial y compromiso con la innovación sostenible, posicionándolo como un referente en la articulación entre ingeniería, medio ambiente y termalismo en Galicia.

6.10 PANEL: DISEÑO DE TERMAS Y MODELO DE NEGOCIO

En el panel de expertos se destacaron tres aspectos: termalismo, arquitectura y *marketing*, teniendo como moderadora a Teresita Van Strate, cuyo perfil se presenta a continuación.

Teresita Van Strate es una de las voces más influyentes del termalismo contemporáneo en América Latina. Licenciada en Turismo y exsecretaria de Turismo de Concordia (Argentina), ha construido una trayectoria destacada en la gestión de destinos termales, la innovación en productos de bienestar y la articulación entre salud, turismo y desarrollo territorial. Su participación como delegada de Termatalia, la principal feria internacional de turismo termal, salud y bienestar la ha posicionado como referente en la difusión de tendencias globales, la profesionalización del sector y la promoción de experiencias integrales de bienestar.

A lo largo de su carrera, Van Strate ha impulsado la modernización del turismo termal mediante la diversificación de servicios, la incorporación de enfoques holísticos y la lectura crítica de los cambios en la demanda pospandemia. Sus conferencias, artículos y asesorías destacan la necesidad de innovar, fortalecer la calidad de la oferta y comprender al visitante termal como un sujeto que busca equilibrio físico, mental y emocional. Su pensamiento estratégico y su capacidad para conectar territorios, instituciones y actores del sector la convierten en una figura clave para comprender la evolución del termalismo en la región.

Figura 29. Termatalia 2025



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, este panel contó con la intervención de Germán Ricardo Camacho, alcalde de Paipa reconocido por su liderazgo en el fortalecimiento del termalismo en el municipio, así como por sus esfuerzos en posicionar a este territorio como un referente internacional en turismo de salud, bienestar y recuperación deportiva.

Es arquitecto, especialista en Gestión estratégica de proyectos y maestrando en Sostenibilidad.

En la ponencia, Camacho se centró en la infraestructura, particularmente en su evolución desde las piscinas hasta la primera institución prestadora de salud desde una visión integral haciendo énfasis en la accesibilidad con un nicho de mercado importante con elementos de inclusión; todo ello en busca de un centro de alto rendimiento en altura como infraestructura para preparación para los Juegos Paralímpicos.

Además, explicó su visión de Paipa como ciudad que consolida el bienestar integral como eje de su desarrollo, entendiendo que el termalismo no es solo un recurso turístico, sino un componente estratégico de salud pública, prevención y calidad

de vida. En su perspectiva, el municipio se posiciona como un territorio donde las aguas termales, los espacios públicos saludables y la infraestructura recreodeportiva convergen para ofrecer experiencias de descanso, recuperación, así como de equilibrio físico y emocional tanto a residentes como a visitantes.

En el contexto de la sostenibilidad, el mandatario enfatizó que el futuro de Paipa depende de una gestión responsable de sus recursos naturales, especialmente del agua termal. Su visión propone un modelo de gobernanza que articula ciencia, tecnología y participación comunitaria para garantizar la protección de los manantiales, la eficiencia energética, la economía circular y la transición hacia prácticas empresariales que reduzcan impactos ambientales. Para él, la sostenibilidad no es un discurso, sino una ruta de acción que asegura que el termalismo siga siendo un patrimonio vivo para las próximas generaciones.

Finalmente, concibió una Paipa accesible donde la infraestructura turística, urbana y termal esté diseñada para personas, sin barreras físicas, económicas o informativas. Su visión incluye un territorio conectado mediante movilidad segura, señalización inteligente, servicios inclusivos y experiencias termales adaptadas a distintos perfiles de usuarios. Bajo este enfoque, la accesibilidad se convierte en un principio de equidad y en una condición indispensable para que el bienestar y la sostenibilidad sean realmente universales en la ciudad.



RETOS, SOSTENIBILIDAD Y FUTURO DEL TURISMO TERMAL

7.1 SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA PEQUEÑA EMPRESA DE PAIPA, BOYACÁ: UNA MIRADA INTEGRAL Y CONTEXTUALIZADA

La sostenibilidad ambiental se ha consolidado como un eje transversal del desarrollo económico y social en el siglo XXI, máxime en territorios con alta riqueza ecosistémica y cultural como Paipa, Boyacá. Este municipio, ubicado en la región Andina de Colombia, posee recursos naturales estratégicos, como aguas termales, paisajes rurales y biodiversidad altoandina que lo convierten en un escenario privilegiado para la implementación de modelos de desarrollo sostenible. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2022), la sostenibilidad implica la integración de criterios ecológicos, sociales y económicos en la toma de decisiones con el fin de garantizar el bienestar presente sin comprometer las generaciones futuras. En este sentido, Paipa enfrenta el reto de armonizar su vocación turística y productiva con la conservación de sus activos naturales.

A este respecto, la pequeña empresa de Paipa desempeña un papel fundamental en este proceso al desempeñarse como actores cercanos a la comunidad con una alta capacidad de adaptación territorial. Su vinculación con prácticas sostenibles puede traducirse en beneficios como la eficiencia energética, la gestión responsable del agua, la valorización de residuos y la promoción de circuitos cortos de comercialización. De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2021), las micro y pequeñas empresas son clave para la transición ecológica siempre que cuenten con incentivos normativos, acceso a tecnología y acompañamiento institucional. En Paipa, el sector de turismo termal y los servicios ecológicos muestran avances en la adopción de prácticas respetuosas con el medio ambiente, aunque persisten desafíos relacionados con la formalización, el financiamiento verde y la articulación intersectorial.

Desde el punto de vista normativo, Colombia ha desarrollado instrumentos legales que orientan la sostenibilidad empresarial, como la Ley 99 de 1993 sobre medio ambiente, la Ley 1715 de 2014 sobre energías renovables y la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. En el caso de Boyacá, entidades como Corpo-boyacá y la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible han promovido programas de educación ambiental, certificación ecológica y ordenamiento territorial con enfoque de sostenibilidad. Sin embargo, la implementación efectiva de estas políticas en el tejido empresarial local requiere procesos de formación, acompañamiento técnico y fortalecimiento de capacidades. Además, es de anotar que, en Paipa, la sostenibilidad no solo se expresa en términos de gestión ambiental, sino también en la construcción de bienestar colectivo.

La pequeña empresa, al estar arraigada en la cultura local y en las dinámicas comunitarias, puede generar valor compartido mediante la creación de empleo digno, la promoción de identidad territorial y la participación en redes colaborativas. Estudios como los de Elkington (2018) sobre la triple cuenta de resultados (económica, social y ambiental) evidencian que los negocios sostenibles no solo son más resilientes, sino que también contribuyen a la cohesión social y a la innovación inclusiva. En este marco, Paipa tiene la oportunidad de consolidar un ecosistema empresarial que combine competitividad con responsabilidad ambiental, proyectando su modelo hacia otros municipios de la región.

En ese orden de ideas, el turismo termal representa una oportunidad estratégica para transformar su economía local, fortalecer su identidad territorial y posicionarse como referente de desarrollo responsable en Colombia. Así, este análisis invita a profundizar en las dinámicas locales, a fortalecer las capacidades empresariales

y a construir políticas públicas que reconozcan el papel de la sostenibilidad como motor de bienestar y progreso. La experiencia de Paipa puede convertirse en un laboratorio vivo de innovación territorial donde la protección de los recursos naturales se articule con la generación de valor económico y social.

Ahora bien, desde una perspectiva científica, la sostenibilidad en contextos termales como los de Paipa exige una lectura integral que combine la protección ambiental, la equidad social y la viabilidad económica. Este enfoque se alinea con el paradigma de desarrollo sostenible propuesto por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (WCED, 1987), que enfatiza la necesidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las de las futuras generaciones.

Al ser una región rica en recursos geotérmicos, hídricos y culturales, Paipa representa un laboratorio natural para implementar modelos de sostenibilidad energética. En este sentido, la empresa pública GENSA ha iniciado una transición energética en la Central Termopaipa, explorando fuentes limpias como el gas metano sintético, la biomasa, el oxihidrógeno, la geotermia y la tecnología *waste to energy*, además de proyectos solares y eólicos (GENSA, 2025a; GENSA, 2025b). Estas iniciativas buscan reducir las emisiones de partículas contaminantes, garantizar la continuidad laboral y fomentar el crecimiento regional mediante inversiones estimadas en USD 4 185 000 000 000 entre el 2026 y el 2030.

No obstante, la sostenibilidad termal no solo depende de grandes proyectos energéticos, sino también de la capacidad de la pequeña empresa para adaptarse y contribuir al bienestar local. Dada su cercanía con la comunidad y su flexibilidad operativa, estas unidades productivas pueden implementar prácticas sostenibles, como el aprovechamiento de residuos, la eficiencia energética, el ecodiseño y la educación ambiental. Su rol es clave en la construcción de economías circulares y resilientes, sobre todo en territorios con vocación turística y termal como Paipa.

Además, la normatividad ambiental vigente en Colombia —Ley 99 de 1993, Ley 1715 de 2014 y el Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026— establece marcos regulatorios que promueven la transición energética justa, la participación comunitaria y la conservación de ecosistemas estratégicos. En este contexto, la articulación entre actores públicos, privados y académicos permite diseñar estrategias territoriales que integren la sostenibilidad termal como motor de transformación glocal. La sostenibilidad ambiental no solo implica prácticas ecológicas, sino también una articulación entre cultura, economía, gobernanza y resiliencia territorial.

El termalismo se alinea con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente:

- **ODS 6:** gestión sostenible del agua.
- **ODS 8:** crecimiento económico inclusivo.
- **ODS 12:** producción y consumo responsables.
- **ODS 13:** acción por el clima.
- **ODS 15:** protección de ecosistemas terrestres.

En el contexto contemporáneo de creciente consciencia ambiental, las pequeñas y medianas empresas enfrentan el reto de integrar la sostenibilidad en sus operaciones sin comprometer la productividad. Aunque estas organizaciones carecen de los recursos técnicos y financieros para implementar sistemas formales, como el Sistema de Gestión Ambiental (SGA), existen alternativas prácticas que les permiten contribuir significativamente a la protección del entorno.

Desde el marco jurídico colombiano, la sostenibilidad empresarial está respaldada por la Constitución Política de Colombia, particularmente en los artículos 8, 79 y 80, que establecen el deber del Estado y de los ciudadanos de proteger las riquezas naturales, garantizar el derecho a un ambiente sano y planificar el manejo sostenible de los recursos naturales. De manera complementaria, el Decreto 1299 del 2008 reglamenta la creación de departamentos de gestión ambiental en empresas industriales, promoviendo acciones orientadas a la prevención de la contaminación, el uso racional de los recursos, la producción más limpia y la eficiencia energética (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2008).

Los lineamientos ambientales básicos se consolidan como una herramienta accesible y eficaz para fomentar una gestión responsable de los recursos naturales en pymes. Estas recomendaciones permiten minimizar la huella ecológica sin requerir la implementación de un SGA formal. Entre las prácticas sugeridas se encuentran:

- Separación de residuos en el lugar de origen, clasificando entre orgánicos, reciclables y peligrosos, lo que contribuye a reducir la carga de desechos enviados a vertederos.
- Uso racional del agua y la energía mediante la instalación de dispositivos ahorradores, el mantenimiento preventivo de equipos y la sensibilización del personal.

- Control de emisiones para promover el uso de filtros en chimeneas, el mantenimiento adecuado de vehículos y maquinaria, además de la sustitución de combustibles contaminantes.
- Producción más limpia a través de la optimización de procesos, la reducción de insumos nocivos y la reutilización de materiales.

Estas acciones no solo fortalecen el compromiso empresarial con el desarrollo sostenible, sino que también permiten innovar en procesos, productos y estructuras organizacionales, lo que genera valor ambiental y social sin sacrificar la competitividad.

Por otra parte, los emprendimientos familiares que combinan tradición, identidad local y economía comunitaria representan un pilar clave en el tejido productivo de Paipa; por lo tanto, su sostenibilidad ambiental no solo implica prácticas ecológicas, sino también una articulación entre cultura, economía, gobernanza y resiliencia territorial.

Aspectos clave de la sostenibilidad ambiental en famiempresa paipana

- Gestión responsable de recursos naturales,
- uso eficiente del agua para el consumo y la disminución de la huella hídrica por parte de las empresas;
- reducción del consumo energético mediante tecnologías limpias y prácticas tradicionales adaptadas,
- manejo adecuado de residuos sólidos.

Integración de saberes locales y prácticas sostenibles

- Incorporación de conocimientos ancestrales en agricultura, textiles (como la ruana) y gastronomía, promoviendo una economía circular;
- adaptación de normas técnicas de calidad ambiental al tejido empresarial local con el fin de fortalecer la competitividad sin perder identidad.

Protección de ecosistemas estratégicos

- Participación en programas como Boyacá BIO, que promueven el desarrollo verde, la educación ambiental y la resiliencia frente al cambio climático;
- restauración de áreas degradadas y conservación de paisajes culturales esenciales para el turismo sostenible.

Educación ambiental y apropiación comunitaria

- Formación en sostenibilidad para miembros de las famiempresas con enfoque en equidad de género, inclusión y gobernanza participativa,
- cartografía social y diagnósticos participativos para identificar problemáticas ambientales y diseñar soluciones locales.

En la actualidad, y como parte fundamental de su visión de desarrollo sostenible, desde el municipio se incorporan estrategias de responsabilidad social y ambiental con el sector empresarial con el fin de dinamizar y generar acciones a través de modelos regenerativos. Esta perspectiva concuerda con la línea de actuación para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, especialmente en lo que respecta al indicador de infraestructura ecoturística construida —construcción o adecuación de espacios físicos que faciliten el desarrollo de actividades turísticas en armonía con el entorno natural, tales como senderos ecológicos en zonas protegidas, miradores paisajísticos que respeten el paisaje, centros de interpretación ambiental e infraestructura para actividades como el avistamiento de aves y caminatas guiadas—.

Paipa, con su riqueza natural —incluyendo el lago Sochagota, las aguas termales y zonas rurales de alto valor ecológico— busca posicionarse como un territorio bio-cultural y termal donde el turismo no solo sea recreativo, sino también educativo y respetuoso con el medio ambiente (Alcaldía municipal de Paipa, 2024).

Al profundizar en esta premisa, se pueden concebir como activos estratégicos para el desarrollo sostenible el turismo responsable y la identidad cultural de la región. Entre los más destacados, en Paipa se tiene:

- Valor natural y ecológico: las comunidades locales participan activamente en la conservación de los paisajes mediante jornadas de limpieza, educación ambiental y apropiación del territorio (Colombia Travel, 2024).

- Montañas y ecosistemas andinos que ofrecen oportunidades para el senderismo, el avistamiento de aves y la conservación de la biodiversidad.
- Lago Sochagota, espacio de recreación y hábitat de especies acuáticas con potencial para actividades ecoturísticas y deportivas (Gobernación de Boyacá, 2021).
- Pantano de Vargas, sitio emblemático de la independencia colombiana, con una monumental escultura que conmemora la batalla. Este paisaje tiene un fuerte valor simbólico y educativo.
- Valor turístico y económico, al ser considerada la capital turística de Boyacá gracias a su infraestructura hotelera, sus atractivos naturales y culturales, además de su capacidad para ofrecer experiencias de bienestar, historia, naturaleza y, por supuesto, su apuesta primordial por todo lo que enmarca el termalismo (Instituto Termal de Paipa, 2023).



Boyacá, un viaje
que sana

Wataly

En Colombia, y particularmente en regiones como Boyacá —donde el termalismo forma parte del inventario cultural con potencial económico—, la inexistencia de un organismo equivalente al Instituto Geológico y Minero de España (IGME) limita la sistematización del saber local, la protección de los recursos hidrotermales y la generación de políticas públicas basadas en evidencia. Esta ausencia se traduce en una fragmentación del conocimiento donde las investigaciones aisladas, los emprendimientos turísticos y las prácticas tradicionales no logran converger en una narrativa científica accesible, replicable y transformadora.

Desde el punto de vista académico, es necesario investigar y documentar saberes multidisciplinarios —hidrogeología, medicina, turismo, historia, economía circular— que puedan ser utilizados como herramientas pedagógicas, políticas y comunitarias. Sin una institución que centralice datos, promueva investigaciones, dialogue con actores locales y articule redes internacionales, el esfuerzo de documentación se verá constantemente obligado a reconstruir desde cero lo que podría estar sistematizado, validado y disponible en repositorios públicos.

Eventos como Termatalia, que promueven el intercambio entre expertos y territorios y que se dio exclusivamente con la Universidad Nacional Abierta y a Distancia como única representante de manera presencial durante todo el evento en procesos de apropiación social de conocimiento, requiere contrapartes institucionales capaces de representar al país, generar contenidos, publicar resultados y sostener procesos de largo plazo.

Es de destacar que la consolidación de Paipa como ciudad termal no es solo el resultado de sus condiciones naturales, sino de un proceso de planificación y reconocimiento de su potencial como destino turístico

especializado. Este modelo puede servir como referencia para otros territorios que buscan construir su identidad a partir de sus recursos endógenos y proyectarse en el ámbito nacional e internacional.

A partir de las diferentes ponencias realizadas en Termatalia y a nivel mundial, es posible evidenciar que, en efecto, los territorios termales se consolidan como espacios clave para el desarrollo del turismo de bienestar y salud. Este enfoque se complementa con la gastronomía local, que enriquece la experiencia del visitante al conectar el cuidado personal con la identidad cultural del entorno. Asimismo, se destaca la integración paisajística como elemento diferenciador que no solo embellece el entorno, sino que refuerza la conexión emocional del turista con el territorio. Todo esto contribuye a generar una ventaja competitiva basada en la vivencia integral del visitante donde el bienestar físico, emocional y cultural se entrelaza con la apropiación del paisaje y las tradiciones locales.

Es importante conocer experiencias, analizar los problemas subyacentes y plantear estrategias que afiancen la sostenibilidad ambiental como un elemento vital en la administración empresarial a nivel local a partir de las estrategias de desarrollo de la Alcaldía, las cuales incluyen la intervención decidida y responsable de los diferentes actores relacionados con en estas dinámicas.

Finalmente, el análisis integral realizado en este libro confirma que el desarrollo del termalismo en Colombia y en particular en el departamento de Boyacá requiere un enfoque interdisciplinario donde la ingeniería, la sostenibilidad, la cultura y la tecnología convergen para construir un modelo de turismo de bienestar con identidad territorial.

El desarrollo del termalismo conectado al territorio colombiano simboliza una nueva etapa del turismo nacional donde la ingeniería aplicada, la innovación tecnológica y la sostenibilidad social se articulan para promover el bienestar humano y ambiental.

Los hallazgos del presente libro permiten afirmar que el turismo termal puede convertirse en un motor de desarrollo regional sostenible siempre que se base en tres principios esenciales:

- **Ciencia e ingeniería al servicio del territorio:** diseñar infraestructuras inteligentes, resilientes y adaptadas al entorno natural.
- **Cultura y bienestar como identidad diferencial:** integrar tradiciones locales, gastronomía y salud preventiva para crear experiencias auténticas.

- **Innovación ética y certificada:** incorporar inteligencia artificial, gestión de datos y comunicación transparente desde marcos legales y normativos internacionales.

Gracias a su riqueza geotérmica, cultural y humana, Boyacá puede consolidarse como un modelo latinoamericano de turismo termal sostenible; un ejemplo de cómo la tecnología y la tradición pueden coexistir para fortalecer el bienestar colectivo.

En definitiva, el termalismo colombiano no solo es un producto turístico, sino una visión de futuro, una alianza entre ciencia, salud y territorio. Respecto a la docencia de estos temas, resulta vital que la formación se ofrezca en una institución formal; sin embargo, la comunidad también desempeña un rol esencial. Así, es fundamental investigar para identificar los problemas del contexto real y, por supuesto, facilitar la circulación del conocimiento a través de investigaciones publicadas o acercándose la comunidad.



Alonso Rodríguez, J.R. (2022). El turismo como motor de crecimiento económico en Colombia (2000-2019). *Revista Internacional de Turismo, Empresa y Territorio*, 6(1), 57-83. <https://doi.org/10.21071/riturem.v6i1.14056>

Alvim Carvalho, F., Escalera-Reyes, J. y Navarro García, J. R. (2022). Marco metodológico para realizar estudios que ayuden a una gestión sostenible de los recursos termales en sociedades rurales. En M.A. Martín López (coord.), *Desafíos, necesidades y oportunidades para el mundo rural* (pp. 466-486). Dykinson.

Antunes, V., Gonçalves, G. y Estevão, C. (2022). Theoretical reflection on the importance of branding to promote thermal destinations. *International Conference on Tourism Research*, 15(1), 10-29. <https://doi.org/10.34190/ictr.15.1.208>

Aranda, S., Giménez, E., Rondón, C., Benítez, J. y Alarcón, O. (2015). Estudios de aguas termales y su uso potencial en el tratamiento de enfermedades en humanos. *Salud, Arte y Cuidado*, 8(2), 5-20.

Báez Conde, E.A., Márquez Moreno, O.B. y Vega Molina, R. (2025). Proposal for a Tourism Competitiveness Model for Business Entrepreneurship in the Department of Boyacá post-COVID-19. *Journal of Posthumanism*, 5(7), 2148-2165. <https://doi.org/10.63332/joph.v5i7.3022>

Barnlund, D. C. (1970). *A transactional model of communication*. En K. K. Sereno y C. D. Mortensen (Eds.), *Foundations of communication theory* (pp. 83 - 102). Harper & Row.

- Barros, A. (2024). Turismo comunitario y sostenible: una revisión de iniciativas exitosas en países en desarrollo. *Ciencia Latina. Revista Multidisciplinar*, 8(5), 8469-8494. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14253
- Beltrán, D. (14 de mayo de 2025). Este es el tesoro escondido de las aguas termales a dos horas de Bogotá. *Infobae*. <https://www.infobae.com/colombia/2025/05/14/este-es-el-tesoro-escondido-de-las-aguas-termales-a-dos-horas-de-bogota/>
- Bender, T., Karagülle, Z., Bálint, G.P., Gutenbrunner, C., Bálint, P.V. y Sukenik, S. (2014). Hydrotherapy, balneotherapy, and spa treatment in pain management. *Rheumatology International*, 25(3), 220-224. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00296-004-0487-4>
- Berdugo, J., Torres, M., y Bonilla, F. (2025). Innovation and Sustainability in the Value Chain of the Tourism Sector in Boyacá. *Sustainability*, 17(20), 9000. <https://doi.org/10.3390/su17209000>
- Bertani, R. (2016). Geothermal power generation in the world: 2010–2014 update report. *Geothermics*, 60, 31-43. <https://acortar.link/Ingfraile>
- Blanco, A.Y. y Sierra, M.S. (2024). Gestión y turismo termal: estudio de caso en Tapalqué. *ARA: Revista de Investigación en Turismo*, 14(1), 116-143.
- Bonfada, P., Bonfada, M., Alén-González, M. y Gonçalves, J.M. (2011). El turismo de salud y el uso terapéutico del agua. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 20, 462-477.
- Cabra Cogua, D.C. y Neuta Vásquez, L.A. (2015). *Estudio técnico y financiero para la creación de un centro de spa termal en el municipio de Paipa* [Tesis de especialización en Evaluación y gerencia de proyectos. Universidad Industrial de Santander]. <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/31888>
- Callejas, N.Y. y Lesmes Ortiz, L.V. (2018). Identidad territorial y desarrollo económico en ciudades intermedias. En L.V. Lesmes Ortiz (comp.), *Investigación con impacto regional: nuevas tendencias administrativas*. Ediciones Universidad Santo Tomás.

- Cardona, A., Tassi, F., Aguilera, F. y Vaselli, O. (2012). Geochemistry of Thermal Waters in the Colombian Volcanic Arc: Implications for Geothermal Exploration. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 215-216.
- Cardona, A., Valencia, V., García Casco, A., Ojeda, G., Ruiz, J., Weber, M. y Montes, C. (2012). Tectonomagmatic evolution of the northern Andes: Insights from U–Pb geochronology and geochemistry. *Lithos*, 160, 303-324.
- Carranza Toro, J. M. (2021). *Estrategias gerenciales del Parque Termal de Paipa (Boyacá) en tiempos de pandemia COVID-19 (2020-2021)* [Tesis de especialización en Alta Gerencia, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/a61b1b1a-fea8-4ebf-85ee-f4a6f-2ca83f3/content>
- Castells, M. (2009). *Communication power*. Oxford University Press. <https://n9.cl/kb-1smn>
- Catullo, M. R. y Bordin, D. (2016). Las aguas termales como patrimonio tangible y soporte de prácticas: Ciudad Nueva Federación (Argentina) y municipio de Santo Amaro da Imperatriz (Brasil). *Astrolabio*, 15, 411-429. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/54144/CONICET_Digital_Nro.1e4b05bb-a890-448b-82d2-b7905e39b81e_B.pdf
- Chaffey, D. y Ellis Chadwick, F. (2022). *Digital marketing: Strategy, Implementation and Practice* (Octava edición). Pearson Education.
- Clínica Espacio Abierto. (2025). *Hidroterapia y bienestar emocional: Informe de resultados 2024*.
- Corpoboyacá. (2024). *Plan de acción 2024–2027. Tejiendo vida*. Tunja: Corpoboyacá. <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2025/03/Plan-de-accion-2024-2027.pdf>
- Correa Ortiz, L. C., Guevara Giraldo, C. y Chaparro Cañola, E.C. (2022). Manizales, Smart and Sustainable Tourist Destination. En L. F. Castillo Ossa, *Sustainable Smart Cities and Tourism* (pp. 77-95). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36957-5_6

Costa, J. A., Almeida, T. A. y Silva, P. R. (2014). Hydrochemical Characterization of Thermal Springs in Brazil: Controls of Lithology and Water–Rock Interaction. *Journal of South American Earth Sciences*, 55, 1-12.

Decreto 2952 de 2010 (6 de agosto), por el cual se reglamentan los artículos 12 y 13 de la Ley 1266 de 2008. *Diario Oficial* 47.793. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40120>

Deep Market Insights. (2024). *Colombia thermal water market size, share & forecast 2024-2030*.

DemandSage. (2025). *B2B marketing statistics 2025*. <https://www.demandsage.com/>

Díaz Chacón, Y. y Morales Morales, J.E. (2018). *Plan estratégico en turismo de salud para el Instituto de Turismo de Paipa -ITP, período 2019-2021* [Tesis de maestría en Administración de organizaciones, Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)] <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21442/79754961.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Díaz Guaje, A.M. y Mendivelso Suárez, N.L. (2018). *Factores que determinan la calidad de los servicios turísticos basados en agua termo mineromedicinales* [Tesis de grado en Ingeniería industrial, Universidad de Boyacá].

Echeverri, A., Batista, N.M., Wolny, S., Herrera., G.A., Andrade Rivas, F., Bailey, A., Cárdenas Navarrete, A. y Ocampo Peñuela, N. (2024). Toward Sustainable Biocultural Tourism: An Integrated Spatial Analysis of Cultural and Biodiversity Richness in Colombia. *bioRxiv. The Preprint Server of Biology*. <https://doi.org/10.1101/2024.02.01.578429>

Ekka, A., Kumar, S. y Singh, R. (2023). Technology Integration in Thermal Tourism: Artificial Intelligence and Personalized Health Monitoring. *Journal of Tourism Innovation*, 14(2), 134-152.

Ekka, B. K., Kanekar, R., Verma, R. y Chande, K. (2023). Applying AI and Data Mining Techniques to Evaluate and Enhance Life Quality in Eco-friendly Healthcare Tourism Destinations. *2023 International Conference on Communication, Security and Artificial Intelligence (ICCSAI)*. <https://doi.org/10.1109/iccsai59793.2023.10421586>

- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone.
- Erfurt-Cooper, P. y Cooper, M. (2009). *Health and Wellness Tourism: Spas and Hot Springs*. Short Run Press.
- European Commission. (2013). *Guidance on the Protection of Groundwater Against Pollution Risks from Geothermal Energy Exploitation*. Publications Office of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/EN/legal-content/summary/protection-of-groundwater-against-pollution.html>
- European Spas Association. (2023). ESPA. <https://www.espa-ehv.eu>
- Fagundo, J. R., Cima, A. y González, P. (2000). *Revisión bibliográfica sobre clasificación de las aguas minerales y mineromedicinales*. Centro Nacional de Termalismo Víctor Santamarina.
- Fernández Portal, J. M., Galindo Rodríguez, M. E. y Díaz Muñoz, J. A. (2022). *Sistema Informático de Aguas Minerales (SIAM): herramienta para la gestión del recurso termal*. IGME-CSIC.
- Fernández, M. P. y Castro, B. N. (2002). Historia del agua como agente terapéutico. *Fisioterapia*, 24, 3-13.
- Fioravanti, A., Lacoconi, F., Bellisai, B., Cantarini, L. y Galeazzi, M. (2011). Mechanisms of Action of spa Therapies in Rheumatic Diseases: What Scientific Evidence is there? *Rheumatology International*, 31(1), 1-8. <https://doi.org/10.1007/s00296-010-1628-6>
- Fournier, R. O. (1973). Geochemical Techniques in Geothermal Exploration. *Proceedings of the Second United Nations Symposium on the Development and Utilization of Geothermal Resources* (pp. 1095-1120).
- Garavito, A., Moreno, L. y Torres, J. (2019). Gestión sostenible de acuíferos termales en Colombia. *Recursos Hídricos*, 40(3), 234-249.
- García, M. y Rodríguez, L. (2019). Propiedades físico-químicas de aguas termales y su aplicación terapéutica. *Revista Colombiana de Salud Pública*, 21(2), 145-158.

Gestión Energética S. A. E. S. P. [GENSA]. (19 de marzo de 2025). *Boletín de prensa 25: Gensa enfatiza en que no habrá despidos en Termopaipa*. <https://gensa.com.co/wp-content/uploads/2025/03/Boletin-de-Prensa-25.pdf>

Global Market Insights. (2024). *Thermal Spa & Wellness Market Analysis*. <https://www.gminsights.com/es/industry-analysis/thermal-spa-and-wellness-market>

Global Wellness Institute. (2021). *Global Wellness Economy Monitors 2021*. Global Wellness Institute.

Global Wellness Institute. (2024). *Global Wellness Economy Monitor 2024: Wellness Tourism Insights*. Global Wellness Institute.

Gonçalves, A. y Guerra, R. (2019). Turismo de salud y desarrollo territorial: oportunidades y desafíos para destinos emergentes. *Journal of Tourism Studies*, 12(2), 89-104.

Gonçalves, E. C. y Guerra, R. (2019). O turismo de saúde e bem-estar como fator de desenvolvimento local: Uma análise à oferta termal portuguesa. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 17(2), 453-472. <https://doi.org/10.25145/J.PASOS.2019.17.030>

Gutenbrunner, C., Bender, T., Cantista, P. y Karagülle, Z. (2010). A Proposal for a World-wide Definition of Health Resort Medicine, Balneology, Medical Hydrology and Climatology. *International Journal of Biometeorology*, 54(5), 495-507. <https://doi.org/10.1007/s00484-010-0321-5>

Hernández Garnica, C. y Suárez Lugo, N. (2021). Salud y bienestar en el tiempo de la pandemia del COVID-19. *Horizonte sanitario*, 20(3), 395-406.

Hernández Torres, A., Martínez, L. y García, M. (2014). Peloterapia y aplicaciones dermatológicas de fangos termales: revisión sistemática de la evidencia. *Revista de Dermatología Clínica*, 28(3), 178-189.

HubSpot Research. (2025). *Marketing statistics and trends for 2025*.

Huijbens, E. H. (2011). Developing Wellness in Iceland: Theming Wellness Destinations the Nordic Way. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 11(1), 20-41. <https://doi.org/10.1080/15022250.2011.525026>

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación [ICONTEC]. (2023). *NTS TS 001-003. Normas Técnicas Sectoriales de Sostenibilidad Turística*. Bogotá D.C.: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC.
- Instituto para la Calidad Turística Española y la Sostenibilidad [ICTES]. (2023). *Certificación Q de Calidad Turística*. Madrid: ICTE.
- International Organization for Standardization [ISO]. (2018). *ISO 21401:2018 – Sustainability management system for accommodation establishments*. Geneva: ISO.
- International Organization for Standardization [ISO]. (2023). *ISO/IEC 42001:2023 – Artificial intelligence management system*. Geneva: ISO.
- Jenkins, H. (2006). *Convergence Culture: where old and new media collide*. New York University Press.
- Kemp, S. (2024). Digital 2024: Global Overview Report. *We Are Social & Meltwater*.
- Kemp, S. (2025). Digital 2025: Global Overview Report. *We Are Social & Meltwater*.
- Kotler, P. y Keller, K.L. (2016). *Dirección de marketing* (Decimoquinta edición). Pearson Educación.
- Lazzerini, F.T. y Cardoso da Silva, P.S. (2020). Guarani aquifer system (GAS): geothermal spa balneology assessment. *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica*, 35(1), 33-59. <https://doi.org/10.23853/bsehm.2020.0965>
- Ledesma, R., Molina Ibañez, G. y Valero Mora, P. (2002). *Análisis de consistencia interna mediante Alfa de Cronbach: un programa basado en gráficos dinámicos*. Psico-USF.
- Leite, C., Santos, M. y Oliveira, P. (2021). Tendencias emergentes en turismo termal: del modelo tradicional al *wellness* contemporáneo. *Tourism Management Perspectives*, 38, 100805.
- Leite, F., Correia, R. y Carvalho, A. (2021). *360° Integrated Model for the Management of Well-being Holistic Experiences in Tourist Destinations*. IEEE. <https://doi.org/10.23919/CISTI52073.2021.9476504>

Ley 1480 de 2011 (12 de octubre), por medio de la cual se expide el Estatuto del Consumidor y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 48220. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=44306>

Ley 2068 de 2020 (31 de diciembre), por la cual se modifica la Ley General de Turismo y se dictan otras disposiciones. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=172558>

Ley 99 de 1993 (22 de diciembre), por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente y se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente. *Diario Oficial* 41146. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=287>

LinkedIn Business. (2023). *The B2B Marketer's Guide to LinkedIn*. LinkedIn Corporation.

LinkedIn Business. (2025). *B2B Marketing Benchmark Report 2025*. LinkedIn Corporation.

Maraver Eyzaguirre, F. (2008). Importancia de la medicina termal. *Anales de Hidrología Médica*, (3). <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA253240058&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=18870813&sw=w&p=I-FME&userGroupName=anon%7E7bc256f8&aty=open-web-entry>

McQuail D. y Windahl, S. (1993). *Communication Models for the Study of Mass Communications* (Segunda edición). Routledge.

Meijide Failde, R. (2019). Actualidad de la medicina termal. *Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica*, 35(1), 17-32. http://hidromed.org/hm/images/pdf/BSEHM%202020_35%281%2917-32_Meijide.pdf

Melgosa Arcos, F. J. (2000). Turismo de salud: termalismo y balnearios. En D. Blanquer Criado (Ed.), *III Congreso de Turismo, Universidad y Empresa* (pp. 359-386). Tirant. https://gredos.usal.es/bitstream/10366/122090/1/DDAFP_MelgosaArcos

Melo Torres, L. I., Ortiz Melo, C. L. y Ortiz Melo, L. T. (2023). Estrategias para el desarrollo turístico: Caso Gachantivá Boyacá-Colombia. *Revista De Gestão E Secretariado*, 14(8), 14672-14691. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i8.2708>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente]. (2020). Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/politica-nacional-de-produccion-y-consumo-sostenible/>
- Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [MinCIT]. (2023). *Política de Transformación Digital del Turismo en Colombia*. Bogotá: MinCIT.
- Miranda, F. y Pesce, A.H. (2003). Las aguas calientes del Río Hondo. *Revista Recurso Termal*, (2), 10-17.
- Muñiz Martínez, N. y Cervantes Blanco, M. (2015). Territorio e identidad urbana: flujos y representaciones. *Revista de Estudios Urbanos*, (12), 45-62.
- Naciones Unidas. (1972). *Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Estocolmo, 1972)*.
- Organización Mundial del Turismo [OMT]. (2005). *Informe sobre ferias internacionales de turismo termal*. OMT.
- Organización Mundial del Turismo [OMT]. (2023). *Código Ético Mundial para el Turismo y recomendaciones sobre IA y sostenibilidad*. UNWTO.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2021). *SMEs in a green recovery: Challenges and policy opportunities*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/cfe/smes/SMEs-in-a-Green-Recovery.pdf>
- Osman, M. (2023). LinkedIn Statistics: Users, Revenue & Engagement Insights. *Kinsta*. <https://kinsta.com/blog/linkedin-statistics/>
- Páez, J. A. y García, A. (2021). *Prototipo de guianza en realidad aumentada para turismo cultural y ecoturístico en la región cundiboyacense* (Colombia). Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central. <https://doi.org/10.55411/2023.36>
- Pariente, E. (2025). Termalismo y envejecimiento saludable: perspectivas desde la medicina respiratoria. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 60(1), 34-42.

- Pineda Escobar, M. A. y Falla Villa, E. (2016). Turismo comunitario y desarrollo sostenible en contextos latinoamericanos: una revisión crítica. *Estudios y Perspectivas en Turismo*, 25(4), 462-480.
- Pineda Escobar, M. A. y Falla Villa, P.L. (2017). Turismo termal como opción de turismo de bienestar en Colombia: un estudio exploratorio. *Equidad y Desarrollo*, 27, 105-124. <https://equidad.lasalle.edu.co/article/view/706>
- Pinilla Pérez, P. (2012). Factores socioculturales que intervienen en el desarrollo turístico de Boyacá (Colombia). *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 10(1), 197-203. <https://doi.org/10.25145/J.PASOS.2012.10.019>
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Free Press.
- Porter, M. E. y Kramer, M. R. (2011). Creating Shared Value. *Harvard Business Review*, 89(1/2), 62-77.
- Proyecto de Ley 037 de 2017, por medio del cual se regula el uso y aprovechamiento de las aguas termales en Colombia. <https://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicados/proyectos%20de%20ley/2017%20-%202018/PL%20037-17%20Termales.pdf>
- Ríos Reyes, C. A., Muñoz Quintero, S. I. y Acevedo-Charry, O. (2022). Geotourism as a strategy of sustainable rural development of the Paipa-Iza volcanic complex in the eastern Andes of Colombia: An innovative approach. *Turismo y Sociedad*, (31), 281-301. <https://doi.org/10.18601/01207555.n31.13>
- Rodríguez Márquez, R. L., Angulo Rangel, F. A. y Ustate Pérez, M. U. (2024). Innovación en turismo ecológico y cultural: estrategias para el desarrollo sostenible. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(1), 1347-1363. <https://doi.org/10.52080/rv-gluz.29.e12.28>
- Rodríguez Medina, D., Sánchez, P. y López, J. (2018). Efectos psicofisiológicos del termalismo: modulación del estrés, bienestar subjetivo y calidad de vida. *Revista de Psicología de la Salud*, 30(2), 145-162.
- Rodríguez Sánchez, J. A. (2017). Cambiar para perdurar: evolución del termalismo y los establecimientos de aguas mineromedicinales. *Dynamis*, 37(2), 517-528.

- Shannon, C. E. y Weaver, W. (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.
- Shelley, C. (2016). Los baños romanos: arquitectura, ingeniería y sociedad. *Revista de Arqueología*, 10(1), 78-95.
- Smith, D. (2020). El auge de la balneoterapia en el siglo XIX: Medicina, turismo y sociedad. *Historia de la Medicina*, 44(3), 280-300.
- Souto, M. G. (14 de febrero de 2025). El futuro del termalismo y sus beneficios para la salud. *Real Academia Europea de Doctores*. <https://raed.academy/el-futuro-del-termalismo-y-sus-beneficios-para-la-salud/>
- Sprout Social. (2024). *The Sprout Social Index: B2B edition*. Sprout Social.
- Stahl, S. (2024). (18 de octubre de 2023). B2B Content Marketing Benchmarks, Budgets, and Trends: Outlook for 2024 [Research]. *Content Marketing Institute*. <https://contentmarketinginstitute.com/b2b-research/b2b-content-marketing-benchmarks-budgets-and-trends-outlook-for-2024-research>
- Statista Research Department. (2024). *Number of Social Media Users Worldwide from 2018 to 2027*.
- Statista Research Department. (2025). *B2B Social Media Marketing Statistics 2025*. Statista.
- Suárez Barros, A. Y. (2024). Turismo comunitario y sostenible: una revisión de iniciativas exitosas en países en desarrollo. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 8469-8494. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14253
- Superintendencia de Industria y Comercio [SIC]. (2023). *Guía de buenas prácticas publicitarias para el sector turismo en entornos digitales*. Bogotá D.C.: SIC.
- Tassi, F., Aguilera, F., Capaccioni, Vaselli, O. y Martínez, C. (2010). Geochemical and Isotopic Features of Fluids from Volcanic-sedimentary-hosted Geothermal Systems in the Central Andes. *Chemical Geology*, 270(1-2), 159-170.
- Termas de Chaves. (2023). *Protocolo clínico de tratamiento respiratorio en hidrología médica*. Chaves: Associação das Termas de Portugal.

TopRank Marketing. (2023). *B2B Influencer Marketing Research Report*.

TopRank Marketing. (2025). *State of B2B Influencer Marketing 2025*.

Torres, M., Ramírez, C. y Gutiérrez, S. (2023). Gobernanza del agua termal en América Latina: desafíos y oportunidades para el desarrollo territorial. *Agua y Territorio*, 21, 89-106.

Trueba Macías, B. A., Montilla Pacheco, A. J., Rodríguez Véliz, M. L. y Trueba Macías, L. S. (2023). Fortalecimiento del turismo sostenible a través del aprovechamiento de las aguas termales en Ecuador. *Pentacencias. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria*, 5(7), 58-71. <https://doi.org/10.59169/pentacencias.v5i7.918>

UNESCO. (2024). *Artificial Intelligence in Tourism: Ethical Guidelines for Sustainable Destinations*. París: UNESCO.

Universidad Complutense de Madrid. (2026). *Grupo de investigación UCM. 911757 Hidrología Médica*. Universidad Complutense de Madrid.

Varga, C. (2021). Balneotherapy in rheumatic diseases: Mechanisms of Action and Clinical Applications. *Journal of Thermal Biology*, 98, 102926.

Vega Reyes, A. y Cortés Munevar, D.S. (2018). *Factores que afectan la calidad del servicio de alojamientos a pequeña escala en Villa de Leyva, Boyacá* [Tesis de grado en Ingeniería industrial].

Velásquez Puerta, S. (2019). Termacolores: un proyecto de turismo de bienestar que tiene en cuenta la riqueza de los conocimientos indígenas. *ViaTourism*, (16). <https://doi.org/10.4000/viatourism.3414>

Verdú, F. (2003). *El planeta americano*. Editorial Anagrama.

Vilar Rodríguez, M. y Lindoso Tato, E. (2019). De la *belle époque* a la nueva era del turismo termal: los balnearios en España desde una perspectiva histórica (1874–2016). *Ayer: Revista de Historia Contemporánea*, 114(2), 23-64. <https://doi.org/10.55509/ayer/114-2019-02>

Watzlawick, P., Beavin, J.H. y Jackson, D.D. (1967). *Pragmatics of Human Communication: A Study of Interactional Patterns, Pathologies and Paradoxes*. W. W. Norton & Company.

WCED. (1987). *Our Common Future*. Oxford University Press.

World Economic Forum [WEF]. (2024). *The Global Technology Governance Report 2024*. WEF.

World Travel & Tourism Council [WTTC]. (2024). *AI and the Future of Travel and Tourism*. Londres: WTTC.



ANEXOS

ANEXO A: ARCHIVO FOTOGRAFICO DE TERMATALIA 2025

En el siguiente QR podrá encontrar una carpeta con imágenes de los miembros de la Red durante Termatalia 2025, además de material en video.





Sello Editorial

Universidad Nacional
Abierta y a Distancia

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA (UNAD)

Sede Nacional José Celestino Mutis
Calle 14 Sur 14-23
PBX: 344 37 00 - 344 41 20
Bogotá, D.C., Colombia
www.unad.edu.co

Para acceder a la versión en línea de este libro,
escanee el siguiente código



9 786287