ATENAS

REVISTA CIENTÍFICA TECNOLÓGICA

VOL. 5 / NO. 1 / NOVIEMBRE 2026 ISSN 2953-6553



www.atenas.tecazuay.edu.ec

TEC.AZUAY
INSTITUTO UNIVERSITARIO



El Tecnológico del Azuay es un Instituto Tecnológico Universitario Público del Ecuador que, en sus 33 años de vida institucional ha posicionado como un referente de la formación técnica y tecnológica de la región y el país. Además, es una de las Instituciones mejor acreditadas por el máximo organismo de regulación de la Educación Superior, el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES).

En la actualidad, la Institución ofrece varios procesos de formación: la oferta académica abierta, la cual brinda acceso a la educación superior a través de carreras tradicionales y bajo el modelo de formación dual; y las carreras focalizadas, las cuales se dan a través de convenios con Ministerios del Ecuador, cuyo objetivo es profesionalizar estos sectores ejecutivos.

El Instituto cuenta con 18 carreras, 75 docentes, en su mayoría con formación de cuarto nivel; y, 980 estudiantes.

ATENAS
REVISTA CIENTÍFICA TÉCNICA Y TECNOLÓGICA
ISSN 2953-6553

COMITÉ EDITORIAL

Director
Mgtr. Boris Anibal Chumbi Flores.

Codirector
Mgtr. Jessica Priscila Herrera Urgilés.

Editor in Chief
Mgtr. Elías Iván Vera Narváez.

Editora de Estilo.
Mgtr. Fernanda Manosalvas Durán.

Editor asociado
Ing. William Paúl Arévalo Cordero, Ph.D.

Editores de sección
Mgtr. Xavier Eduardo Guerrero Balarezo.
Ph.D. Javier Bernardo Cabrera Mejía.
Ph.D. Diego Xavier Morales Jadán.
Ph.D. Gabriela Isabel Araujo Ochoa.
Ph.D. Frank Emerson Ordoñez Chávez.
Mg. Santiago Moscoso Bernal.
Mg. Jonnathan Andrés Jiménez Yumbla.
Dr. Byron Efrén Serrano Ortega.

Editor técnico
Mgtr. Héctor Raúl Mejía Vanegas.

Asistentes de edición
Mg. Jaime Santiago Vélez Carpio.
Mg. Victoria Marilyn Salazar Piña.
Mg. Diego Vintimilla.
Mg. Pedro David Martínez Herrera.
Mg. Fernanda Manosalvas Durán.
Mg. Delia Narcisa Bueno Pulla.
Dra. Ana Belén Dávila Tapia.
Dra. Grace Priscila Salas Vázquez.

Comité científico
Ph.D. Jean Carlo Macancela Poveda.
Ph.D. Santiago Fernando Martínez.
Ph.D. Darío Benavides Padilla.

Director de Diseño gráfico
Mgtr. Eduardo David Aguirre Vicuña.

Webmaster
Ing. Diego Armando Cale Pillco, Mgtr.

Traductor.
Mgtr. Francisco Israel Brito Saavedra.

Edita / Publisher:
Instituto Superior Universitario Tecnológico del Azuay
Dirección: *Octavio Chacón 1-98 y Primera Transversal, sector Parque Industrial (Cuenca - Ecuador).*

Periodicidad / Publication
Anual.

ISSN 2953-6553
VOL. 5 / NO. 1 / JULIO 2026

Correo electrónico / E mail
editor-atenas@tecazuay.edu.ec

Postal address
010101
Cuenca - Ecuador.

ATENAS
REVISTA CIENTÍFICA TÉCNICA Y TECNOLÓGICA
ISSN 2953-6553

PRESENTACIÓN



Estimada Comunidad Académica, Científica e Investigadora:

Es un honor para mí, como Rector del Instituto Superior Universitario Tecnológico del Azuay, dirigirme a ustedes en la presentación del quinto volumen de Atenas: Revista Científica Tecnológica. Este hito no solo representa la continuidad de un proyecto editorial que nació con la convicción de que la ciencia y la tecnología son pilares irrenunciables para el desarrollo del Ecuador, sino que consolida un espacio de diálogo académico que se ha ganado un lugar de referencia en la región y el país.

Cuando en 2022 se realizó el lanzamiento del primer número de Atenas, asumimos el desafío de fortalecer la generación y difusión del conocimiento en el campo de la formación técnica y tecnológica, un ámbito históricamente relegado en la investigación. Hoy, cinco volúmenes después, podemos afirmar con orgullo que hemos cumplido y superado ese compromiso. La revista se ha convertido en un medio especializado de rigor académico, respaldado por un proceso editorial transparente y estrictamente evaluado por pares, lo que nos permitió alcanzar un logro significativo: nuestra indexación en el Latindex Catálogo 2.0, uno de los sistemas más prestigiosos de evaluación editorial en Iberoamérica.

Este quinto lanzamiento es, por tanto, una reafirmación de la calidad científica, tecnológica y metodológica de nuestros contenidos. En este número, investigadores y docentes abordan problemáticas contemporáneas que van desde el simbolismo y la evolución de las macanas de Gualaceo hasta la eficiencia de la banca privada ecuatoriana, pasando por estudios clínicos sobre apendicitis aguda y complicaciones durante el puerperio, el fortalecimiento de capacidades en la gestión pública local, sistemas de inteligencia artificial para la predicción del tráfico vehicular y del riesgo de diabetes, propuestas de prevención de riesgos laborales en trabajadores autistas, análisis comparativos de bases de datos, estudios sobre el aprendizaje significativo en la educación inicial y la gestión del patrimonio cultural inmaterial en la ruralidad.

ISSN 2953-6553

Esta diversidad temática refleja el alcance multidisciplinario de la investigación científica y su contribución al desarrollo tecnológico, social y cultural de nuestro país y la región.

Atenas es la materialización tangible del trabajo humano comprometido con la academia, la investigación científica y el fortalecimiento académico continuo. Nuestra revista aspira a ser el espacio donde converjan el debate fundamentado, la reflexión crítica, la innovación aplicada y la búsqueda de soluciones pertinentes a las necesidades de nuestros territorios. Apostamos decididamente por una investigación relevante, transversal y genuinamente transformadora.

En este quinto aniversario editorial, extiendo una cordial invitación a la comunidad investigadora, a las instituciones y a la sociedad en general a seguir contribuyendo con su excelencia. Su participación y sus aportes son esenciales para dar vida, sentido y contenido a cada uno de nuestros volúmenes. Sigamos construyendo ciencia, tecnología e innovación desde la Academia, con responsabilidad, compromiso y excelencia.

Formación que transforma vidas...

DR. BORIS CHUMBI.
RECTOR DEL INSTITUTO SUPERIOR
UNIVERSITARIO TECNOLÓGICO DEL AZUAY

ATENAS
REVISTA CIENTÍFICA TÉCNICA Y TECNOLÓGICA
ISSN 2953-6553

LISTADO DE ARTÍCULOS

TEMA	AUTOR (ES)	PÁGINA
El simbolismo y la evolución de las macanas de Gualaceo: Un estudio de su iconografía y significado cultural en la actualidad.	*Ana Alexandra Bacuilima Guanga; Mgst. Eliana Rivera.*	***1***
Apendicitis aguda izquierda secundaria a malrotación intestinal en adulto: correlación clínico-imagenológica y reporte de caso.	*Cristina Gabriela Quishpe Guamán, Maité González Saborit, Lenin Arturo, Beltrán Freire, Francis Dayana Espinosa Ortiz.*	***21***
Eficiencia técnica de la banca privada nacional del Ecuador: un análisis comparativo mediante DEA en el período 2015-2024	*Lady Gía Chuchuca, Kevin Arévalo Pérez, Doménica Guamán Andrade, Katherine Coronel-Pangol.*	***31***
Prolapso puerperal de mioma submucoso: reporte de caso y revisión breve de literatura	*AnaYessenia López Calderón, Alex Homero Terán Cortez, Martha Jasmín López Calderón, David Alfredo Sayay Briones.*	**55**
Contribución de los Proyectos de Vinculación Universitaria al Desarrollo de Capacidades en el Sector Público Local: Evidencia Empírica en los GAD del Azuay.	*María Belén Sarmiento Barros, Mauricio Leonardo Avilés Ordóñez.*	***65***
RUTEA: Sistema Predictivo de Tráfico Vehicular para Ciudades Intermedias mediante arquitectura Hibrida, Deep Learning y Procesamiento de Lenguaje Natural	*Andrés Mejía, Alexis Matute, Lady Sangacha.*	***82***
Higiene industrial en trabajadores autistas: revisión narrativa aplicada y propuesta de control preventivo individualizado.	*Sergio Jesús de Abril Torralba.*	***94***

ATENAS
REVISTA CIENTÍFICA TÉCNICA Y TECNOLÓGICA
ISSN 2953-6553

Ergonomía en trabajadores autistas: revisión narrativa aplicada y propuesta de adaptación preventiva del puesto.	*Sergio Jesús de Abril Torralba.*	***106***
Psicosociología laboral en trabajadores autistas: revisión narrativa aplicada y propuesta de gestión preventiva.	*Sergio Jesús de Abril Torralba.*	***126***
Respuesta ante emergencias en trabajadores autistas: revisión narrativa aplicada y propuesta de planificación preventiva individualizada.	*Sergio Jesús de Abril Torralba.*	***138***
Análisis comparativo de bases de datos relacionales y NoSQL: criterios de selección para aplicaciones web.	*María Gabriela Aguirre Vicuña, Mateo Josue Echeverria Betancourt.*	***158***
WarningSugar: Sistema Integral de Predicción de Riesgo de Diabetes en Adultos jóvenes Mediante Machine Learning y Salud Digital .	*Diego Mendez, Jonnathan Tigre, Verónica Chimbo.*	***171***
Aprendizaje significativo y práctica docente en un centro de Educación Inicial de Cuenca.	*María Belén López Manzano.*	***185***
Hacia una Gestión Efectiva del Patrimonio Cultural Inmaterial en la Ruralidad: ¿es la descentralización de competencias una solución? Caso Tarqui"	*Jorge Gutama, Mónica Alexandra Cumbe Juela, Miguel Enrique Yúctor Álvarez.*	***203***

Artículo original/ Original article
ISSN 2953-6553

El simbolismo y la evolución de las macanas de Gualaceo: Un estudio de su iconografía y significado cultural en la actualidad.

The symbolism and evolution of Gualaceo macanas: A study of their iconography and cultural significance today.

Ana Alexandra Bacuilima Guanga [1] 0000-1111-2222-3333, Mgst. Eliana Rivera [2] 0009-0003-0896-5421,
ana.bacuilima.est@tecazuay.edu.ec, eliana.rivera@tecazuay.edu.ec

[1 2] Instituto Tecnológico del Azuay, Cuenca, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.5.001

Resumen

Resumen: Este artículo analiza las macanas o paños de Gualaceo, textiles tradicionales elaborados mediante la técnica del ikat, como una manifestación significativa del patrimonio cultural inmaterial del Ecuador. Estas piezas artesanales, originarias del cantón Gualaceo en la provincia del Azuay, constituyen no solo expresiones estéticas del arte textil andino, sino también símbolos de identidad cultural para las comunidades locales. A través de un enfoque cualitativo que combina revisión bibliográfica, entrevistas a artesanos y observación directa del proceso de producción, se examina la evolución histórica, técnica y simbólica de las macanas. Los resultados evidencian que los diseños y colores presentes en estos tejidos reflejan vínculos con la naturaleza, la memoria colectiva y las prácticas sociales de la región. Asimismo, se identifican transformaciones contemporáneas relacionadas con la innovación en productos textiles y su inserción en nuevos mercados. Finalmente, el estudio destaca la necesidad de fortalecer estrategias de salvaguardia que permitan preservar y transmitir este conocimiento artesanal a las futuras generaciones.

Abstract

This article analyzes the macanas, or traditional textiles from Gualaceo, produced using the ikat technique, as a significant expression of Ecuador's intangible cultural heritage. These handcrafted pieces, originating from the canton of Gualaceo in the province of Azuay, represent not only aesthetic expressions of Andean textile art but also symbols of cultural identity for local communities. Through a qualitative approach that combines bibliographic review, interviews with artisans, and direct observation of the production process, the study examines the historical, technical, and symbolic evolution of macanas. The findings reveal that the designs and colors found in these textiles reflect connections with nature, collective memory, and the social practices of the region. Likewise, contemporary transformations are identified, particularly regarding innovation in textile products and their integration into new markets. Finally, the study highlights the need to strengthen safeguarding strategies to preserve and transmit this artisanal knowledge to future generations.

Palabras Claves – Macanas de Gualaceo, simbolismo, evolución, iconografía, patrimonio cultural inmaterial.

Keywords – Gualaceo macanas, symbolism, evolution, iconography, intangible cultural heritage.

Recibido: 2026-03-05 Aprobado tras revisión: 2026-08-24

I. INTRODUCCIÓN

El patrimonio cultural inmaterial constituye uno de los elementos fundamentales para la preservación de la identidad de los pueblos, ya que engloba prácticas, conocimientos, técnicas y expresiones transmitidas de generación en generación que reflejan la memoria histórica y los valores culturales de una comunidad. En América Latina, estas manifestaciones han sido ampliamente reconocidas como componentes esenciales del desarrollo cultural y social, especialmente en contextos donde las prácticas artesanales mantienen vínculos directos con los sistemas tradicionales de producción, las cosmovisiones locales y las dinámicas económicas comunitarias.

Dentro de este marco, la artesanía textil ocupa un lugar relevante, pues no solo representa una actividad productiva, sino también un sistema simbólico que articula saberes ancestrales, técnicas tradicionales y significados culturales asociados al territorio. Diversos estudios han señalado que los textiles tradicionales constituyen formas de comunicación cultural que expresan identidad, pertenencia y continuidad histórica, particularmente en comunidades andinas donde la producción artesanal ha sido transmitida mediante procesos de aprendizaje intergeneracional.

En el contexto ecuatoriano, el cantón Gualaceo, ubicado en la provincia del Azuay, destaca por su tradición en la elaboración de macanas mediante la técnica ancestral del ikat, caracterizada por el teñido previo de los hilos. Esta práctica tiene raíces prehispánicas que fueron enriquecidas durante el periodo colonial. Según el testimonio de José Jiménez, artesano dedicado a su preservación, en la década de 1960 el Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares (CIDAP), tras identificar similitudes con técnicas textiles de Indonesia, promovió el cambio de denominación de “paño fino gualaceño anudado” a “técnica del ikat”. Este hecho contribuyó a su reconocimiento y valorización como patrimonio cultural.



Figura 1

Ubicación geográfica de Gualaceo en la provincia del Azuay.

Fuente: **http://www.imagenesdidacticas.com/2012/10/azuay-mapa-division-politica-provincia.html**

No obstante, a pesar de su importancia, diversas investigaciones han advertido que muchas prácticas artesanales tradicionales enfrentan actualmente múltiples desafíos derivados de procesos como la globalización, la industrialización y los cambios en los patrones de consumo. Estos factores han generado transformaciones en las dinámicas de producción artesanal, afectando la transmisión de conocimientos tradicionales y la sostenibilidad económica de los artesanos.

En este contexto, resulta necesario profundizar en el análisis de las macanas de Gualaceo, considerando no solo sus aspectos técnicos y productivos, sino también su dimensión simbólica, iconográfica y cultural. El estudio de estas prácticas permite comprender cómo los conocimientos tradicionales se mantienen vigentes dentro de las comunidades artesanas, así como las formas en que sus significados han evolucionado en la actualidad.

Por lo tanto, el presente estudio tiene como objetivo analizar el simbolismo y la evolución de las macanas de Gualaceo como manifestación del patrimonio cultural inmaterial, a través del estudio de sus elementos iconográficos, los procesos de transmisión de saberes y los desafíos contemporáneos que enfrenta esta práctica en el contexto actual.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Artesanía textil tradicional y su significado cultural

Las artesanías constituyen una forma de expresión cultural que se materializa en diversos productos, entre los cuales los textiles ocupan un lugar relevante por su capacidad de transmitir identidad, memoria y cosmovisión. En este sentido, los textiles tradicionales no solo cumplen una función utilitaria, sino que actúan como portadores de significados simbólicos que reflejan la historia y la organización social de las comunidades (Trelles et al., 2022).

El arte del tejido, además de ser una actividad productiva, representa un proceso cultural mediante el cual se comunican ideas, valores y conocimientos relacionados con la estructura social, la naturaleza y el universo. Como señala Rosana Corral, la artesanía textil constituye un sistema simbólico en el que se articulan saberes ancestrales, prácticas culturales y dinámicas económicas, consolidándose como un eje fundamental para la preservación de la identidad cultural y el desarrollo local.

En el contexto latinoamericano y ecuatoriano, los textiles elaborados por pueblos indígenas son reconocidos a nivel mundial por su calidad, diseño y valor cultural. Estas prácticas han logrado mantenerse vigentes a través del tiempo gracias a procesos de transmisión intergeneracional, convirtiéndose en un medio de conservación de costumbres y tradiciones, así como en un elemento clave en la construcción de identidad colectiva.

2.2 Técnica del ikat y su aplicación en las macanas de Gualaceo

El ikat es una técnica textil cuyo término proviene del malayo *mengikat*, que significa “amarrar”. Consiste en un proceso de teñido por reserva en el cual los hilos son atados antes de ser teñidos, generando patrones que se revelan al momento del tejido (Olivas, 2005).

En el caso de las macanas de Gualaceo, esta técnica se aplica mediante el anudado de la urdimbre siguiendo diseños inspirados en elementos naturales y geométricos. Posteriormente, los hilos son teñidos y tejidos en telares, dando como resultado piezas únicas caracterizadas por su complejidad técnica y estética.

Históricamente, esta técnica presenta vínculos con tradiciones textiles de otras regiones del mundo, particularmente del sudeste asiático. En este sentido, investigaciones y testimonios locales

señalan que, durante la década de 1960, el Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares identificó similitudes entre la técnica local y el ikat indonesio, lo que llevó a la adopción de esta denominación y al reconocimiento de su valor cultural a nivel internacional.

Las macanas, tradicionalmente utilizadas como parte del atuendo de la chola cuencana, han cumplido funciones tanto cotidianas como ceremoniales, e incluso han servido como indicadores de identidad social, como el estado civil de quien las portaba (Centro de Documentación del CIDAP, 2019).

2.3 Iconografía y simbolismo en los tejidos tradicionales

La iconografía en los textiles tradicionales se refiere al conjunto de símbolos, formas y representaciones visuales que comunican significados culturales específicos. En el caso de las macanas de Gualaceo, estos elementos constituyen un lenguaje visual que refleja la cosmovisión andina, la relación con la naturaleza y la identidad cultural de la comunidad.

Autores como Geertz (1973) sostienen que los símbolos culturales permiten interpretar las estructuras de significado dentro de una sociedad, mientras que Barthes (1967) plantea que los sistemas visuales funcionan como formas de comunicación que transmiten mensajes culturales. En este sentido, la iconografía textil puede entenderse como un sistema de signos que articula significados sociales y culturales.

Entre los principales elementos iconográficos presentes en las macanas se encuentran:

- Motivos florales, que simbolizan la vida, la fertilidad y la conexión con la naturaleza
- Figuras geométricas, asociadas al orden, equilibrio y continuidad
- Representaciones de fauna, como aves, vinculadas a la libertad y espiritualidad
- Patrones repetitivos, que reflejan la concepción cíclica del tiempo en la cosmovisión andina

Estas representaciones no solo cumplen una función estética, sino que transmiten conocimientos ancestrales y refuerzan la identidad cultural. Además, la macana posee un fuerte valor simbólico en la identidad femenina, especialmente en la figura de la chola cuencana, constituyéndose en un elemento de herencia cultural transmitido de generación en generación (Tenesaca y Colangelo, 2016).

2.4 Técnicas, materiales y procesos en evolución

El proceso de elaboración de las macanas inicia con el anudado de los hilos de la urdimbre, seguido de su teñido mediante tintes naturales o sintéticos, y finalmente el tejido en telar (Penley, 1988). Tradicionalmente, se utilizaban tintes naturales obtenidos de plantas locales como nogal, capulí o musgos, los cuales proporcionaban una gama cromática vinculada al entorno natural.

Sin embargo, en la actualidad se ha incorporado el uso de tintes sintéticos y materiales industriales, lo que ha permitido ampliar la variedad de colores y mejorar la durabilidad de los productos, pero también ha generado tensiones en relación con la preservación de las técnicas tradicionales y la autenticidad cultural.

A pesar de estos cambios, los artesanos han logrado mantener un equilibrio entre tradición e innovación, adaptando sus prácticas a las demandas del mercado sin perder la esencia cultural de sus creaciones.

2.5 Patrimonio cultural inmaterial y sostenibilidad

El patrimonio cultural inmaterial (PCI) es definido por la UNESCO (2003) como el conjunto de prácticas, expresiones, conocimientos y técnicas que las comunidades reconocen como parte de su herencia cultural y que son transmitidas de generación en generación. En el Ecuador, su protección se encuentra respaldada por la Ley Orgánica de Cultura y por instituciones como el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, encargadas de su salvaguardia.

La sostenibilidad del PCI implica garantizar su continuidad en el tiempo mediante la transmisión intergeneracional, la participación comunitaria y la adaptación a contextos contemporáneos. Según la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (1987), el desarrollo sostenible consiste en satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las de las futuras generaciones.

En el caso de las macanas de Gualaceo, su sostenibilidad enfrenta desafíos como la pérdida de saberes tradicionales, el desinterés de las nuevas generaciones y la competencia con productos

industrializados. Para enfrentar estas problemáticas, se han impulsado iniciativas de certificación, promoción cultural y fortalecimiento de capacidades, en las que participan instituciones como el CIDAP y organismos internacionales que promueven el comercio justo y la protección del patrimonio cultural.

En este contexto, la sostenibilidad de las macanas no solo depende de su viabilidad económica, sino también de su capacidad para mantener su valor simbólico, cultural e identitario dentro de la comunidad.

III. METODOLOGÍA Y CÁLCULOS

4.1 Enfoque de investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, orientado a comprender la dimensión cultural, simbólica y productiva de las macanas de Gualaceo como manifestación del patrimonio cultural inmaterial. Este enfoque permitió analizar no solo los aspectos técnicos del tejido, sino también los significados culturales asociados a su elaboración, transmisión y uso dentro de la comunidad artesanal.

El estudio adoptó un diseño de carácter inductivo y descriptivo, que permitió interpretar las prácticas textiles a partir de la experiencia directa de los artesanos y de la revisión de fuentes documentales especializadas. La investigación cualitativa resultó particularmente adecuada para explorar los conocimientos tradicionales, los procesos de transmisión intergeneracional y los valores simbólicos asociados a esta práctica artesanal.

Asimismo, se incorporó una perspectiva exploratoria, orientada a identificar los principales desafíos contemporáneos que enfrenta esta artesanía en el contexto de la modernización, tales como la sostenibilidad económica de los talleres, la continuidad generacional del oficio y su inserción en mercados nacionales e internacionales.

4.2 Estrategia metodológica

El diseño metodológico combinó revisión bibliográfica y trabajo de campo, lo cual permitió articular el análisis teórico con la observación directa de las prácticas artesanales.

La revisión bibliográfica permitió contextualizar históricamente el desarrollo de las macanas de Gualaceo y comprender su relación con los procesos culturales, sociales y económicos de la región. Se

consultaron libros especializados, documentos institucionales, investigaciones académicas y registros patrimoniales relacionados con la artesanía textil andina y el patrimonio cultural inmaterial.

Entre las fuentes documentales relevantes se consideran los registros del Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares (CIDAP), particularmente aquellos vinculados con la declaratoria de esta técnica como patrimonio cultural del Ecuador, así como estudios sobre técnicas de ikat o amarre, característicos de la elaboración de las macanas.

El trabajo de campo permitió complementar esta información mediante el contacto directo con los actores portadores del conocimiento artesanal.

4.2 Técnicas de Recolección de Información

A. Entrevistas semiestructuradas

Una de las principales técnicas utilizadas en esta investigación fue la entrevista semiestructurada, aplicada a **tres artesanos del cantón Gualaceo**, seleccionados de manera intencional por su amplia trayectoria, reconocimiento y aporte a la preservación de la técnica de la macana. Este tipo de entrevistas permitió explorar de forma flexible y profunda los conocimientos tradicionales relacionados con el proceso de tejido, los significados simbólicos de los diseños y la evolución de esta práctica artesanal a lo largo del tiempo.

Los informantes clave fueron artesanos reconocidos a nivel local, nacional e internacional, cuyos talleres forman parte de la ruta turística artesanal, lo que facilitó el acceso directo a la información y garantizó la fiabilidad de los datos. La selección de un número reducido de participantes se justifica debido a que se trata de **informantes especializados**, portadores de saberes ancestrales, cuya experiencia aporta información relevante y profunda para el estudio.

Las entrevistas abordaron temas como:

- procesos de aprendizaje del oficio
- técnicas de teñido y tejido
- significado de los diseños y patrones textiles
- transmisión intergeneracional del conocimiento

- condiciones actuales de producción y comercialización

Las narrativas obtenidas constituyeron una fuente fundamental de información, ya que permitieron comprender la dimensión cultural, simbólica y económica del tejido desde la perspectiva de los artesanos.

B. Observación directa

La observación directa se utilizó como técnica complementaria para analizar los procesos de elaboración de las macanas en su contexto productivo real. Esta técnica permitió comprender de manera práctica la aplicación de la técnica ikat, desde el amarrado de los hilos hasta el tejido final.

A través de la observación se registraron aspectos fundamentales como:

- materiales utilizados
- herramientas tradicionales
- técnicas textiles aplicadas
- procesos de teñido mediante amarre (ikat)
- características estéticas y decorativas

Además, permitió identificar variaciones contemporáneas en la producción y contrastar la información obtenida en las entrevistas, fortaleciendo la validez de la investigación mediante triangulación.

C. Revisión bibliográfica

La revisión bibliográfica permitió sustentar teóricamente la investigación a partir del análisis de estudios previos, documentos institucionales y fuentes académicas relacionadas con la artesanía textil, el patrimonio cultural inmaterial y la técnica del ikat.

Entre las principales fuentes se incluyen investigaciones académicas, publicaciones del Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares y lineamientos de la UNESCO, lo que permitió construir una base conceptual sólida.

Tabla 2

Tabla de Resumen de Técnicas de Investigación

Técnica	Utilidad	Hallazgos principales
Revisión bibliográfica	Fundamentación teórica y contextual	Identificación del valor patrimonial, histórico y simbólico
Observación directa	Análisis del proceso artesanal	Comprensión práctica de la técnica ikat y su aplicación
Entrevistas	Recopilación de testimonios de informantes clave	Valor cultural, simbólico y económico actual de las macanas

D. Análisis iconográfico y material

Complementariamente, se realizó un análisis iconográfico y material de las macanas, centrado en la interpretación de los diseños, colores, estructuras textiles y elementos decorativos presentes en las piezas. Este análisis permitió identificar patrones recurrentes, variaciones estilísticas y posibles significados simbólicos asociados a los diseños tradicionales.

El estudio iconográfico contribuyó a comprender las macanas no solo como objetos artesanales, sino también como portadoras de identidad cultural y memoria colectiva, en las cuales se reflejan prácticas sociales, estéticas y simbólicas transmitidas a lo largo del tiempo.

4.4 Delimitación del área de estudio

La investigación se desarrolló en el cantón Gualaceo, provincia del Azuay, específicamente en las comunidades de Bulzhún y Bullcay, reconocidas por su tradición en la elaboración de macanas.

La selección de estas áreas se realizó con base en información proporcionada por el Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares, institución que cuenta con registros de talleres artesanales en la región.

Los participantes fueron seleccionados considerando su experiencia y reconocimiento dentro de la comunidad artesanal. Asimismo, se contó con el apoyo de actores institucionales como el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural y el Gobierno Municipal de Gualaceo, a través del área de cultura.

4.5 Consideraciones analíticas

El análisis de la información recopilada se realizó mediante un proceso de interpretación cualitativa, integrando los datos provenientes de las entrevistas, las observaciones de campo y el análisis documental.

Este proceso permitió identificar relaciones entre los aspectos técnicos, simbólicos y socioeconómicos asociados a la producción de las macanas. Asimismo, facilitó comprender los desafíos actuales de esta práctica artesanal en relación con la preservación del patrimonio cultural inmaterial y las transformaciones derivadas de la globalización y los mercados culturales.

La integración de fuentes históricas, testimonios de artesanos y observaciones directas permitió construir una visión amplia y contextualizada de las macanas de Gualaceo, valorándolas como una expresión cultural que articula tradición, identidad y creatividad dentro del patrimonio cultural del Ecuador.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. 5.1 Origen histórico de la técnica Ikat en Gualaceo

Los resultados obtenidos a partir de la revisión bibliográfica y el trabajo de campo evidencian que la técnica del ikat**,** utilizada en la elaboración de las macanas de Gualaceo, posee profundas raíces históricas dentro de las tradiciones textiles de América Latina. Diversos estudios señalan que el principio técnico del amarre previo al teñido fue conocido por sociedades prehispánicas que habitaron territorios correspondientes a los actuales Ecuador y Perú.

Investigaciones arqueológicas sugieren la posible presencia de patrones relacionados con esta técnica en la cultura Valdivia (aprox. 1800 a.C.)**,** así como indicios indirectos en las culturas Milagro-Quevedo **y** Cañari**,** donde ciertas decoraciones cerámicas presentan combinaciones cromáticas que podrían reflejar conocimientos tempranos de procesos textiles similares (Olivas, 2005).

Durante el período precolombino, diversas civilizaciones mesoamericanas y andinas desarrollaron complejas tradiciones textiles. Los pueblos mayas y aztecas utilizaron ampliamente el telar de cintura y cultivaron algodón, mientras que los incas emplearon fibras de alpaca, llama y vicuña. La expansión del imperio incaico hacia el actual territorio ecuatoriano contribuyó a la difusión de conocimientos textiles en la región sur andina (Abud, 2018).

En el caso específico de Gualaceo, el desarrollo de las macanas con técnica ikat se consolidó a mediados del siglo XIX. Según registros históricos, alrededor de 1860 Manuel Cruz Orellana fue uno de los principales impulsores de esta práctica artesanal en la zona (INPC, 2017). Desde entonces, las macanas se han convertido en un elemento distintivo de la identidad cultural de la región.

Durante el periodo colonial y republicano temprano, los paños elaborados mediante técnicas de amarre y teñido circularon ampliamente entre Ecuador y Perú, especialmente entre ciudades como Cajamarca, Cuenca y Loja, formando parte de redes comerciales vinculadas a festividades religiosas y mercados regionales.

Este intercambio favoreció la circulación de conocimientos técnicos y estilos decorativos, evidenciando la existencia de una dinámica de interconexión cultural en los Andes meridionales.

B. 5.2 Proceso artesanal de elaboración de las macanas



Figura 2
Proceso de elaboración de la macana
Fuente: Archivo INPC Zona 6

Las entrevistas realizadas a artesanos locales permitieron identificar las principales etapas del proceso de elaboración de las macanas mediante la técnica del ikat. Este proceso combina conocimientos tradicionales transmitidos generacionalmente con prácticas técnicas especializadas.

El procedimiento inicia con **el** diseño del patrón y el amarre de los hilos**,** fase que determina la estructura visual del tejido final. Posteriormente, los hilos son sometidos a procesos de tinturado con pigmentos naturales**,** seguido del secado y finalmente el tejido en telar.

Tabla 2

Proceso de elaboración de la macana mediante técnica Ikat

Etapa	Descripción
Amarrado	Diseño del patrón mediante el anudado estratégico de los hilos
Tinturado	Aplicación de pigmentos naturales sobre las fibras
Secado	Preparación del hilo teñido para el tejido
Tejido	Elaboración final en telar artesanal

Según los artesanos entrevistados, el proceso completo puede tomar entre tres y cuatro meses, dependiendo de la complejidad del diseño y del número de nudos realizados. Esta característica evidencia el alto grado de especialización y dedicación requerido en la producción de cada pieza.

Los materiales utilizados incluyen fibras naturales como algodón, seda y lana, así como tintes obtenidos de recursos naturales locales, entre ellos el nogal, el saúco negro y la cochinilla.



Figura 3

Proceso de elaboración de la macana mediante técnica Ikat.

Fuente: Archivo CIDAP

C. 5.3 Simbolismo de los diseños textiles

Uno de los hallazgos más relevantes de la investigación se relaciona con el **carácter simbólico de los diseños presentes en las macanas**. Los artesanos señalaron que los patrones textiles no responden únicamente a criterios estéticos, sino que también transmiten significados culturales asociados a la vida comunitaria, la naturaleza y las relaciones sociales.

Tabla 3

Simbolismo de los diseños presentes en las macanas

Motivo	Significado
Flores	Fertilidad, vida y renovación
Aves	Libertad, espiritualidad
Geometría	Cosmovisión andina y orden simbólico

Asimismo, algunos diseños incorporan referencias a relatos tradicionales de la comunidad, como la leyenda de la *Culebra de Río*, mencionada por la artesana Piedad Ulloa. Este relato describe a una serpiente protectora de los ríos y montañas, símbolo de fertilidad y equilibrio natural.

Estos elementos refuerzan la interpretación de las macanas como lenguajes visuales que expresan memoria cultural y narrativas comunitarias**.**

D. 5.4 Transformaciones históricas y contemporáneas

Los resultados también muestran que la producción de macanas ha experimentado transformaciones significativas a lo largo del tiempo, particularmente en relación con los mercados artesanales y la innovación estética.

Tabla 4

Cambios históricos en la producción de macanas

Periodo	Características
1940–1970	Predominio de diseños tradicionales y producción familiar
1970–2000	Expansión comercial y mayor circulación regional
2000–actualidad	Innovación estética y diversificación de productos

En la actualidad, algunos artesanos han incorporado nuevas aplicaciones del tejido ikat en prendas contemporáneas como bufandas, blusas, accesorios y elementos de diseño de moda. Estas innovaciones buscan ampliar el mercado y adaptarse a nuevas demandas de consumo.

Sin embargo, esta diversificación también plantea desafíos importantes. Los artesanos entrevistados señalaron que la producción artesanal enfrenta dificultades relacionadas con la competencia

de productos industrializados, los bajos ingresos económicos y la disminución del interés de las nuevas generaciones en continuar con esta tradición.



Figura 4
Iconografía tradicional
Fuente: Archivo

Cabe mencionar que históricamente, las macanas han cumplido diversas funciones sociales dentro de la comunidad de Gualaceo, desde su uso ceremonial hasta su presencia en la vida cotidiana. Asimismo, los colores y diseños de estas prendas han transmitido significados relacionados con el estado civil y la edad de las mujeres. En la actualidad, esta tradición textil ha experimentado procesos de adaptación que permiten su incorporación en productos contemporáneos vinculados con la moda y el diseño artesanal (Tabla 5).

Tabla 5

Significados culturales

Categoría	Características	Significado cultural
Uso ceremonial tradicional	Las macanas eran encargadas por los novios, quienes solicitaban bordar sus nombres en el fleco como símbolo de unión.	Representaban compromiso, afecto y la formalización del matrimonio dentro de la comunidad.

Simbolismo cromático	Azul y blanco para mujeres casadas; negro y blanco para mujeres de mayor edad.	Los colores funcionaban como marcadores sociales relacionados con el estado civil y la etapa de vida.
Uso cotidiano	Las macanas se utilizan en la vida diaria de las mujeres, especialmente en contextos comunitarios y familiares.	Refuerzan la identidad cultural y la continuidad de la tradición textil local.
Uso en eventos especiales	Presencia en celebraciones, festividades y ceremonias tradicionales.	Expresan prestigio social y pertenencia cultural.
Adaptaciones contemporáneas	Aplicación del tejido ikat en productos como zapatos, bufandas, manteles, carteras, mochilas, chalecos, casacas y objetos decorativos.	Refleja procesos de innovación y adaptación del patrimonio textil a la moda y al mercado actual.

En este contexto, la resignificación contemporánea de la macana responde a un proceso de revalorización cultural e identitaria. Como señala Fausto Ordóñez, exdirector ejecutivo del Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares (CIDAP), "actualmente se está reivindicando la identidad de un elemento que forma parte de la idiosincrasia cultural de la región y que, al mismo tiempo, puede adaptarse a las dinámicas de la moda y la modernidad" (Ordóñez, 2020). De esta manera, los artesanos continúan desempeñando un papel fundamental como custodios de una tradición textil que no solo constituye un medio de subsistencia económica, sino también una expresión viva del patrimonio cultural de Gualaceo.

Los resultados obtenidos permiten comprender la producción de macanas de Gualaceo como un proceso que articula dimensiones históricas, culturales, económicas y simbólicas**, ca**racterísticas propias del patrimonio cultural inmaterial.

Desde la perspectiva de los estudios sobre patrimonio cultural, diversas investigaciones destacan que las prácticas artesanales tradicionales constituyen sistemas complejos de conocimiento transmitidos intergeneracional (UNESCO, 2003; Smith, 2006). En este sentido, la técnica del ikat puede interpretarse como una forma de conocimiento especializado que integra habilidades técnicas, significados simbólicos y valores identitarios.

Asimismo, estudios sobre artesanía latinoamericana han señalado que los textiles tradicionales funcionan como vehículos de memoria cultural, en los cuales se codifican narrativas históricas y representaciones simbólicas del entorno social y natural (Arnold & Espejo, 2013). Los motivos iconográficos identificados en las macanas de Gualaceo coinciden con esta interpretación, al reflejar elementos asociados con la naturaleza, la espiritualidad y las estructuras simbólicas de la comunidad.

Por otra parte, la literatura sobre economía creativa y patrimonio cultural señala que las artesanías tradicionales enfrentan tensiones entre la preservación de prácticas ancestrales y la necesidad de adaptarse a mercados contemporáneos (Throsby, 2010). Esta situación es evidente en el caso de las macanas, donde los artesanos combinan técnicas tradicionales con innovaciones orientadas a ampliar su presencia en mercados nacionales e internacionales.

No obstante, la competencia con productos industrializados y las condiciones laborales precarias continúan representando desafíos significativos para la sostenibilidad de esta actividad artesanal. Investigaciones sobre patrimonio cultural en contextos globalizados han señalado que la supervivencia de estas prácticas depende en gran medida del apoyo institucional, las políticas culturales y la participación activa de las comunidades portadoras del conocimiento.

En este sentido, los testimonios recogidos en la investigación evidencian la necesidad de fortalecer las políticas de salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial, así como de generar programas educativos y espacios de comercialización que permitan mejorar las condiciones de vida de los artesanos y garantizar la continuidad de la tradición textil.

V. CONCLUSIONES

La investigación permitió evidenciar que las macanas de Gualaceo constituyen una manifestación relevante del patrimonio cultural inmaterial del Ecuador, ya que integran conocimientos técnicos, valores simbólicos y prácticas sociales transmitidas de generación en generación. Los diseños, colores y patrones presentes en estas piezas textiles no solo cumplen una función estética, sino que también actúan como portadores de significados culturales que reflejan la identidad y memoria colectiva de la comunidad.

Asimismo, el estudio demuestra que la técnica del ikat aplicada en la elaboración de las macanas ha logrado mantenerse vigente gracias a la continuidad de los saberes artesanales y a la capacidad de adaptación de los productores locales. La incorporación de nuevas aplicaciones del tejido en productos

contemporáneos evidencia un proceso de innovación que permite articular la tradición con las dinámicas actuales del diseño y la moda.

No obstante, los resultados también revelan diversos desafíos para la sostenibilidad de esta práctica artesanal, entre ellos la competencia con productos industrializados de bajo costo, la disminución del interés de las nuevas generaciones por aprender el oficio y la limitada presencia de políticas públicas orientadas al fortalecimiento del sector artesanal.

En este contexto, se concluye que la preservación de las macanas de Gualaceo requiere estrategias integrales que incluyan el fortalecimiento de los mercados artesanales, la generación de espacios de comercialización y la incorporación de contenidos relacionados con el patrimonio textil en programas educativos. Estas acciones permitirían consolidar la transmisión intergeneracional del conocimiento y garantizar la continuidad de esta tradición como expresión cultural viva de la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abud, L. (2018). *Telar artesanal*. Editorial Albatros.

Acuerdo DM-2015-065 [Ministerio de Cultura y Patrimonio]. (2015). Declárese como bien perteneciente al Patrimonio Cultural Inmaterial del Estado a la "Técnica artesanal de la elaboración de macanas o paños de Gualaceo (IKAT)", artesanía propia del cantón Gualaceo, provincia del Azuay. Registro Oficial 554. https://www.oficial.ec/acuerdo-dm-2015-065-declarese-como-bien-perteneciente-patrimonio-cultural-inmaterial-estado-tecnica

Arnold, D., & Espejo, J. (2013). *El textil tridimensional: La naturaleza del tejido como objeto y como sujeto*. Instituto de Lengua y Cultura Aymara.

Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares (CIDAP). (2019). *Paños de Gualaceo, Ikat, macanas: Textilería del Azuay*. Repositorio Digital del CIDAP. http://documentacion.cidap.gob.ec:8080/bitstream/cidap/1839/1/La%20macana%2C%20el%20artesanal%20tejido%20de%20Gualaceo.pdf

Centro Regional para la Salvaguardia del Patrimonio Cultural Inmaterial de América Latina (CRESPIAL). (2018, junio 17). *La macana es parte de la memoria histórica cuencana – Ecuador*. La Hora. https://crespial.org/la-macana-es-parte-de-la-memoria-historica-cuencana-ecuador/

Corral Maldonado, R. (2023). *La ruta del Ikat: Llegada y posicionamiento en América precolombina mediante la Ruta del Pacífico*. Editorial CEDIA. https://doi.org/10.48661/CEDIA-ART01-IKAT

Criollo, J. M. (2014). *Estudio de técnicas artesanales aplicadas al arte objeto: Ikat y pirotecnia "Macana; luz y color"* [Tesis de grado, Universidad de Cuenca]. https://dspace.ucuenca.edu.ec

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC). (2014). *Paños o macanas de Gualaceo con la técnica del Ikat: Patrimonio cultural inmaterial*. https://www.patrimoniocultural.gob.ec

Miller, P. (2016, junio 27). *La macana y la técnica del Ikat de Gualaceo, patrimonio cultural inmaterial del Ecuador*. Revista Cuenca Ilustre. https://patomiller.wordpress.com

Ministerio de Cultura y Patrimonio. (2015, junio 25). *MCyP declaró a la técnica artesanal de confección de la macana como patrimonio cultural inmaterial del Ecuador*. https://www.culturaypatrimonio.gob.ec

Olivas, M. (2005). La ruta de los pañones Cajamarca y Cuenca. *Artesanías de América, 59–60*, 139–146.

Penley, D. (1988). *Paños de Gualaceo*. Centro Interamericano de Artesanías y Artes Populares (CIDAP).

Rivera García, C., et al. (2023). Técnica tradicional IKAT como patrimonio inmaterial turístico en las comunidades de Bullcay y Bullzhún (Ecuador). *Revista Internacional de Gestión, Innovación y Sostenibilidad Turística, 3*(1), 35–45. https://doi.org/10.51260/rigistur.v3i1.340

Romo-Jaramillo, M. V., et al. (2020). Estrategias de redes sociales para la promoción de macanas artesanales de la provincia del Azuay. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 5*(10), 545–563. https://doi.org/10.35381/rkv5i10.705

Rosales, V. J. (2005). Artesanías de América. *Revista del CIDAP, 45*, 300.

Smith, L. (2006). *Uses of heritage*. Routledge.

Tenesaca, J., & Colangelo, P. (2016). *La chola cuencana: Permanencia de manifestaciones culturales en Cuenca* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. https://dspace.ups.edu.ec

Throsby, D. (2010). *The economics of cultural policy*. Cambridge University Press.

Trelles, M., et al. (2022). *Textiles del Ecuador: Memoria y presente del tejido*. Universidad del Azuay. https://doi.org/10.33324/ceuazuay.269

UNESCO. (2003). *Convention for the Safeguarding of the Intangible Cultural Heritage*. UNESCO.

Apendicitis aguda izquierda secundaria a malrotación intestinal en adulto: correlación clínico-imagenológica y reporte de caso.

Left-sided acute appendicitis secondary to intestinal malrotation in an adult: clinic-radiological correlation and case report.

Cristina Gabriela Quishpe Guamán [1] 0009-0006-0370-8574, Maité González Saborit [2] 0000-0002-1301-591X, Lenin Arturo Beltrán Freire [3] 0009-0000-5073-7498 , Francis Dayana Espinosa Ortiz [4] 0009-0006-1009-9122
cristinagabyquishpe@gmail.com, gonzalezsaboritm@gmail.com, armislen@hotmail.com, fran17991@gmail.com

[1 2 3 4] Hospital Básico San Luis de Otavalo, Imbabura/Otavalo, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.5.002

Resumen

La apendicitis aguda izquierda es una entidad infrecuente que representa un importante desafío diagnóstico debido a su presentación clínica atípica y similitud con otras causas de dolor abdominal en hemiabdomen izquierdo. Generalmente se asocia a anomalías anatómicas congénitas como situs inversus totalis o malrotación intestinal. Se presenta el caso de un paciente masculino de 36 años, sin antecedentes patológicos relevantes, con dolor abdominal de inicio agudo localizado en mesogastrio y flanco izquierdo, acompañado de náuseas. Al examen físico presentó dolor en flanco y fosa ilíaca izquierda con signos de irritación peritoneal. Los estudios de laboratorios evidenciaron leucocitosis y elevación de proteína C reactiva. La tomografía computarizada abdominal mostró malrotación intestinal y apéndice inflamado localizado en fosa ilíaca izquierda con apendicolitos en su base. Se realizó apendicectomía convencional, evidenciándose apéndice retrocecal necrótico con colección purulenta localizada. La evolución posoperatoria fue favorable con manejo antibiótico y egreso hospitalario sin complicaciones. Este caso resalta la importancia de mantener una alta sospecha clínica y utilizar estudios de imagen oportuno para evitar retrasos diagnósticos y complicaciones quirúrgicas.

Palabras clave*: *apendicitis aguda, malrotación intestinal, tomagrafía conpuratizada, apendicectomía

Abstract

Left-sided acute appendicitis is a rare clinical entity that represents a significant diagnostic challenge because of its atypical presentation and resemblance to other causes of left lower abdominal pain. It is commonly associated with congenital anatomical anomalies such as situs inversus totalis or intestinal malrotation. We report the case of a 36-year-old male patient with no relevant medical history who presented with acute abdominal pain located in the mesogastrium and left flank, associated with nausea. Physical examination revealed tenderness in the left flank and left iliac fossa, with signs of peritoneal irritation. Laboratory tests showed leukocytosis and elevated C-reactive protein levels. Abdominal computed tomography demonstrated intestinal malrotation and an inflamed appendix located in the left iliac fossa with appendicoliths at its base. Conventional appendectomy was performed, revealing a necrotic retrocecal appendix with localized purulent fluid. The postoperative course was favorable after antibiotic therapy, and the patient was discharged without complications. This case highlights the importance of maintaining a high index of suspicion and performing timely imaging studies to avoid diagnostic delay and surgical complications.

Keywords: ***acute appendicitis, intestinal malrotation, computed tomography, appendectomy***

Palabras Claves – apendicitis aguda, malrotación intestinal, tomagrafía conpuratizada, apendicectomía
Keywords – acute appendicitis, intestinal malrotation, computed tomography, appendectomy

Recibido: 2026-05-03, Aprobado tras revisión: 2026-11-09

I. INTRODUCCIÓN

La apendicitis aguda constituye una de las causas más frecuentes de abdomen agudo quirúrgico y una de las principales indicaciones de cirugía de urgencia a nivel mundial. Un análisis de la enfermedad estimó 17,0 millones de casos nuevos en 2021 y una tasa de incidencia mundial estandarizada por edad de 214 por cada 100 000 habitantes (Han et al,, 2024). Habitualmente se presenta con dolor localizado en fosa ilíaca derecha; sin embargo, la apendicitis aguda izquierda representa una variante clínica infrecuente y de difícil reconocimiento diagnóstico (Alfonso-Gamba & Barragán-Rativa, 2024).

La incidencia estimada en la población adulta oscila entre el 0,2% y 0,5% en estudios por imágenes, y hasta 3 casos por cada 10 000 adultos en series de necropsias (Alfonso-Gamba & Barragán-Rativa, 2024). La localización izquierda del apéndice suele relacionarse con anomalías anatómicas congénitas, principalmente situs inversus totalis, malrotación intestinal o, con menor frecuencia, un apéndice anormalmente largo originado en un ciego de localización habitual (Hu et al., 2022). Una revisión de 95 casos publicados de apendicitis izquierda identificó 23 asociados con malrotación del intestino medio (24,2 % de esa serie); esta proporción describe casos publicados y no constituye una estimación de incidencia poblacional (Akbulut et al., 2010).

Desde el punto de vista clínico, esta presentación atípica constituye un reto diagnóstico importante, ya que puede simular patologías más frecuentes del hemiabdomen izquierdo, como diverticulitis sigmoidea, ureterolitiasis o enfermedades ginecológicas en mujeres en edad fértil como una torsión anexial, quiste ovárico hemorrágico o roto, enfermedad inflamatoria pélvica y embarazo ectópico. (Assefa et al., 2023; Villabona et al., 2018). En este grupo, la prueba de embarazo orienta el diagnóstico y la selección de imágenes; si existe dolor pélvico, la ecografía transabdominal y transvaginal con Doppler es una evaluación inicial apropiada (American College of Radiology (ACR), 2024). En consecuencia, el retraso diagnóstico incrementa el riesgo de perforación, peritonitis localizada, complicaciones operatorias y estancia hospitalaria prolongada.

Enfrentarse a un caso de apendicitis aguda izquierda en la emergencia genera un desafío diagnóstico médico debido a la similitud de la sintomatología con otras patologías como son la diverticulitis sigmoidea o en el caso de mujeres en edad fértil relacionado con quistes ováricos complicados. Aunque se han informado menos de 100 casos de apendicitis del lado izquierdo relacionada

con malrotación en adultos, muchos se diagnosticaron solo durante la cirugía y frecuentemente después de una perforación (Assefa et al., 2023).

Cuando la ecografía es no concluyente y el paciente está estable, la tomografía computarizada permite identificar simultáneamente el apéndice inflamado y su posición anómala, así como la disposición del intestino delgado y del colon que indica malrotación. La indicación y modalidad de imagen deben adaptarse al contexto clínico y a la posibilidad de embarazo (Di Saverio, Podda, & De Simone, 2020) (American College of Radiology (ACR), 2024)

Su diagnóstico requiere una alta sospecha clínica apoyada de estudios complementarios de imagen, por lo que, en casos de sintomatología aguda sin signos típicos de alguna enfermedad frecuente, la tomografía computadorizada (TC), con una sensibilidad del 93% y especificidad de 98% para el diagnóstico de apendicitis, constituye el examen de elección (Arévalo et al., 2015). Así mismo, se recomienda un abordaje quirúrgico laparoscópico que sea diagnóstico y a su vez terapéutico para la adecuada visualización de toda la cavidad abdominal con la finalidad de evitar la omisión o retraso del diagnóstico que aumenta las complicaciones operatorias y perioperatorias, genera una evolución tórpida de la enfermedad e incrementa las tasas de morbimortalidad (Villabona et al., 2018) (Dávila H, 2025).

Se presenta el caso de un paciente adulto con apencicitis aguda izquierda secundaria a malrotación intestinal, cuyo diagnóstico preoperatorio fue establecido mediante tomografía computarizada, resaltando la importancia de la sospecha clínica temprana y del tratamiento quirúrigo oportuno.

II. MATERIAL Y MÉTODO

La metodología empleada para este estudio fue cualitativa, a través de una revisión de la historia clínica de un paciente con diagnóstico definitivo de apendicitis aguda izquierda. Además, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva en buscadores digitales del área médica (Scielo, Pubmed), así como en bibliografía relacionada al campo de cirugía general.

III. RESULTADOS

Caso clínico. Paciente masculino de 36 años de edad, sin antecedentes patológicos personales de relevanci sin consumo habitual de medicación, acudió al servicio de emergencia por cuadro clínico 8 horas de evolución caracterizado por dolor abdominal constante, localizado en mesogastrio y flanco

izquierdo, con una intensidad de 8/10 en escala visual análoga (EVA), acompañado de náusea sin vómito. Refirió ser la primera ocasión en presentar sintomatología similar y negó automedicación previa.

Al ingreso, los signos vitales se encontraban dentro de parámetros normales. Al examen físico se evidenció abdomen blando y depresible, doloroso a la palpación en flanco izquierdo y fosa ilíaca izquierda, con puntos apendiculares derechos negativos. Se identificaron signos de irritación peritoneal, con signo de Blumberg positivo.

Los exámenes de laboratorio reportaron hemoglobina 16.5 g/dL, hematocrito de 50.1%, plaquetas de 286000/mm^3, leucocitos de 14620/mm^3 con neutrofilia relativa de 79.7%, glucosa de 120 mg/dL, urea de 30mg/dL, creatinina de 1.09mg/dL, aspartato aminotransferasa de 24 U/L y alanino aminotransferasa de 27 U/L.

Como estudio inicial se realizó ecografía abdominal, la cual informó dolor en fosa ilíaca izquierda, asas intestinales dilatadas e imágenes hiperecogénicas difusas adosadas a mucosa, con sosspecha diagnóstica de diverticulitis.

Posteriormente, se efectuó tomografía computarizada abdominal simple y contrastada, evidenciandosé hallazgos compatibles con malrotación intestinal: intestino delgado predominantemente localizado en hemiabdomen derecho, mientras que el colon, incluyendo la unión ileocecal y el colon ascendente, se entonctraba en hemiabdomen izquierdo. Además, se identificó apéndice cecal localizado en el flanco izquierdo, con paredes engrosadas, diámetro aproximado de 14 mm y apendicolitos en su base, extendiéndose su extremo distal hacia la fosa ilíaca izquierda (Figura 1).

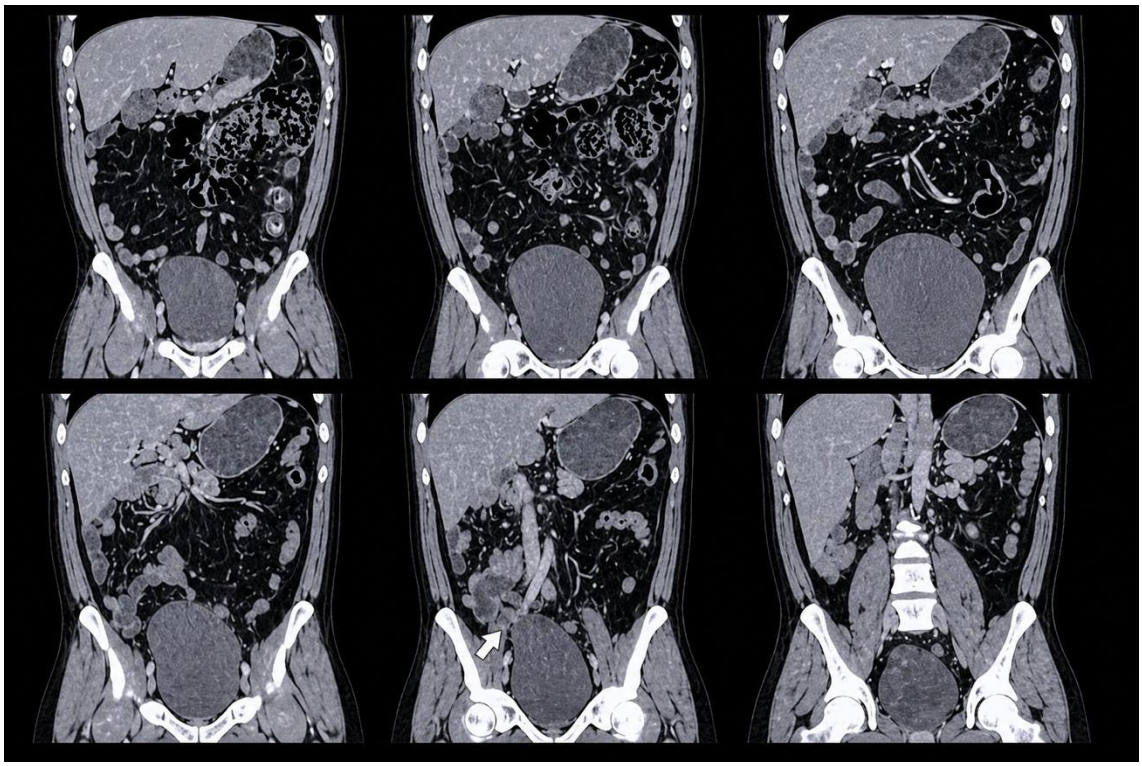


Figura 1. Tomografía computarizada abdominal en plano coronal que evidencia malrotación intestinal, con predominio del intestino delgado en el hemiabdomen derecho y colon en el hemiabdomen izquierdo. Se destaca la localización atípica de la región ileocecal.

Con dichos hallazgos, el paciente fue llevado a intervención quirúrgico mediante laparotomía exploratoria con apendicectomía convencional y lavado de cavidad. Durante el procedimiento se observó apéndice retrocecal de aproximadamente 12 x 2 cm, necrótica en toda su extensión, asociado a colección purulenta 75 mL en flanco y fosa ilíaca izquierda (Figura 2). La base apendicular no se comprometida. Se corroboró además localización anómala del colon hacia el ángulo esplénico.

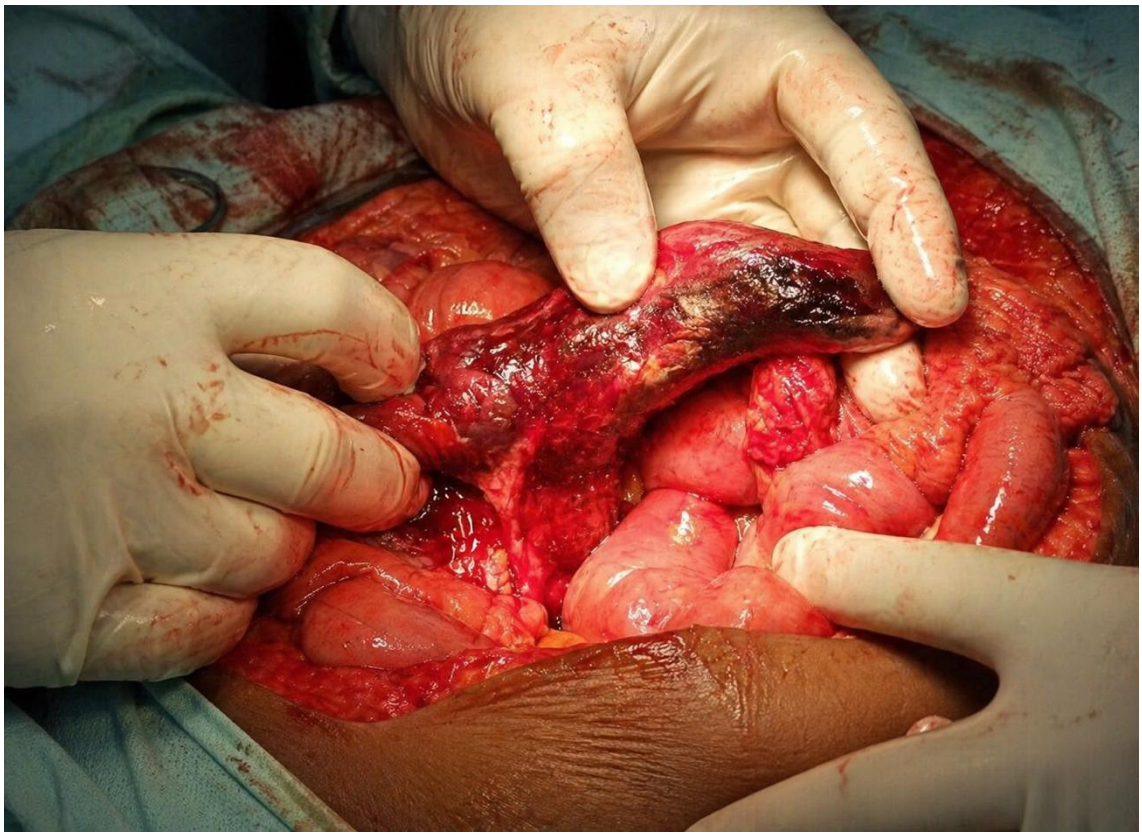


Figura 2. Hallazgo intraoperatorio durante laparotomía exploratoria que evidencia apéndice vermiforme con necrosis en toda su extensión, asociado a cambios inflamatorios severos y exudado purulento, compatible con apendicitis aguda complicada.

Se estableció diagnóstico intraoperatorio de apendicitis aguda complicada fase III con peritonitis localizada asociada a malrotación intestinal.

En el posoperatorio recibió hidratación intravenosa, analgesia y antibioticoterapia con ceftriaxona 1 gramo cada 12 horas más metronidazol 500 mg cada 8 horas. La evolución clínica fue favorable, sin complicaciones, por lo que recibió alta hospitalaria al tercer día. En el control ambulatorio realizado al séptimo día presentó adecuada recuperación, otorgándose alta definitiva del servicio.

Discusión

La apendicitis aguda izquierda es una patología rara, pero con necesidad quirúrgica urgente, se clasifica según las anomalías anatómicas congénitas, principalmente situs inversus y malrotación intestinal, y representa aproximadamente el 93,6 % de los casos (Hu, Shi, & Sun, 2022). En la revisión de Akbulut et al. (2010), 23 de 95 casos publicados de apendicitis izquierda se asociaron con malrotación

del intestino medio, y 49 de los 95 recibieron diagnóstico preoperatorio. Por tratarse de una revisión de casos publicados, estos datos no permiten estimar la frecuencia real en la población. La distribución del dolor varió incluso entre los casos de apendicitis izquierda, por lo que su localización aislada no basta para descartar la enfermedad. Los casos de apendicitis izquierda en adultos debido a malrotación intestinal, sin situs inversus concomitante, son escasos. Informes previos, como los de un hombre de 23 años y una mujer de 77, demuestran que la apendicitis aguda puede constituir la primera manifestación clínica de una malrotación no diagnosticada previamente (Samaniego et al., 2025). La relación del abdomen agudo quirúrgico con estas variantes anatómicas genera una dificultad diagnóstica importante por la similitud del cuadro clínico con otras patologías abdominales más frecuentes, como son la diverticulitis sigmoidea (frecuente en población occidental) que fue el diagnóstico diferencial inicial en nuestro paciente, así mismo ureterolitiasis o patologías ginecológicas en mujeres.

En mujeres en edad fértil con dolor abdominal o pélvico izquierdo, el diagnóstico diferencial debe incluir embarazo ectópico, además de torsión anexial, patología de quistes ováricos y enfermedad inflamatoria pélvica. La evaluación inicial de la posibilidad de embarazo es relevante incluso cuando se sospecha una causa digestiva. La ecografía pélvica transabdominal y transvaginal con Doppler orienta la valoración ginecológica; si persiste la sospecha de apendicitis y el primer estudio no resuelve el diagnóstico, se seleccionan imágenes adicionales según el estado clínico y el embarazo (American College of Radiology (ACR), 2024) (Di Saverio, Podda, & De Simone, 2020). En este caso se realizó laparotomía exploratoria y apendicectomía convencional; la elección del abordaje debe ajustarse a los hallazgos, la disponibilidad y el criterio quirúrgico (AlKeileh et al., 2024).

En el caso analizado en nuestra institución, la localización atípica del dolor y la inespecificidad de los hallazgos clínicos iniciales dificultaron la sospecha diagnóstica temprana, ocasionando un retraso en la intervención quirúrgica y, consecuentemente, un mayor riesgo de complicaciones perioperatorias y postoperatorias. La ultrasonografía de abdomen es un buen apoyo en el diagnóstico de la apendicitis aguda y de la rotación intestinal anormal. Sin embargo, tiene como inconvenientes el depender del operador y brindar una limitada visualización del cuadrante inferior izquierdo por la presencia de gas en las asas intestinales (Villabona et al, 2018). No obstante, la realización de una tomografía abdominal simple y contrastada resultó fundamental para orientar el diagnóstico, al permitir una visualización clara de la posición anómala del apéndice, la extensión del proceso inflamatorio y la exclusión de otras causas posibles de dolor abdominal. Este recurso diagnóstico fue decisivo para establecer el manejo quirúrgico

adecuado, reducir el tiempo quirúrgico, guiar al cirujano a la ubicación adecuada del apéndice inflamado y mejorar el pronóstico del paciente.

Es importante tener en cuenta que la tomografía abdominal no debe retrasar u omitir el diagnóstico de un abdomen agudo quirúrgico, en nuestro medio donde los exámenes complementarios son limitados se recomienda una laparotomía o laparoscopia exploratoria ya que mediante esta técnica se puede explorar la cavidad abdominal y pélvica y determinar el diagnóstico de apendicitis aguda y así también descartar otras patologías relacionadas. El abordaje laparoscópico es mínimamente invasivo, reduce la incidencia de infección de la herida y hernia, y ofrece una recuperación posoperatoria más rápida y menos complicaciones (AlKeileh et al., 2024).

La cuestión que surge a partir de este caso es si existe la necesidad de alguna intervención adicional para la malrotación intestinal en ausencia de síntomas o complicaciones significativas relacionadas con ella, en este caso y en varios de los publicados solo se trata el cuadro agudo es decir la apendicectomía por decisión del cirujano, no hay consensos aún sobre el manejo del paciente asintomático.

IV. CONCLUSIONES

La apendicitis aguda izquierda es una patología poco frecuente que representa un reto diagnóstico por su presentación atípica. Su asociación a la malrotación intestinal se manifiesta en los adultos de mediana edad simulando patologías relacionadas en el hemiabdomen izquierdo lo que dificulta la sospecha clínica y puede retrasar el tratamiento.

La tomografía computarizada de abdomen es clave y debe ser obligatorio siempre que se tenga a la mano este recurso para el diagnóstico oportuno. En el contexto de nuestra institución, donde los recursos diagnósticos pueden presentar ciertas limitaciones, potenciar las habilidades clínicas del personal médico resulta fundamental.

El tratamiento quirúrgico precoz continúa siendo la base del manejo y se asocia a mejores resultados clínico. Este caso resalta la importancia de mantener una alta sospecha diagnóstica fente a cuadros abdominales atípios para evitar retrasos terapéuticos y complicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Akbulut, S., Ulku, A., Senol, A., Tas, M., & Yagmur, Y. (2010). Left-sided appendicitis: review of 95 published cases and a case report. *World J Gastroenterol*, 5598-5602.

Alfonso-Gamba, M. M., & Barragán-Rativa, D. E. (2024). Apendicectomía En Pacientes Con Situs Inversus: Serie De Tres Casos Con Manejo laparoscópico. *Revista Colombiana de Cirugía*, 578-584.

AlKeileh, T., Elsayed, S., Mahomed, R., Nour, M., & Bhagchandi, T. (2024). Left-sided appendicitis managed laparoscopically: a case report. *Journal of Medical Case Reports*, 2-7. Obtenido de https://doi.org/10.1186/s13256-023-04301-5

American College of Radiology (ACR). (2024). ACR Appropriateness Criteria® Acute Pelvic Pain in the Reproductive Age Group: 2023 Update. *J Am Coll Radiol*. Obtenido de https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38823952/

Arévalo, C., Owen Sáenz, K., Tabares, C., Bernal, F., & Borráez, B. (2015). Apendicitis aguda izquierda: presentación infrecuente de una enfermedad frecuente. Revisión de la literatura y reporte de un caso. *Revista Colombiana de Cirugia*, 146-150.

Assefa, M., Molla, Y., Yasin, M., Ali, O., & Desita, Z. (2023). Left side perforated appendicitis with intestinal non-rotation: a case report. *Journal of Medical Case Reports, 17*, 1-5. Obtenido de https://doi.org/10.1186/s13256-023-03990-2

Dávila H, C. A. (2025). Apendicitis aguda izquierda como causa infrecuente de abdomen agudo: reporte de caso. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 142-146.

Di Saverio, S., Podda, M., & De Simone, B. (2020). Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg*. doi:10.1186/s13017-020-00306-3.

Han, H., Letourneau, I., Abate, Y., & al, e. (2024). Trends and levels of the global, regional, and national burden of appendicitis between 1990 and 2021: findings from the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 825-858. doi:10.1016/S2468-1253(24)00157-2

Hu, Q., Shi, J., & Sun, Y. (2022). Left-sided appendicitis due to anatomical variation: A case report. *Frontiers in Surgery*, 1-4. doi:10.3389/fsurg.2022.896116

Samaniego B, J., Llerena V, J., Gordillo C, A., Santamaria P, B., & Lopez Y, N. (2025). Left-Sided Perforated Appendicitis in an Elderly Man with Intestinal Malrotation: A Case Report.

American Journal of Case Reports, 1-6. Obtenido de https://www.amjcaserep.com/abstract/index/idArt/949960

Villabona, A., Sorzano, L., Rodríguez, H., Espinosa, L., & Villabona, S. (2018). Apendicitis aguda en paciente adulto con rotación intestinal anormal y defecto cardiovascular: presentación de caso y revisión temática. *Revista Colombiana de Cirugia*, 220-227. Obtenido de https://doi.org/10.30944/20117582.65

Eficiencia técnica de la banca privada nacional del Ecuador: un análisis comparativo mediante DEA en el período 2015-2024

Technical Efficiency of Ecuador's Domestic Private Banking Sector: A Comparative DEA Analysis for the 2015–2024 Period

Lady Gía Chuchuca [1] 0000-0002-7488-4270, Kevin Arévalo Pérez [2] 0000-0001-9428-7310, Doménica Guamán Andrade [3] 0009-0002-7973-2759, Katherine Coronel-Pangol 0000-0003-4370-756X

elizabeth.gia@ucuenca.edu.ec, kevin.arevalop@ucuenca.edu.ec, domenica.guaman@ucuenca.edu.ec, katherine.coronelp95@ucuenca.edu.ec

[1 2 3 4] Universidad de Cuenca

DOI 10.36500/atenas.5.003

Resumen

La literatura sobre la eficiencia de la banca privada ecuatoriana se ha concentrado en períodos previos a la pandemia o en indicadores contables, sin descomponer la ineficiencia en sus componentes de gestión y de escala a lo largo de una década de choques sucesivos. Este estudio analiza la eficiencia técnica de 20 bancos privados nacionales del Ecuador durante el período 2015–2024, mediante la aplicación del Análisis Envolvente de Datos (DEA) en sus variantes CCR-I y BCC-I, con lo cual se evalúa la capacidad de las instituciones para transformar insumos (activos totales, gastos y propiedad y equipo) en productos financieros (cartera de créditos, depósitos captados e ingresos financieros), diferenciando la eficiencia técnica pura de la eficiencia de escala. Los datos fueron obtenidos de la Superintendencia de Bancos del Ecuador y organizados en tres etapas: prepandemia (2015–2019), pandemia (2020–2021) y pospandemia (2022–2024). Los resultados del modelo BCC-I indican promedios sectoriales superiores a 0,97 en todo el período. El modelo CCR-I registró mayor dispersión y una eficiencia de escala promedio entre 0,952 y 0,991, lo que evidencia que la escala operativa constituye una fuente relevante de ineficiencia global. El año 2023 concentró los valores más bajos en ambos modelos, en coincidencia con un período de inestabilidad política, reformas fiscales y crisis energética.

Abstract

Research on the efficiency of Ecuador's private banks has focused on pre-pandemic periods or on accounting ratios, without decomposing inefficiency into its managerial and scale components over a decade of successive shocks. This study analyzes the technical efficiency of 20 domestic private banks in Ecuador during the 2015–2024 period by applying Data Envelopment Analysis (DEA) in its CCR-I and BCC-I variants, thereby evaluating the institutions' ability to transform inputs (total assets, expenses, and property and equipment) into financial outputs (loan portfolio, deposits, and financial income), distinguishing between pure technical efficiency and scale efficiency. The data were obtained from the Superintendency of Banks of Ecuador and organized into three stages: pre-pandemic (2015–2019), pandemic (2020–2021), and post-pandemic (2022–2024). The results of the BCC-I model indicate sector averages above 0.97 throughout the period. The CCR-I model showed greater dispersion and an average scale efficiency between 0.952 and 0.991, indicating that operating scale is a relevant source of overall inefficiency. The lowest values in both models were recorded in 2023, a year that coincided with political instability, fiscal reforms, and an energy crisis.

Palabras clave – instituciones financieras, eficiencia, análisis cuantitativo, finanzas, Ecuador
Keywords – financial institutions, efficiency, quantitative analysis, finance, Ecuador

Recibido: 2026-05-07, Aprobado tras revisión: 2026-10-31

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el sistema financiero ha consolidado un rol estratégico en el funcionamiento de las economías modernas, al canalizar el ahorro hacia la inversión, facilitar el acceso al crédito y contribuir al crecimiento y la estabilidad económica. En este contexto, el desempeño del sistema bancario resulta particularmente relevante, dado que los bancos actúan como intermediarios clave en la asignación eficiente de recursos financieros. Comprender cómo operan estas instituciones y evaluar su nivel de eficiencia constituye un aspecto central del análisis financiero, en la medida en que permite determinar la capacidad de las entidades para transformar insumos —como capital, trabajo y activos financieros— en productos y servicios financieros (Berger & Humphrey, 1997; Charles et al., 2016).

En el caso ecuatoriano, el sistema financiero se caracteriza por una alta concentración en la banca privada nacional, la cual representa una proporción significativa de los activos totales del sector. Estudios recientes evidencian que instituciones como Banco Pichincha, Banco de Guayaquil, Produbanco y Banco del Pacífico concentran una parte sustancial del mercado financiero, lo que refuerza su influencia sobre el desempeño económico y la estabilidad del sistema financiero nacional (Salas-Tenesaca, 2025). En este sentido, el análisis de la eficiencia bancaria adquiere especial relevancia, no solo desde una perspectiva microeconómica, sino también como un insumo para la formulación de políticas públicas y regulatorias orientadas al fortalecimiento del sistema financiero.

El presente estudio tiene c}

omo objetivo analizar la eficiencia técnica relativa de los bancos privados nacionales del Ecuador durante el período 2015–2024. El alcance del estudio es nacional: las unidades analizadas son las 20 entidades que reportaron información continua a la Superintendencia de Bancos, cuyas cifras consolidadas corresponden a su operación en todo el país. A diferencia de investigaciones que evalúan el desempeño bancario mediante indicadores tradicionales de rentabilidad o riesgo, esta investigación adopta un enfoque no paramétrico basado en el Análisis Envolvente de Datos (Data Envelopment Analysis, DEA). Este método permite evaluar el desempeño relativo de un conjunto de unidades homogéneas que operan con múltiples insumos y productos, sin requerir supuestos funcionales previos sobre la tecnología de producción (Charnes et al., 1978; Guachamin et al., 2022). La literatura especializada reconoce al DEA como una herramienta robusta para la medición de la eficiencia técnica y la identificación de referentes o *benchmarks* dentro de sistemas financieros complejos (Cooper et al., 2011; Kido-Cruz et al., 2022).

El período de análisis es el comprendido entre 2015 y 2024 y ha sido seleccionado considerando que, ha estado marcado por una sucesión de choques económicos, sociales y políticos que han condicionado el desempeño del sistema bancario ecuatoriano. Entre los eventos más relevantes se encuentran la caída de los precios internacionales del petróleo, los efectos económicos y financieros derivados de la pandemia de la COVID-19, episodios recurrentes de inestabilidad política y cambios en el liderazgo gubernamental, así como tensiones estructurales relacionadas con el suministro energético y ajustes frecuentes en el marco normativo del sector financiero. Estos factores han generado un entorno de incertidumbre que ha puesto a prueba la capacidad de los bancos privados para mantener niveles adecuados de eficiencia operativa y sostenibilidad financiera (Villarreal Satama & Bosch Badía, 2024). En este contexto, resulta pertinente examinar si las entidades bancarias privadas nacionales lograron utilizar eficientemente sus recursos en un entorno caracterizado por alta volatilidad y restricciones estructurales.

A pesar de este nivel de relevancia identificado, la evidencia empírica disponible presenta vacíos que delimitan el problema de investigación. Los estudios recientes sobre la banca ecuatoriana se han concentrado en períodos previos a la pandemia —como Proaño-Rivera y Feria-Domínguez (2024) y Carrera-González et al. (2024), ambos para 2015–2019—, en análisis regionales que agregan varios países dolarizados (Guachamin et al., 2022), en la banca pública (Villarreal Satama & Bosch Badía, 2024) o en el sector financiero popular y solidario (Escandón Dután & Fernández Sacotto, 2023). De manera que, no se dispone de una evaluación de la banca privada nacional que abarque de forma continua las etapas de prepandemia, pandemia y pospandemia y que separe la ineficiencia que se puede atribuir a la gestión de la que corresponde a la escala de operación. En consecuencia, el problema que aborda este estudio es la falta de evidencia sobre si la banca privada nacional ecuatoriana mantuvo un uso eficiente de sus recursos a lo largo de una década de choques sucesivos y sobre qué parte de su ineficiencia corresponde a la gestión interna y qué parte al tamaño de las entidades.

A partir de este problema, el estudio plantea tres preguntas: 1) ¿cuál fue el nivel de eficiencia técnica global y pura de los bancos privados nacionales entre 2015 y 2024?; 2) ¿qué proporción de la ineficiencia global se explica por la escala de operación?; y 3) ¿cómo varió la eficiencia entre las etapas de prepandemia, pandemia y pospandemia? Con respecto al aporte científico, en primer lugar se extiende la evidencia DEA sobre la banca privada ecuatoriana hasta 2024, incorporando los años de pandemia y pospandemia que no cubren los estudios previos. Por otra parte, se identifican las entidades que actúan como referentes de forma persistente y aquellas con ineficiencias de escala recurrentes, información útil para la supervisión bancaria.

Desde una perspectiva teórica, el estudio se apoya en los fundamentos de la teoría de la eficiencia productiva y la economía financiera. La noción de eficiencia técnica fue formalizada inicialmente por Farrell (1957) y posteriormente operacionalizada por Charnes et al. (1978) mediante el modelo CCR, el cual asume rendimientos constantes a escala. De manera complementaria, el modelo BCC propuesto por Banker et al. (1984) incorpora rendimientos variables a escala, permitiendo capturar diferencias asociadas al tamaño de las unidades de decisión. Estos enfoques han sido ampliamente utilizados en estudios de eficiencia bancaria, dado que permiten analizar cómo las instituciones financieras combinan recursos —tales como activos, gastos operativos y cartera de crédito— para generar productos financieros como préstamos, depósitos e ingresos (Guachamin et al., 2022).

Metodológicamente, la investigación adopta un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental y longitudinal, basado en cortes transversales anuales. La población de estudio está conformada por los bancos privados nacionales ecuatorianos que mantuvieron operaciones continuas durante el período 2015-2024, según los registros oficiales de la Superintendencia de Bancos. Se aplican los modelos DEA CCR y BCC, ambos con orientación hacia las entradas (*inputs)*, con el fin de estimar y comparar los niveles de eficiencia técnica bajo distintos supuestos de escala, así como identificar brechas de desempeño entre las instituciones analizadas. El estudio presentado se basa en la construcción de una frontera eficiente a partir de los datos disponibles, lo que permite clasificar a las entidades más eficientes y menos eficientes, así como analizar las fuentes de variabilidad en sus resultados (Valdivia Alcala et al., 2022).

Los resultados de este estudio ofrecen evidencia empírica útil para evaluar el desempeño relativo de la banca privada nacional y proponer lineamientos de mejora sustentados en referencias técnicas objetivas. El artículo se estructura de la siguiente manera: luego de la introducción, se presenta una revisión de la literatura que aborda los fundamentos teóricos y empíricos del análisis de eficiencia bancaria mediante DEA; posteriormente, se describen la metodología, las variables consideradas, las fuentes de información y los procedimientos de cálculo; finalmente, se exponen los resultados, su discusión frente a estudios previos, las limitaciones del estudio y las principales conclusiones.

II. MARCO TEÓRICO

El presente estudio se basa en la teoría de la producción aplicada al sector financiero, la cual permite valorar el rendimiento de las entidades bancarias mediante el análisis económico de la conversión de recursos en productos (Farrell, 1957). En este contexto, identificamos estas instituciones como unidades productivas que emplean capital, trabajo y depósitos para generar productos finales como

créditos, inversiones y servicios financieros (Sealey & Lindley, 1977; Berger & Humphrey, 1997); y definimos a la eficiencia técnica como la capacidad de maximizar la producción a partir de un conjunto dado de recursos o, de forma equivalente, de minimizar los recursos necesarios para alcanzar un nivel dado de producción.

Debido a la naturaleza compleja y multifacética de los servicios financieros, se requiere el uso de modelos no paramétricos, como el Análisis Envolvente de Datos (DEA), que facilitan la evaluación de la eficiencia técnica relativa entre unidades que operan en condiciones de mercado similares (Franco et al., 2021).

Para identificar el grado de eficiencia en las organizaciones, se comparan los resultados obtenidos frente a los recursos utilizados. En el caso del método de Análisis Envolvente de Datos (DEA), esta relación se expresa mediante un índice de eficiencia, donde la suma ponderada de los productos generados se divide entre la suma ponderada de los insumos empleados. Bajo este esquema, cada unidad de toma de decisiones (DMU) busca maximizar dicha relación utilizando los pesos que le resulten más favorables. En este sentido, aquellas DMU que alcancen la puntuación máxima son consideradas eficientes, mientras que las restantes presentan oportunidades de mejora en cuanto al uso de sus recursos (Ortiz et al., 2023).

Esta metodología tiene su origen en el enfoque gráfico de Farrell (1957), quien definió la frontera de eficiencia para escenarios de un solo insumo y producto. No obstante, ante la complejidad de los procesos financieros que requieren múltiples variables, Charnes et al. (1978) desarrollaron el modelo CCR, el cual permite evaluar unidades con diversos insumos y productos bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala (Cooper et al., 2011). Posteriormente, Banker et al. (1984) introdujeron el modelo BCC, que incorpora rendimientos variables a escala (VRS) para valorar instituciones con estructuras operativas diversas. La integración de ambos modelos resulta crucial, ya que su comparación permite calcular la eficiencia de escala, determinando si una entidad opera en su dimensión óptima o si requiere ajustar su tamaño para potenciar su rendimiento.

La metodología DEA puede tener dos enfoques, una orientación a las entradas y otra a las salidas. El enfoque en las entradas (input-oriented), tanto en el modelo CCR (Charnes, Cooper y Rhodes) como en el BCC (Banker, Charnes y Cooper) buscan determinar la máxima reducción proporcional en los insumos sin disminuir los niveles de producto. El CCR-I (modelo CCR orientado a las entradas) asume Retornos Constantes a Escala (CRS) y calcula la eficiencia técnica global, reflejando la capacidad de la DMU para transformar entradas en salidas a escala óptima. Por su parte, el BCC-I (modelo BCC orientado a las entradas) incorpora la restricción de convexidad que asume Retornos Variables a Escala (VRS), descomponiendo la eficiencia global en Eficiencia Técnica Pura (PTE), que aísla la gestión operativa y

los procesos internos, y la Eficiencia de Escala (SE), que identifica si el tamaño de la DMU es óptimo. El uso primordial del DEA orientado a las entradas en el sector bancario se justifica porque los gestores bancarios suelen tener un control más directo sobre los recursos consumidos (como personal, activos fijos o captaciones de depósitos) que sobre los productos generados (como préstamos o ingresos) (Kao, 2023). De manera que, esta orientación permite identificar "buenas prácticas" específicas para reducir desperdicios o redundancias en las sucursales, mejorando la competitividad en un entorno de alta regulación y transformación digital.

En cuanto a la definición de insumos y productos, la literatura distingue dos enfoques principales (Berger & Humphrey, 1997). El enfoque de producción considera a los bancos como proveedores de servicios a depositantes y prestatarios, por lo que los depósitos y los préstamos se tratan como productos y los recursos físicos y el trabajo como insumos. El enfoque de intermediación, propuesto por Sealey y Lindley (1977), concibe a los bancos como intermediarios que captan fondos para transformarlos en préstamos e inversiones, de modo que los depósitos se consideran insumos. Berger y Humphrey (1997) señalan que el enfoque de intermediación suele ser más apropiado para evaluar instituciones completas, mientras que el de producción resulta más adecuado para evaluar unidades operativas como las sucursales. La especificación adoptada en este estudio, que trata los depósitos como producto, responde a la relevancia de la captación de recursos del público como servicio y como fuente principal de fondeo en una economía dolarizada; no obstante, se reconoce que esta elección puede influir en los resultados, aspecto que se discute entre las limitaciones.

La literatura nacional e internacional coincide en que la eficiencia bancaria está condicionada por factores estructurales y del entorno. A nivel internacional, Liao y Xu (2023), con un modelo de supereficiencia aplicado a 42 bancos cotizados de China (2006–2021), encontraron que los bancos estatales y los bancos comerciales rurales y urbanos superan a los bancos de capital mixto en eficiencia de rentabilidad, y que la concentración de la propiedad y la gestión de reservas inciden en el desempeño. En Argentina, Costa de Arguibel et al. (2024) identificaron que la participación de capital extranjero se asocia con una mayor eficiencia operativa. Para los tres países dolarizados de América Latina —Ecuador, El Salvador y Panamá—, Guachamin et al. (2022) aplicaron DEA a 138 bancos en el período 2007–2021 y, en una segunda etapa con datos de panel, concluyeron que el tamaño, la solvencia, la liquidez, la rentabilidad, la concentración del mercado, el PIB y el entorno regulatorio inciden en la eficiencia. En la región, Kido-Cruz et al. (2022) y Ortiz et al. (2023) muestran la utilidad del DEA para comparar instituciones microfinancieras y de banca social, mientras que Charles et al. (2016) lo aplicaron a la banca pública argentina.

En Ecuador, Proaño-Rivera y Feria-Domínguez (2024) estimaron, mediante DEA con rendimientos variables a escala, la eficiencia técnica de 24 instituciones bancarias entre 2015 y 2019, con promedios de 84,26% (producto: ingresos por intereses) y 73,22% (producto: otros ingresos operacionales); concluyeron que los bancos grandes son más eficientes, que cerca del 80% de las entidades podría mejorar —por ejemplo, reduciendo costos de personal— y que un incremento del 1 % en la eficiencia permitiría una expansión de USD 605 millones en el tamaño del sector. Con un enfoque de intermediación basado en razones financieras, Carrera-González et al. (2024) analizaron 22 bancos privados entre 2015 y 2019 y encontraron que los bancos pequeños presentan los niveles de eficiencia más bajos, mientras que los medianos superan en general al resto. Villarreal Satama y Bosch Badía (2024) aplicaron DEA a la banca pública ecuatoriana, y Escandón Dután y Fernández Sacotto (2023) evaluaron con DEA orientado a insumos 13 cooperativas de ahorro y crédito del segmento 3 entre 2016 y 2021, y encontraron que muchas unidades no operaban a una escala óptima. Estos trabajos, sin embargo, se limitan a períodos anteriores a la pandemia o a segmentos distintos de la banca privada nacional, lo que justifica el análisis aquí propuesto.

III. METODOLOGÍA Y CÁLCULOS

La metodología corresponde a un estudio cuantitativo, no experimental, longitudinal y comparativo sobre la eficiencia de los bancos privados nacionales del Ecuador con operación continua desde el año 2015 hasta el año 2024. Esta investigación examina indicadores numéricos en su entorno real, sin manipular las variables, con el fin de identificar a las instituciones que logran un desempeño óptimo en la gestión de sus recursos y la generación de resultados. Este contraste permite entender cómo se posiciona cada entidad frente a sus pares en el sistema financiero nacional.

Para cumplir con el objetivo planteado, se ha seleccionado el método Análisis Envolvente de Datos (DEA). Esta técnica no paramétrica es ampliamente utilizada en el sector financiero para medir la eficiencia operativa, evaluando la capacidad de las instituciones para transformar recursos (inputs) en servicios y productos financieros (outputs). En este modelo, las entidades se definen como Unidades de Toma de Decisión (DMU, por sus siglas en inglés); para efectos de este estudio, las DMU corresponden a los bancos privados nacionales con operaciones vigentes en Ecuador (Villarreal Satama & Bosch Badía, 2024).

Con el propósito de obtener una visión integral de esta eficiencia, el estudio integra dos variantes complementarias del método DEA: el modelo CCR (Charnes et al., 1978) y el modelo BCC (Banker et al., 1984). El modelo CCR opera bajo el supuesto de Rendimientos Constantes a Escala (CRS), asumiendo

una directa proporcionalidad entre el incremento de insumos (inputs) y productos (outputs); su aplicación permite evaluar la eficiencia global bajo la premisa de que toda entidad debe optimizar sus recursos independientemente de su tamaño. Por otro lado, para reconocer las particularidades operativas de cada banco, se integra el modelo BCC, el cual considera Rendimientos Variables a Escala (VRS), permitiendo aislar el efecto del tamaño de la institución de la gestión administrativa, identificando si las ineficiencias detectadas derivan de la escala de operación o de la operatividad interna de la entidad. En ambos casos (CCR y BCC) se adopta la orientación a las entradas, dado que los gestores bancarios ejercen mayor control sobre los recursos que consumen que sobre los productos que generan (Kao, 2023).

ón temporal de diez años no solo garantiza la robustez del análisis, sino que permite observar la eficiencia operativa a través de diversos ciclos económicos en el país.

Tabla 1.

Unidades de Toma de Decisión (DMU) del sector bancario privado nacional incluidas en el análisis (2015 – 2024).

Instituciones Financieras	DMU´s
Amazonas	DMU 1
Austro	DMU 2
Banco Desarrollo de los Pueblos SA CODESARROLLO	DMU 3
Banco Comercial de Manabí	DMU 4
Bolivariano	DMU 5
Capital	DMU 6
Coopnacional	DMU 7
Del Bank	DMU 8
D-Miro SA	DMU 9
General Rumiñahui	DMU 10
Guayaquil	DMU 11
Internacional	DMU 12
Litoral	DMU 13
Loja	DMU 14
Machala	DMU 15
Pacífico	DMU 16
Pichincha	DMU 17
ProCredit	DMU 18

Produbanco	DMU 19
Solidario	DMU 20

Nota. Elaboración propia con base en información de la Superintendencia de Bancos del Ecuador.

Para entender la manera en que los bancos convierten sus recursos en resultados económicos y conocer su funcionamiento interno, las variables fueron seleccionadas respondiendo a un equilibrio entre la disponibilidad de datos oficiales, su relevancia para el mercado ecuatoriano y su recurrencia en la literatura sobre eficiencia bancaria (Berger & Humphrey, 1997; Proaño-Rivera & Feria-Domínguez, 2024). Estas se organizaron bajo la lógica de insumo-producto (input-output), permitiendo capturar de manera integral la gestión operativa de cada entidad: como insumos se consideran el capital financiero (total de activos), los costos de operación (gastos) y el capital físico (propiedad y equipo), y como productos la cartera de créditos, los depósitos captados y los ingresos financieros (Tabla 2). El tamaño de la muestra satisface la regla empírica $n \geq \max\{m \times s; 3(m + s)\} = \max\{9; 18\} = 18$ (Cooper et al., 2011), donde m y s son el número de insumos y de productos, lo que asegura un poder de discriminación mínimo del modelo.

Tabla 2.

Indicadores de recursos y resultados utilizados para medir el desempeño bancario

Insumos (Inputs)	Productos (Outputs)
Total de activos: Refleja el tamaño y los recursos totales del banco.	Cartera de créditos: Muestra la actividad crediticia, fundamental en la banca.
Gastos: Mide el costo asociado a la actividad bancaria.	Depósitos captados: Refleja la capacidad del banco para atraer recursos del público.
Propiedad y equipo: Activos físicos que los bancos utilizan en su operación.	Ingresos financieros: Representa el resultado monetario de las actividades principales del banco.

Nota. Elaboración propia. Los insumos y productos han sido seleccionados según su relevancia, recurrencia en estudios de eficiencia bancaria y disponibilidad en las series históricas (2015 – 2024). Todas las variables se expresan en dólares estadounidenses.

Para garantizar la precisión de los resultados, la fase de recolección de datos se realizó mediante una técnica de análisis de fuentes secundarias oficiales. Este enfoque garantiza trazabilidad e integridad de los datos, al emplear información que ha sido remitida por los organismos reguladores y los propios bancos pertenecientes al segmento de estudio. Las fuentes consultadas para la estructuración de la información incluyen:

- *Superintendencia de Bancos del Ecuador (SBE):* Organismo rector y principal repositorio de estadísticas e información financiera.
- *Reportes anuales y estados financieros:* Documentación técnica emitida por las propias instituciones de la banca privada nacional.

La evidencia recopilada fue organizada y sistematizada en bases de datos consolidadas en Microsoft Excel, con cortes anuales al 31 de diciembre de cada año. Bajo esta estructura, los datos se ordenaron anualmente, facilitando un análisis comparativo de la evolución del sector entre los años 2015 y 2024. Las variables se tomaron en dólares corrientes; dado que los modelos DEA radiales son invariantes a las unidades de medida y que la frontera se estima por separado para cada año, no fue necesario deflactar las series. Los modelos CCR-I y BCC-I se resolvieron como problemas de programación lineal —uno por banco y por año, es decir, 200 problemas por modelo— mediante Solver - Excel. Se estimó una frontera independiente para cada año, de modo que los índices miden la eficiencia relativa de cada banco frente a sus pares en ese mismo año. A partir de los resultados se calcularon la eficiencia de escala (ecuación 2), los estadísticos descriptivos por año y por etapa (Tabla 3) y el número de entidades eficientes en cada modelo.

Para comprender cómo las instituciones financieras responden a diversas circunstancias del entorno nacional e internacional, el estudio se estructura en tres períodos estratégicos:

- *Etapa de Pre-pandemia (2015 – 2019):* Caracterizada por una relativa estabilidad macroeconómica y un entorno operativo regular para el sistema financiero ecuatoriano.
- *Coyuntura de Pandemia (2020 –* 2021): Período de disrupción global donde el sector financiero enfrentó una contracción económica sin precedentes.
- *Fase de Recuperación y Post-pandemia (2022 - 2024):* Etapa de reactivación económica marcada por la adaptación a nuevas políticas fiscales y tributarias; así como la implementación de estrategias de resiliencia bancaria.

Esta segmentación temporal permite evaluar la capacidad de adaptación y la eficiencia de la banca privada frente a un entorno de alta volatilidad, condicionado por la crisis sanitaria, inestabilidad económica, tensiones políticas y crisis energéticas.

Para efectos del análisis las instituciones se clasifican según su desempeño:

- *Bancos Eficientes (Índice = 1,00):* Entidades que optimizan al máximo la conversión de sus insumos en resultados.
- *Bancos Ineficientes (Índice < 1,00):* Instituciones que presentan oportunidades de mejora en la gestión de recursos y su capacidad operativa.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis comparativo de eficiencia técnica evidencia un desempeño sectorial elevado, condicionado por la escala de operación. Bajo el modelo BCC-I, ocho instituciones se situaron en la frontera de eficiencia técnica pura de manera ininterrumpida durante el periodo 2015-2024, mientras que el resto de las entidades mostró fluctuaciones, con promedios anuales superiores a 0,97. Al aplicar el modelo CCR-I, el número de bancos con eficiencia global constante se redujo a cinco; en este escenario la dispersión de los datos fue más pronunciada y el promedio anual de eficiencia global se ubicó entre 0,926 y 0,981 (Tabla 3). Cabe señalar que entre 12 y 16 de los 20 bancos alcanzaron el índice de 1,00 en el modelo BCC-I cada año, frente a 7 a 11 en el modelo CCR-I, lo que refleja el menor poder de discriminación del supuesto de rendimientos variables con una muestra de este tamaño.

Tabla 3.

Estadísticas descriptivas de los índices de eficiencia técnica (CCR-I y BCC-I) en el período 2015-2024

Período		MODELO BCC-I				MODELO CCR-I			
	Año	Prom.	Máx.	Mín.	Desv. Est.	Prom.	Máx.	Mín.	Desv. Est.
Pre pandemia	2015	0,993	1	0,950	0,014	0,981	1	0,937	0,023
	2016	0,985	1	0,804	0,045	0,976	1	0,798	0,046
	2017	0,991	1	0,924	0,022	0,977	1	0,911	0,031
	2018	0,989	1	0,903	0,027	0,967	1	0,832	0,047
	2019	0,988	1	0,890	0,030	0,956	1	0,625	0,088
Pandemia	2020	0,994	1	0,948	0,014	0,959	1	0,575	0,093
	2021	0,986	1	0,911	0,025	0,954	1	0,608	0,089
Post pandemia	2022	0,980	1	0,886	0,037	0,961	1	0,742	0,066
	2023	0,973	1	0,778	0,060	0,926	1	0,722	0,082
	2024	0,977	1	0,842	0,043	0,961	1	0,773	0,061

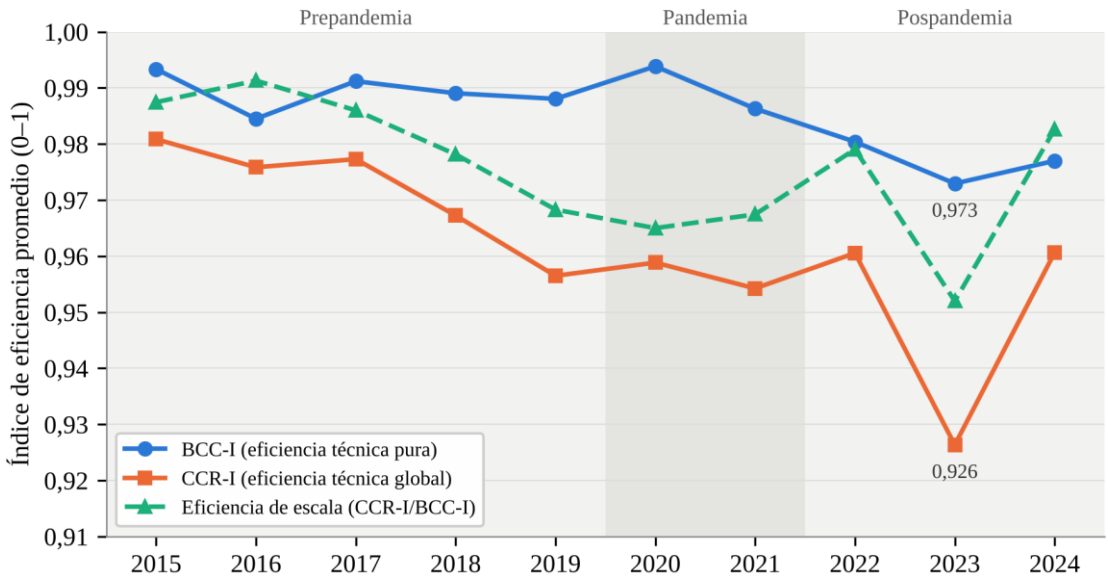
Nota. Elaboración propia con base en datos de la Superintendencia de Bancos del Ecuador. Prom. = promedio; Máx. = máximo; Mín. = mínimo; Desv. Est. = desviación estándar. Valores redondeados a tres decimales.

Históricamente, el sistema financiero ecuatoriano ha operado bajo una presión macroeconómica persistente. El periodo de estudio inició bajo el impacto de la caída de los precios del petróleo (2015-2016), fenómeno que contrajo el ingreso nacional y restringió la liquidez sistémica. Posteriormente, la crisis sanitaria de 2020 obligó a la banca a implementar medidas operativas inmediatas; no obstante, la mayoría de las instituciones sostuvo altos niveles de eficiencia técnica durante ese año. Este resultado es compatible con una capacidad de respuesta administrativa frente a la paralización del entorno, aunque también podría reflejar efectos transitorios de las medidas regulatorias de diferimiento de obligaciones crediticias sobre los estados financieros, aspecto que el presente análisis no permite separar.

Sin embargo, el período comprendido entre 2022 y 2024 introdujo desafíos multidimensionales: una crisis energética prolongada, conflictos sociales y un incremento de la inseguridad. A estos factores se sumaron reformas fiscales sobre las utilidades bancarias y la incertidumbre política de las elecciones anticipadas de 2023 (Salas-Tenesaca, 2025). Como se muestra a continuación, este período coincidió con los menores niveles de eficiencia de la década, aunque el diseño del estudio no permite atribuir dicho deterioro a un factor específico.

Figura 1

Evolución de la eficiencia técnica promedio (BCC-I y CCR-I) y de la eficiencia de escala del sector bancario privado nacional, 2015–2024



Nota. Elaboración propia a partir de las Tablas 3 y 6. Las bandas sombreadas identifican las etapas de prepandemia, pandemia y pospandemia.

Bajo este complejo panorama, los resultados del modelo BCC-I revelan que la eficiencia técnica pura de la banca privada ecuatoriana (2015-2024) no ha sido estática, sino que ha fluctuado de forma coincidente con los cambios del contexto nacional (Tabla 4 y Figura 2).

Tabla 4.

Índices de eficiencia técnica pura del modelo BCC-I por entidad en el período 2015-2024

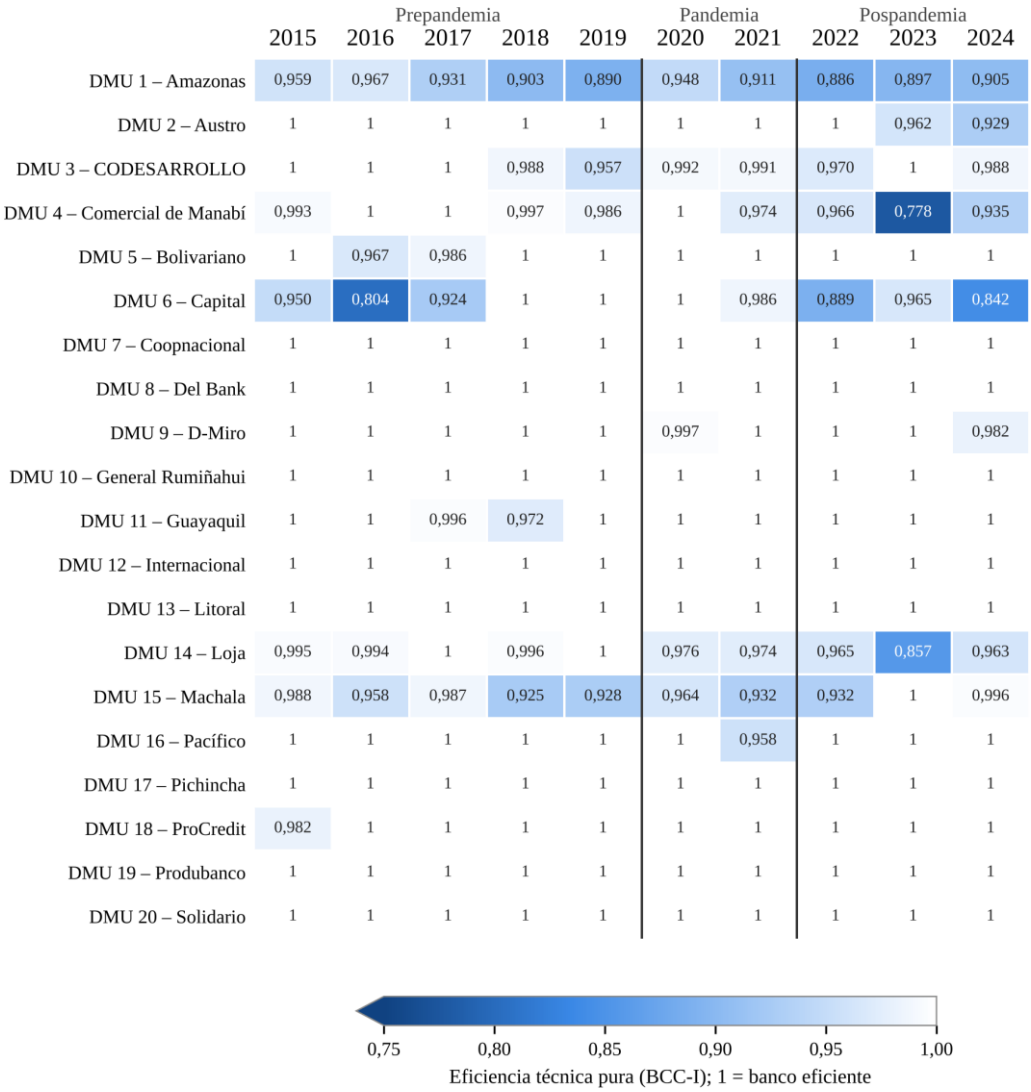
	Pre pandemia					Pandemia		Post Pandemia		
DMU	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
DMU 1	0,959	0,967	0,931	0,903	0,890	0,948	0,911	0,886	0,897	0,905
DMU 2	1	1	1	1	1	1	1	1	0,962	0,929
DMU 3	1	1	1	0,988	0,957	0,992	0,991	0,970	1	0,988
DMU 4	0,993	1	1	0,997	0,986	1	0,974	0,966	0,778	0,935
DMU 5	1	0,967	0,986	1	1	1	1	1	1	1
DMU 6	0,950	0,804	0,924	1	1	1	0,986	0,889	0,965	0,842
DMU 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 9	1	1	1	1	1	0,997	1	1	1	0,982
DMU 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 11	1	1	0,996	0,972	1	1	1	1	1	1
DMU 12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 14	0,995	0,994	1	0,996	1	0,976	0,974	0,965	0,857	0,963
DMU 15	0,988	0,958	0,987	0,925	0,928	0,964	0,932	0,932	1	0,996
DMU 16	1	1	1	1	1	1	0,958	1	1	1
DMU 17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 18	0,982	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Promedio	**0,993**	**0,985**	**0,991**	**0,989**	**0,988**	**0,994**	**0,986**	**0,980**	**0,973**	**0,977**

Nota. Elaboración propia con base en datos de la Superintendencia de Bancos del Ecuador. Resultados del modelo BCC-I (orientación a insumos, rendimientos variables a escala) en el período 2015 – 2024; 1 = banco eficiente.

Como se evidencia en la Tabla 4 y en la Figura 2, existe un contraste marcado en el desempeño sectorial: mientras un grupo de instituciones demostró una eficiencia robusta y constante, otras experimentaron retrocesos significativos coincidiendo con los periodos de inestabilidad. Coopnacional, General Rumiñahui, Internacional, Litoral, Pichincha, Produbanco, Solidario y Del Bank se consolidaron como los referentes de mayor consistencia, manteniendo su posición en la frontera de eficiencia técnica pura (1,00) de manera ininterrumpida. Esta estabilidad es compatible con una gestión eficiente de sus recursos respecto de entidades de tamaño similar; no obstante, en el modelo BCC-I las entidades de mayor y de menor tamaño pueden ubicarse en la frontera por construcción, por lo que este resultado debe interpretarse junto con la eficiencia de escala.

Figura 2

Eficiencia técnica pura (modelo BCC-I) por entidad financiera, 2015–2024



Nota. Elaboración propia a partir de la Tabla 4. Las celdas más oscuras indican menores niveles de eficiencia; las celdas en blanco corresponden a bancos eficientes (índice = 1).

Por el contrario, instituciones como Amazonas, Capital y Machala demostraron trayectorias fluctuantes. El Banco Amazonas, por ejemplo, experimentó retrocesos notables en 2019 y 2022, años que coincidieron con paros nacionales y con los efectos residuales de la pandemia. En una línea similar, el Banco Capital reflejó caídas significativas en 2016 y 2024, lo que podría indicar una vulnerabilidad estructural ante ciclos de contracción económica y una capacidad de respuesta menos ágil frente a la inestabilidad del entorno.

A pesar de que la eficiencia se mantuvo en niveles altos de manera general, el año 2023 registró la cifra promedio más baja del periodo (0,973), año que coincidió con una fuerte inestabilidad política y fiscal. Este contraste sugiere que, aun cuando la gestión interna sea eficiente, el entorno externo puede

desplazar incluso a instituciones con buen desempeño de su frontera óptima de operación; sin embargo, esta relación es temporal y no ha sido contrastada estadísticamente.

Al transitar hacia el análisis del modelo CCR-I, la narrativa de la eficiencia bancaria en Ecuador da un giro revelador. Es en este punto donde diversas instituciones que se mostraron eficientes bajo el modelo BCC-I se desplazan de la frontera de producción máxima (1,00). Este hallazgo sugiere que la eficiencia total no depende exclusivamente de una buena administración, sino también de que la institución opere en una escala adecuada para su nivel de producción: una escala no óptima —por exceso o por defecto de tamaño— reduce la eficiencia global.

Tabla 5.

Índices de eficiencia técnica global del modelo CCR-I por entidad en el período 2015-2024

DMU	Prepandemia					Pandemia		Post pandemia		
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DMU 1	0,951	0,965	0,920	0,897	0,880	0,942	0,900	0,880	0,893	0,894
DMU 2	0,977	0,942	0,943	0,929	0,934	0,967	0,951	0,929	0,831	0,914
DMU 3	1	1	1	0,984	0,956	0,988	0,986	0,965	1	0,985
DMU 4	0,952	0,996	0,936	0,901	0,877	0,952	0,906	0,872	0,722	0,867
DMU 5	1	0,966	0,957	0,992	1	1	1	1	0,916	1
DMU 6	0,939	0,798	0,911	0,832	0,625	0,575	0,608	0,742	0,829	0,773
DMU 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 9	1	1	1	1	1	0,969	1	1	1	0,916
DMU 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 11	0,979	0,983	0,980	0,968	1	0,989	1	1	0,899	1
DMU 12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 13	0,937	1	1	1	1	0,931	0,996	1	1	1
DMU 14	0,992	0,993	1	0,987	0,999	0,974	0,969	0,961	0,846	0,960
DMU 15	0,962	0,957	0,987	0,923	0,928	0,963	0,930	0,931	0,957	0,994
DMU 16	0,998	0,980	1	1	1	0,981	0,904	0,996	0,867	1
DMU 17	0,960	0,971	0,946	0,951	0,954	0,971	0,962	0,952	0,855	0,953
DMU 18	0,970	1	0,966	1	1	1	1	1	1	1
DMU 19	1	0,966	1	0,981	0,977	0,975	0,973	0,983	0,912	0,957

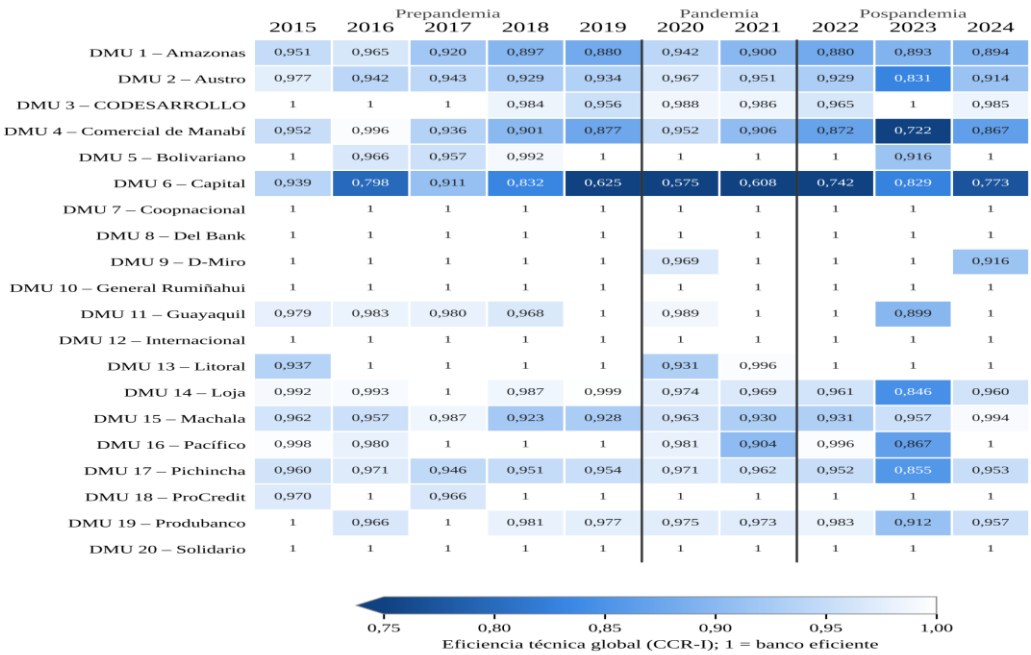
DMU 20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Promedio	**0,981**	**0,976**	**0,977**	**0,967**	**0,956**	**0,959**	**0,954**	**0,961**	**0,926**	**0,961**

Nota. Elaboración propia con base en datos de la Superintendencia de Bancos del Ecuador. Resultados del modelo CCR-I (orientación a insumos, rendimientos constantes a escala) en el período 2015 – 2024; 1 = banco eficiente.

Los resultados muestran que Internacional, Solidario, Coopnacional, Del Bank y General Rumiñahui alcanzaron una eficiencia global de 1,00 durante toda la década de estudio (Tabla 5 y Figura 3), lo que implica que, además de gestionar adecuadamente sus recursos, operaron con rendimientos constantes a escala. Por otro lado, entidades como Amazonas y Capital mostraron índices notablemente bajos, especialmente en periodos críticos. Un caso ilustrativo es el del Banco Capital, que en 2020 registró una eficiencia global de 0,575 con una eficiencia técnica pura de 1,00, de modo que su ineficiencia en ese año se explica íntegramente por la escala de operación. En términos generales, la media de eficiencia técnica global (CCR-I) osciló entre 0,926 y 0,981, con un promedio de 0,962 para la década; el año 2023 marcó el punto más bajo (0,926), en coincidencia con la inestabilidad política y fiscal descrita.

Figura 3

Eficiencia técnica global (modelo CCR-I) por entidad financiera, 2015–2024



Nota. Elaboración propia a partir de la Tabla 5. Las celdas más oscuras indican menores niveles de eficiencia; las celdas en blanco corresponden a bancos eficientes (índice = 1).

La aplicación del modelo CCR-I sugiere que, en un mercado tan volátil como el ecuatoriano, el tamaño de la operación se convierte en un desafío estratégico: ser operativamente eficiente no garantiza la eficiencia global si la escala del banco no está en sintonía con la realidad del entorno.

Eficiencia de escala y rendimientos a escala

La Tabla 6 presenta la eficiencia de escala (EE), obtenida como el cociente entre los índices CCR-I y BCC-I (ecuación 2). El promedio sectorial osciló entre 0,952 (2023) y 0,991 (2016), y el número de bancos que operaron con rendimientos constantes a escala (EE = 1) varió entre 7 (2020) y 12 (2017 y 2019). Coopnacional, Del Bank, General Rumiñahui, Internacional y Solidario mantuvieron EE = 1 durante toda la década. En el extremo opuesto, Banco Capital registró la menor eficiencia de escala promedio (0,823), con valores entre 0,575 y 0,625 en 2019–2021, mientras que Comercial de Manabí (0,932), Austro (0,942) y Pichincha (0,948) presentaron ineficiencias de escala persistentes. En el caso de Pichincha, cuya eficiencia técnica pura fue de 1,00 en todos los años, la totalidad de su ineficiencia global corresponde a la escala y no a la gestión de sus recursos.

Tabla 6.

Eficiencia de escala (EE = CCR-I / BCC-I) por entidad en el período 2015-2024

DMU	Prepandemia					Pandemia		Post pandemia		
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
DMU 1	0,992	0,998	0,988	0,993	0,989	0,994	0,988	0,993	0,996	0,988
DMU 2	0,977	0,942	0,943	0,929	0,934	0,967	0,951	0,929	0,864	0,984
DMU 3	1	1	1	0,996	0,999	0,996	0,995	0,995	1	0,997
DMU 4	0,959	0,996	0,936	0,904	0,889	0,952	0,930	0,903	0,928	0,927
DMU 5	1	0,999	0,971	0,992	1	1	1	1	0,916	1
DMU 6	0,988	0,993	0,986	0,832	0,625	0,575	0,617	0,835	0,859	0,918
DMU 7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 9	1	1	1	1	1	0,972	1	1	1	0,933
DMU 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 11	0,979	0,983	0,984	0,996	1	0,989	1	1	0,899	1
DMU 12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DMU 13	0,937	1	1	1	1	0,931	0,996	1	1	1
DMU 14	0,997	0,999	1	0,991	0,999	0,998	0,995	0,996	0,987	0,997
DMU 15	0,974	0,999	1	0,998	1	0,999	0,998	0,999	0,957	0,998

DMU 16	0,998	0,980	1	1	1	0,981	0,944	0,996	0,867	1
DMU 17	0,960	0,971	0,946	0,951	0,954	0,971	0,962	0,952	0,855	0,953
DMU 18	0,988	1	0,966	1	1	1	1	1	1	1
DMU 19	1	0,966	1	0,981	0,977	0,975	0,973	0,983	0,912	0,957
DMU 20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Promedio	**0,987**	**0,991**	**0,986**	**0,978**	**0,968**	**0,965**	**0,967**	**0,979**	**0,952**	**0,983**

Nota. Elaboración propia a partir de las Tablas 4 y 5. EE = 1 indica rendimientos constantes a escala (tamaño óptimo); EE < 1 indica ineficiencia de escala. Los promedios se calcularon sobre los cocientes de cada banco.

En cuanto al tipo de rendimientos a escala, los bancos con EE = 1 operan con rendimientos constantes. Para las entidades con EE < 1, la distinción entre rendimientos crecientes —escala inferior a la óptima— y decrecientes —escala superior a la óptima— se establece a partir de la suma de los pesos λ del modelo CCR-I. Considerando el tamaño relativo de las entidades, la ineficiencia de escala de Pichincha, el banco de mayor tamaño del sistema, sería compatible con rendimientos decrecientes, mientras que en entidades pequeñas como Capital y Comercial de Manabí sería compatible con rendimientos crecientes.

Contraste con investigaciones previas

Los resultados guardan coherencia con la evidencia previa en varios aspectos. En primer lugar, Proaño-Rivera y Feria-Domínguez (2024) concluyeron, con DEA bajo rendimientos variables para 2015–2019, que los bancos grandes son más eficientes; en el presente estudio, las entidades de mayor tamaño (Pichincha y Produbanco) se mantuvieron en la frontera BCC-I durante todo el período, lo que concuerda con ese hallazgo. Sin embargo, la descomposición propuesta añade un matiz: ambas entidades registraron eficiencia de escala inferior a 1 en la mayoría de los años, por lo que la ventaja de los bancos grandes se manifiesta en la eficiencia técnica pura, no necesariamente en la eficiencia global. Los niveles promedio obtenidos aquí (superiores a 0,97 en BCC-I) son más altos que los reportados por Proaño-Rivera y Feria-Domínguez (2024) (84,26 %), diferencia que puede atribuirse a la distinta especificación de insumos y productos y al mayor número de variables respecto del tamaño de la muestra, factor que eleva la proporción de unidades eficientes.

Por otra parte, Carrera-González et al. (2024) identificaron, mediante razones de intermediación, que los bancos pequeños presentaban los niveles de eficiencia más bajos en el período 2015–2019. Este resultado es consistente con la baja eficiencia global de Banco Capital observada en el modelo CCR-I, aunque el presente análisis precisa que su rezago se explica principalmente por la escala y no por la gestión. De forma similar, Escandón Dután y Fernández Sacotto (2023) reportaron ineficiencias de escala

relevantes en cooperativas del segmento 3, lo que sugiere que el tamaño operativo es una fuente de ineficiencia común a distintos segmentos del sistema financiero ecuatoriano. Finalmente, la influencia del tamaño y del entorno macroeconómico y regulatorio documentada por Guachamin et al. (2022) para los países dolarizados es compatible con la brecha entre ambos modelos y con el deterioro observado en 2023.

Limitaciones del estudio

Los resultados deben interpretarse considerando varias limitaciones. Primero, el DEA es una técnica determinista: no incorpora ruido estadístico ni errores de medición, por lo que valores atípicos en los datos contables pueden desplazar la frontera. Segundo, la relación entre el número de unidades (20) y de variables (6) cumple la regla empírica mínima, pero reduce el poder de discriminación, especialmente en el modelo BCC-I, donde entre 12 y 16 bancos resultaron eficientes cada año. Tercero, la especificación de variables implica decisiones discutibles: los depósitos se tratan como producto y la cartera de créditos forma parte del total de activos empleado como insumo, de modo que otras especificaciones podrían arrojar resultados distintos. Cuarto, al estimar fronteras anuales independientes, los índices son comparables entre bancos dentro de un mismo año, pero sus variaciones entre años reflejan cambios en la eficiencia relativa y no en la productividad absoluta; un análisis con el índice de Malmquist permitiría separar el cambio técnico. Quinto, el estudio no incluye un análisis inferencial de determinantes (por ejemplo, regresiones de segunda etapa o procedimientos de *bootstrap*), por lo que las asociaciones con los eventos del entorno —pandemia, inestabilidad política, reformas fiscales y crisis energética— son temporales y descriptivas, y no permiten establecer relaciones causales. Por último, la muestra se limita a los bancos privados nacionales con información continua, lo que excluye a entidades que salieron o ingresaron al sistema y puede existir un sesgo de supervivencia.

V. CONCLUSIONES

La presente investigación evaluó la eficiencia de veinte bancos privados nacionales del Ecuador en el período comprendido entre 2015 y 2024, mediante el Análisis Envolvente de Datos (DEA) bajo los modelos BCC-I (orientación a insumos con rendimientos variables a escala) y CCR-I (rendimientos constantes a escala). Los hallazgos muestran que la banca privada nacional mantuvo niveles elevados de eficiencia técnica pura, incluso en años de choques adversos. Sin embargo, el modelo CCR-I y la eficiencia de escala evidencian que la eficiencia en la gestión no es suficiente por sí misma para alcanzar la eficiencia global, ya que una parte de la ineficiencia se origina en la escala de operación.

Frente a investigaciones anteriores, el principal aporte del estudio consiste en extender la evaluación DEA de la banca privada nacional hasta 2024, cubriendo de manera continua las etapas de prepandemia, pandemia y pospandemia, no consideradas en trabajos previos centrados entre 2015 y 2019, y en descomponer la eficiencia global en sus componentes de gestión y de escala para cada entidad y año.

Por otra parte, los resultados del modelo BCC-I muestran que la banca privada ecuatoriana operó en niveles elevados de eficiencia técnica pura durante el período 2015–2024, con promedios que oscilaron entre 0,973 y 0,994; incluso ocho instituciones mantuvieron una posición ininterrumpida en la frontera de eficiencia (índice = 1,00) durante todo el período. Esto indica que la mayoría de los bancos utiliza sus recursos de manera eficiente en relación con sus pares de tamaño similar. Sin embargo, el hecho de que existan instituciones que muestren disminución en sus niveles de eficiencia en algunos períodos muestra que el comportamiento sectorial no es homogéneo, sino que existen trayectorias diferenciadas entre entidades.

Con estos antecedentes, la comparación entre los modelos BCC-I y CCR-I revela una brecha sistemática atribuible a la escala de operación. Mientras el promedio BCC-I se mantuvo por encima de 0,97 en todos los años, el promedio CCR-I descendió hasta 0,926 en 2023 y la eficiencia de escala promedio se ubicó entre 0,952 y 0,991. Esto indica que un grupo de instituciones gestiona eficientemente sus recursos internos, pero opera fuera de su escala óptima. La distinción entre eficiencia técnica pura y eficiencia de escala permite identificar si las ineficiencias son de origen administrativo o estructural, aspecto especialmente relevante en un contexto de economía dolarizada y con alta sensibilidad a choques externos.

El comportamiento de los años de pandemia (2020 – 2021) resulta contrario a lo que podría esperarse, dado que no se registraron los valores más bajos de eficiencia técnica en el período analizado. El promedio BCC-I de 2020 fue de 0,994 —el más alto de toda la década—, y el modelo CCR-I se mantuvo en 0,959. Esta situación podría explicarse a través de una eficiencia “obligada” por las circunstancias, en la que muchas instituciones tuvieron que disminuir costos operativos y optimizar sus procesos; en el caso ecuatoriano, medidas como la reestructuración de créditos y la digitalización acelerada de servicios habrían contribuido a sostener los índices de eficiencia durante la crisis. En cambio, en el año 2023 se registran los valores más bajos de eficiencia en ambos modelos: 0,973 (BCC-I) y 0,926 (CCR-I), es decir, un deterioro más pronunciado en la fase de recuperación que durante la propia pandemia. Este resultado coincide con la concurrencia de varios factores exógenos —crisis energética, inestabilidad política derivada de las elecciones anticipadas, reformas fiscales sobre utilidades bancarias e incremento de la inseguridad— y es coherente con la evidencia de que la calidad del entorno

institucional se relaciona con el desempeño bancario (Sufian & Habibullah, 2010). No obstante, al no haberse estimado un modelo de determinantes, estas explicaciones deben entenderse como hipótesis para investigaciones futuras y no como relaciones causales demostradas.

Estas conclusiones deben interpretarse a la luz de las limitaciones del estudio: el carácter determinista del DEA, que no considera el error de medición; el poder de discriminación limitado por el tamaño de la muestra frente al número de variables; la sensibilidad de los resultados a la especificación de insumos y productos; y la ausencia de un análisis inferencial que permita atribuir causalidad a los factores del entorno. En consecuencia, las relaciones entre la eficiencia y los eventos políticos, fiscales o sanitarios señaladas en este trabajo tienen un carácter descriptivo.

Como futuras líneas de investigación se recomienda: (i) analizar de forma independiente el cambio técnico del cambio en eficiencia; (ii) aplicar procedimientos de *bootstrap* para obtener intervalos de confianza de los índices; (iii) estimar modelos de segunda etapa que contrasten estadísticamente el efecto de variables del entorno y de gestión, como la digitalización de los servicios bancarios; y (iv) ampliar la muestra a otras entidades del sistema financiero para comparar la eficiencia entre segmentos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, *30*(9), 1078–1092. https://doi.org/10.1287/mnsc.30.9.1078

Berger, A. N., & Humphrey, D. B. (1997). Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research. *European Journal of Operational Research*, *98*(2), 175–212. https://doi.org/10.1016/S0377-2217(96)00342-6

Carrera-González, K. R., Dume Candelario, B. A., Dume Candelario, D. E., & Molina León, Á. E. (2024). Un análisis de la eficiencia bancaria en el Ecuador: Enfoque de intermediación financiera (periodo 2015-2019). *Revista Erudítus*, *5*(3), 9–24. https://doi.org/10.35290/re.v5n3.2024.1347

Charles, V., Peretto, C., & Gherman, T. (2016). Technical efficiency analytics for the public banks in Argentina. *Public Enterprise*, *22*(1), 118–139. https://doi.org/10.21571/pehyj.2016.2201.07

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, *2*(6), 429–444. https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8

Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Zhu, J. (2011). Data envelopment analysis: History, models, and interpretations. En W. W. Cooper, L. M. Seiford & J. Zhu (Eds.), *Handbook on data envelopment analysis* (2.ª ed., pp. 1–39). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6151-8_1

Costa de Arguibel, F., Wittig, C., & Dip, J. A. (2024). Estructura de propiedad, origen de capital y eficiencia bancaria: Evidencia para Argentina en el periodo 2010-2018. *Revista de Economía Institucional*, *26*(51), 165–191. https://doi.org/10.18601/01245996.v26n51.08

Escandón Dután, S. A., & Fernández Sacotto, Á. J. (2023). Evaluación de la eficiencia en instituciones financieras del Sector Financiero Social y Solidario ecuatoriano, 2016-2021. Una aplicación de la metodología de Análisis Envolvente de Datos (DEA). *Revista Economía y Política*, (38), 46–62. https://doi.org/10.25097/rep.n38.2023.03

Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)*, *120*(3), 253–290. https://doi.org/10.2307/2343100

Franco, J., Uribe, J., & Agudelo, S. (2021). Factores clave en la evaluación de la productividad: Estudio de caso. *Revista CEA*, *7*(15), e1800. https://doi.org/10.22430/24223182.1800

Guachamin, M. E., Llumiquinga, B. A., & Pérez, S. J. (2022). Banking efficiency in dollarized Latin America countries during 2007-2021. *Cuestiones Económicas*, *32*(2). https://doi.org/10.47550/RCE/32.2.5

Kao, C. (2023). *Network data envelopment analysis: Foundations and extensions* (2.ª ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27593-7

Kido-Cruz, A., Ortiz Zavala, A., & Kido-Cruz, M. T. (2022). Análisis comparativo de la eficiencia de las instituciones micro financieras en América Latina; una evaluación mediante la envolvente de datos (DEA). *Economía: Teoría y Práctica*, (57), 121–138. https://doi.org/10.24275/etypuam/ne/572022/ortiz

Liao, Y., & Xu, R. (2023). *Super-efficiency of listed banks in China and determinants analysis (2006-2021)* [Preprint]. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.10885

Ortiz, A., Kido, A., Kido, M., Razo, C., & Granados, J. (2023). Evaluación de la eficiencia de instituciones microfinancieras en México. Un análisis mediante la envolvente de datos a la banca social. *Inquietud Empresarial*, *23*(1), e15642. https://doi.org/10.19053/01211048.15642

Proaño-Rivera, B., & Feria-Domínguez, J. M. (2024). Are Ecuadorian banks enough technically efficient for growth? A clinical study. *International Journal of Finance & Economics*, *29*(2), 2011–2029. https://doi.org/10.1002/ijfe.2775

Salas-Tenesaca, E. E. (2025). Concentración y rentabilidad: Un análisis del sistema financiero privado en Ecuador durante el periodo 2015-2023. *European Public & Social Innovation Review*, *10*, 1–20. https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1230

Sealey, C. W., Jr., & Lindley, J. T. (1977). Inputs, outputs, and a theory of production and cost at depository financial institutions. *The Journal of Finance*, *32*(4), 1251–1266. https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1977.tb03324.x

Sufian, F., & Habibullah, M. S. (2010). Does economic freedom fosters banks' performance? Panel evidence from Malaysia. *Journal of Contemporary Accounting & Economics*, *6*(2), 77–91. https://doi.org/10.1016/j.jcae.2010.09.003

Valdivia Alcala, R., Alvarado, C. M. C., Vázquez Muñoz, J. S., García Hernández, M. I., Santiago Zarate, I. M., & Garay Jácome, Á. S. (2022). Análisis de la eficiencia y retornos de escala de los ingenios azucareros de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas, 13*(1), 141–153. https://doi.org/10.29312/remexca.v13i1.2639

Villarreal Satama, F. L., & Bosch Badía, M. T. (2024). Banca pública del Ecuador: Análisis de eficiencia mediante el Data Envelopment Analysis. *Revista de Ciencias Sociales*, *30*(Número especial 9), 396–409. https://doi.org/10.31876/rcs.v30i.42278

Prolapso puerperal de mioma submucoso: reporte de caso y revisión breve de literatura
Puerperal Prolapse of a Submucosal Myoma: A Case Report and Brief Literature Review

AnaYessenia López Calderón [1] 0000-0002-5786-3099, Alex Homero Terán Cortez [2] 0009-0008-4694-4150, Martha Jasmín López Calderón [3] 0009-0005-2599-3699, David Alfredo Sayay Briones [4] 0009-0004-4817-5587
isa_yess@hotmail.com, alexteranc@gmail.com, marty_jass@hotmail.com, drsayay1985@gmail.com

[1234] Hospital Básico San Luis de Otavalo, Imbabura, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.5.004

Resumen

Los miomas uterinos constituyen los tumores benignos más frecuentes en mujeres en edad reproductiva. Aunque en muchos casos cursan de forma asintomática su localización puede asociarse con complicaciones ginecológicas, reproductivas y obstétricas. El prolapso de un mioma submucoso durante el puerperio representa una complicación infrecuente, potencialmente grave, relacionada con los cambios anatómicos y fisiológicos propios de la involución uterina posterior al parto. Se presenta el caso de una paciente de 27 años con embarazo a término, quien posterior a un parto vaginal y a un episodio de hemorragia posparto controlada, acudió un mes después por dolor pélvico, sangrado vaginal y sensación de masa genital. Al examen físico se evidenció una tumoración vaginal compatible con mioma submucoso prolapsado de aproximadamente 8 cm, confirmándose el diagnóstico de mioma abortivo. La paciente fue sometida a miomectomía por vía vaginal, con evolución clínica favorable y sin complicaciones postoperatorias. El reconocimiento temprano de esta entidad es fundamental, ya que el retraso diagnóstico puede incrementar el riesgo de hemorragia, infección y otras complicaciones puerperales. En pacientes hemodinámicamente estables, la miomectomía vaginal constituye una alternativa terapéutica segura y eficaz, reservándose la histerectomía para casos complejos o con compromiso clínico severo. El prolapso puerperal de mioma submucoso, aunque poco frecuente, debe considerarse en el diagnóstico diferencial de pacientes con sangrado vaginal y masa genital posparto para un manejo oportuno y adecuado.

Abstract

Uterine fibroids are the most common benign tumors in women of reproductive age. Although many cases are asymptomatic, their location may be associated with gynecological, reproductive, and obstetric complications. The prolapse of a submucosal fibroid during the puerperium represents a rare but potentially serious complication related to the anatomical and physiological changes associated with postpartum uterine involution. We present the case of a 27-year-old patient with a term pregnancy who, following a vaginal delivery and a controlled episode of postpartum hemorrhage, presented one month later with pelvic pain, vaginal bleeding, and the sensation of a genital mass. Physical examination revealed a vaginal tumor compatible with a prolapsed submucosal fibroid measuring approximately 8 cm, confirming the diagnosis of aborting fibroid. The patient underwent vaginal myomectomy with favorable clinical outcomes and no postoperative complications. Early recognition of this condition is essential, as delayed diagnosis may increase the risk of hemorrhage, infection, and other puerperal complications. In hemodynamically stable patients, vaginal myomectomy constitutes a safe and effective therapeutic alternative, while hysterectomy should be reserved for complex cases or severe clinical compromise. Although uncommon, puerperal prolapse of a submucosal fibroid should be considered in the differential diagnosis of postpartum patients presenting with vaginal bleeding and genital mass to ensure timely and appropriate management.

Palabras Claves – mioma submucoso, prolapso puerperal, hemorragia posparto, miomectomía vaginal.
Keywords – submucosal fibroid, puerperal prolapse, postpartum hemorrhage, vaginal myomectomy.

Recibido: 2026-05-16, Aprobado tras revisión: 2026-11-09

I. INTRODUCCIÓN

Los leiomiomas uterinos, también denominados fibromas o miomas, constituyen los tumores benignos más frecuentes del aparato reproductor femenino y afecta principalmente a mujeres en edad reproductiva. Se estima una prevalencia aproximada del 25% en este grupo etario y hasta el 40% en mujeres menores de 50 años. Aunque una proporción importante permanece asintomática en un 30% de pacientes, su presencia puede asociarse a alteraciones menstruales, dolor pélvico, infertilidad y otras complicaciones obstétricas, en un 2 a 3% de los casos (Hernández-Valencia et al., 2017).

La clasificación de la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) permite describir la relación del mioma con el endometrio y la serosa: tipo 0, submucoso pediculado intracavitario; tipo 1, submucoso con componente intramural menor del 50 %; tipo 2, submucoso con componente intramural igual o mayor del 50 %; tipo 3, en contacto con el endometrio y completamente intramural; tipo 4, intramural; tipos 5 a 7, subserosos con distintos grados de extensión intramural o pediculación; y tipo 8, otras localizaciones, como la cervical. Existen además lesiones híbridas que afectan las superficies endometrial y serosa (Lakabi et al., 2025). Los miomas submucosos, especialmente los pediculados, pueden ocasionar sangrado y protruir a través del cuello uterino, configurando un mioma prolapsado o «abortivo». Durante la gestación, la miomatosis puede asociarse con resultados obstétricos adversos, aunque el riesgo individual varía y no todas las gestantes presentan complicaciones (Li et al., 2024).

Las manifestaciones clínicas de la miomatosis uterina dependen principalmente del número, tamaño y localización de los tumores. Durante el embarazo, los miomas uterinos pueden experimentar modificaciones en su volumen, vascularización y consistencia como consecuencia de los cambios hormonales y hemodinámicos propios de la gestación. Posteriormente, durante el puerperio, la involución uterina se acompaña de una disminución del flujo sanguíneo y de procesos de remodelación miometrial que podrían favorecer fenómenos degenerativos, necrosis, infección o desplazamiento del tejido miomatoso.

El prolapso de un mioma submucoso durante el puerperio constituye una complicación poco frecuente. Clínicamente puede manifestarse con hemorragia vaginal, dolor pélvico, secreción fétida, sensación de masa vaginal e incluso signos sistémicos de infección (Wang et al., 2021). En casos graves, esta complicación se ha relacionado con hemorragia posparto tardía, inversión uterina y sepsis, situaciones que pueden incrementar la morbimortalidad materna (Yang et al., 2022).

Esta complicación ocurre con mayor frecuencia en miomas submucosos pediculados; sin embargo, también se han descrito casos en los que los miomas intramurales migran hacia la cavidad uterina y adoptan un comportamiento submucoso durante el puerperio, posiblemente como consecuencia de las contracciones uterinas y de la reorganización de las capas miometriales posteriores al parto (Nkwabong, 2018). El cuadro puede presentarse desde el puerperio inmediato hasta varias semanas después del nacimiento, con mayor frecuencia entre la cuarta y quinta semana posparto (Li et al., 2023).

Se presenta el caso de una paciente en puerperio con prolapso de un mioma submucoso tratado mediante miomectomía vaginal, con evolución clínica satisfactoria.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se presenta un reporte de caso clínico descriptivo, complementado por una revisión narrativa de la literatura. Se describe la evolución del caso de una paciente de 27 años, quien luego de tener un parto vaginal presentó un prolapso de mioma submucoso, el cual estuvo asociado a dolor en la pelvis, sangrado vaginal y una sensación de masa en la región genital.

Los datos clínicos fueron extraídos de la historia médica de la institución, abarcando antecedentes gineco-obstétricos, el desarrollo del parto, complicaciones que surgieron en el puerperio, resultados del examen físico, la cirugía realizada y la evolución tras el tratamiento. Se obtuvo el consentimiento informado de la paciente para la publicación del caso clínico y de las imágenes que lo acompañan. Se garantizó la confidencialidad de la información personal y la protección de su identidad.

Para la revisión bibliográfica, se exploraron bases de datos biomédicas como PubMed, SciELO y Scopus, seleccionando estudios científicos en inglés y español que guardaran relación con los miomas uterinos y sus complicaciones en el puerperio. La búsqueda incluyó artículos publicados en años recientes, utilizando términos MeSH/DeCS que se relacionan con leiomiomas uterinos, miomas submucosales, el puerperio, hemorragias postparto y miomectomías vaginales. La información recolectada se organizó y analizó de manera descriptiva, comparando los resultados encontrados en la literatura con las características clínicas, la evolución y el tratamiento llevado a cabo en la paciente presentada.

III. RESULTADOS

Caso Clínico: Paciente de 27 años, con antecedentes obstétricos de tres gestaciones y dos partos anteriores, período intergenésico de siete años, ecografía previa en la cual presenta los siguientes datos: diámetro biparietal 35mm, circunferencia cefálica 132 mm, circunferencia abdominal 114 mm, longitud femoral 24mm; además presencia de mioma que mide 8.9 x 8.38cm concluyendo como embarazo de 17

semanas más miomatosis uterina, y por lo tanto se determina Embarazo actual de 37,2 semanas de gestación, determinado mediante ecografía previa.

Acudió con embarazo a término en trabajo de parto. Hemoglobina de ingreso 13,6 g/dl. Se atendió parto vaginal eutócico, obteniéndose recién nacido masculino con puntuación de Apgar 7 al primer minuto y 9 a los cinco minutos, con peso de 2720g. El alumbramiento ocurrió a los siete minutos, con placenta tipo Schultze completa y sangrado inicial estimado de 100 mL.

Posteriormente, presentó hemorragia posparto secundaria a hipotonía uterina, tensión arterial 117/71 mmHg, frecuencia cardíaca 77x', frecuencia respiratoria 21x', temperatura 36.5°C, saturación de oxígeno 93%, índice de shock 0.65 Score mamá 0; con una pérdida sanguínea total aproximada de 700 mL, por lo que se activó el protocolo institucional Clave Roja para el manejo de la hemorragia obstétrica. Recibió tratamiento con ácido tranexámico, fluidoterapia, uterotónicos y masaje uterino, con adecuada respuesta clínica y hemodinámica; hemoglobina de control 10.3 g/dl.

Un mes después del parto acude nuevamente al servicio de emergencia por cuadro clínico caracterizado por dolor pélvico, sangrado vaginal y sensación de masa genital. Al examen ginecológico se evidenció la protrusión de una masa a través del canal vaginal, compatible con un mioma submucoso prolapsado (mioma abortivo), de aproximadamente 8 cm de longitud. Con estos hallazgos se decidió ingreso hospitalario para resolución quirúrgica (Figura 1).

Figura 1

Mioma submucoso prolapsado durante el puerperio



Nota. Mioma submucoso prolapsado evidenciado durante el examen ginecológico. Fuente: Archivo clínico institucional. Se obtuvo el consentimiento informado de la paciente para la publicación del caso clínico y de la imagen.

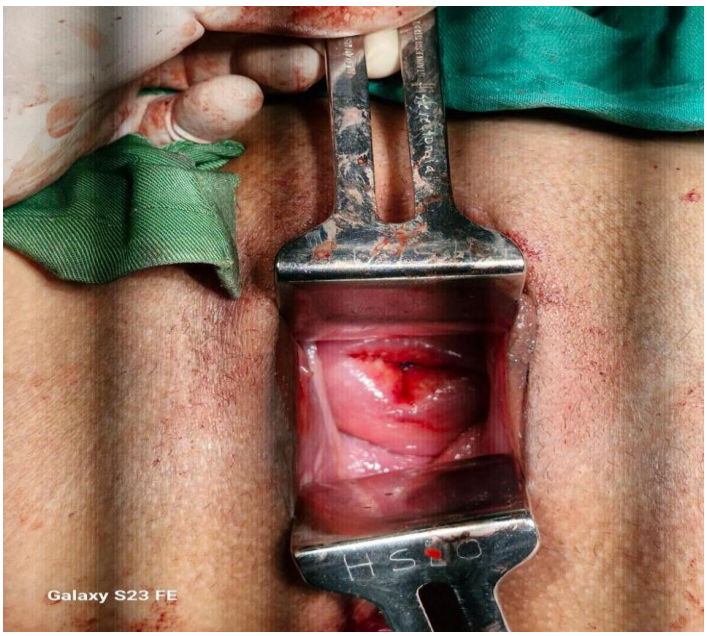
Se realizó miomectomía de emergencia por vía vaginal bajo anestesia conductiva, sin presentarse complicaciones intraoperatorias. Durante el procedimiento se identificó un mioma submucoso abortivo prolapsado de aproximadamente 8 cm de longitud, con pedículo grueso. Se procedió a la ligadura del pedículo y posterior resección completa del mioma, verificándose una adecuada hemostasia al finalizar el acto quirúrgico. El sangrado estimado durante el procedimiento fue de aproximadamente 100 mL.

Posteriormente, la paciente permaneció en observación clínica con evolución favorable, hemodinámicamente estable y sin evidencia de hemorragia, infección ni otras complicaciones posoperatorias inmediatas. Debido a su adecuada recuperación clínica y buena tolerancia al procedimiento, fue dada de alta en buenas condiciones generales (Figura 2).

No se tiene resultados de anatomía patológica.

Figura 2

Cérvix, posterior a miomectomía vaginal



Nota. Visualización del canal vaginal y cérvix posterior a la resección del mioma submucoso. Fuente: Archivo clínico institucional. Se obtuvo el consentimiento informado de la paciente para la publicación del caso clínico y de la imagen.

IV. DISCUSIÓN

El prolapso de un mioma submucoso durante el puerperio constituye una complicación poco frecuente, con escasos casos descritos en la literatura. Desde el punto de vista fisiopatológico, se ha planteado la posibilidad de que algunos miomas intramurales se desplacen hacia la cavidad uterina y adopten una localización submucosa durante el puerperio, como consecuencia de las contracciones uterinas y de los cambios asociados con la involución uterina posterior al parto (Nkwabong, 2018). Asimismo, la reducción del flujo sanguíneo uterino posterior al parto podría inducir necrosis, degeneración o desvitalización del mioma, facilitando su expulsión parcial o total.

Esta complicación puede darse desde el puerperio inmediato hasta varias semanas posteriores al parto, destacando la importancia de mantener un alto índice de sospecha en pacientes con antecedente de miomatosis uterina (Li et al., 2023).

Se han descrito otro tipo de complicaciones como retención urinaria, fístula uretro-vaginal, infección del mioma asociada a necrosis tisular y sobreinfección bacteriana; se ha reportado un caso de mioma submucoso prolapsado de gran tamaño con compromiso vascular, lo cual sugiere que la isquemia tumoral desempeña un papel importante en la progresión al prolapso. (Wang et al. 2021). En ambos casos, el punto fisiopatológico común es la alteración del flujo sanguíneo durante el puerperio, lo que favorece la desvitalización del tejido miomatoso (Almusaylim et al. 2023) Algunos miomas pueden experimentar regresión espontánea después del embarazo, pero aquellos de localización submucosa continúan siendo los más propensos a complicaciones (Li et al., 2024; Zhu-Ge et al., 2024).

La inversión uterina asociada con miomas constituye una complicación infrecuente, pero potencialmente grave. En estos casos, el mioma puede actuar como punto de tracción y favorecer la invaginación uterina, por lo que esta posibilidad debe considerarse en el diagnóstico diferencial de pacientes con prolapso tumoral y sangrado vaginal severo (Yang et al., 2026).

Asimismo, deben distinguirse otras causas de masa genital posparto, porque su tratamiento es diferente.

Entre los diagnósticos diferenciales se encuentra el pólipo endometrial prolapsado, que puede ocasionar sangrado y presentar una lesión pediculada, generalmente de menor consistencia que un leiomioma; la ecografía transvaginal con Doppler puede ayudar a identificar su origen, aunque la histología es decisiva. El hematoma vaginal o cervical suele relacionarse con trauma obstétrico y se presenta como una tumefacción dolorosa, a veces violácea, con posibilidad de expansión y repercusión hemodinámica. También deben considerarse las neoplasias cervicales o endometriales, especialmente

ante lesiones friables, ulceradas, irregulares o sangrado persistente, sin asumir benignidad únicamente por la apariencia clínica. La valoración debe integrar antecedentes, exploración con espéculo y tacto, estado hemodinámico y estudios de imagen según la estabilidad y los recursos disponibles.

En cuanto a la presentación clínica, los síntomas principales incluyen hemorragia vaginal persistente, dolor pélvico y sensación de masa vaginal. La presentación clínica puede variar según la gravedad del cuadro e incluir fiebre, compromiso sistémico y sepsis. Mientras algunos autores describen casos asociados con infección, otros reportan hemorragia sin evidencia de infección, lo que evidencia la variabilidad de la presentación clínica y resalta la importancia de considerar tanto las complicaciones infecciosas como las hemorrágicas durante el abordaje diagnóstico (Almusaylim et al. 2023)

Los miomas submucosos que protruyen hacia la cavidad endometrial pueden afectar la fertilidad y el curso del embarazo, debido a que alteran la anatomía de la cavidad uterina y pueden interferir con la implantación embrionaria, incrementando el riesgo de aborto espontáneo, sangrado durante el embarazo y parto pretérmino (Lakabi et al., 2023). Según la guía de buenas prácticas de FIGO, hay mujeres con miomatosis que pueden cursar embarazos sin complicaciones, sin embargo, los miomas submucosos requieren un seguimiento individualizado, para poder preservar de la fertilidad y la reducción de riesgos obstétricos (Díaz et al., 2025).

En cuanto al manejo, el tratamiento debe individualizarse según las características clínicas de cada paciente, debido a que los riesgos y beneficios de las intervenciones deben valorarse de manera individual. La miomectomía por vía vaginal constituye una alternativa terapéutica en pacientes hemodinámicamente estables con miomas submucosos prolapsados, mientras que la histerectomía puede reservarse para casos complejos o con compromiso clínico grave (Wang et al., 2021).

El análisis comparativo de los casos publicados sobre el tema sugiere la importancia de considerar el antecedente de miomatosis uterina en el diagnóstico diferencial de pacientes que presenten estos síntomas durante el puerperio. Asimismo, la literatura revisada pone en evidencia que el retraso diagnóstico puede asociarse con un incremento de las complicaciones. A pesar de tratarse de una condición poco frecuente, la detección temprana puede favorecer una evolución clínica adecuada (Yang et al., 2026). Como limitaciones, no se documentan un estudio anatomopatológico, imágenes ecográficas del episodio ni seguimiento; tampoco puede asignarse un subtipo FIGO retrospectivo sin información previa. La revisión narrativa es contextual y no permite estimar incidencia, mortalidad ni eficacia comparativa de las alternativas terapéuticas.

V. CONCLUSIONES

El prolapso de un mioma submucoso en el puerperio constituye una complicación poco frecuente pero relevante, asociada a los cambios anatómicos y hormonales posteriores al parto. Durante la involución uterina, algunos miomas pueden desplazarse hacia el canal cervical o la vagina y exteriorizarse, particularmente cuando presentan una localización submucosa o son pediculados. Este fenómeno puede estar relacionado con las contracciones uterinas y los cambios anatómicos que ocurren durante el puerperio.

Este cuadro puede manifestarse mediante sangrado vaginal, dolor pélvico, anemia, infección y exteriorización del mioma por vía vaginal. En algunos casos, puede simular otras complicaciones puerperales, dificultando el diagnóstico oportuno. El caso presentado refuerza la necesidad de una evaluación clínica adecuada y de un manejo individualizado durante el puerperio, considerando la localización del mioma, los antecedentes gineco-obstétricos y las características clínicas de cada paciente.

Finalmente, este caso aporta evidencia clínica adicional sobre una complicación poco documentada y resalta la necesidad de continuar publicando series de casos y revisiones que permitan establecer recomendaciones diagnósticas y terapéuticas más sólidas para el manejo de esta patología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almusaylim, M. S., Darwish, F. A., Alahmad, F. A., Alsaleh, M. A., & Almohammedsaleh, M. M. (2023). Large Submucosal Uterine Leiomyoma Prolapse Into the Vagina After Complicating a Pregnancy: A Case Report. Cureus, 15(11), e49116. https://doi.org/10.7759/cureus.49116

Díaz, I., Lumsden, M. A., & Zeppernick, M. (2025). Medical treatment of fibroids: FIGO best practice guidance. International Journal of Gynecology & Obstetrics, 171(2), 507–512. https://doi.org/10.1002/ijgo.70497

Hernández-Valencia, M., Valerio-Castro, E., Tercero-Valdez-Zúñiga, C. L., Barrón-Vallejo, J., & Luna-Rojas, R. M. (2017). Miomatosis uterina: implicaciones en salud reproductiva. Ginecología y Obstetricia de México, 85(9), 611–633. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412017000900611

Lakabi, R., Harth, S., Meinhold-Heerlein, I., Olsthoorn, A. V., Munro, M. G., & Murji, A. (2025). Diagnosis and classification of uterine fibroids. International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International Federation of Gynaecology and Obstetrics, 171(2), 566–573. https://doi.org/10.1002/ijgo.70538

Li, H., Hu, Z., Fan, Y., & Hao, Y. (2024). The influence of uterine fibroids on adverse outcomes in pregnant women: A meta-analysis. BMC Pregnancy and Childbirth, 24, 345. https://doi.org/10.1186/s12884-024-06545-5

Li, L., Shen, J., Gao, Z., Wang, X., Tian, D., Yang, X., Zhou, H., Li, B., Tang, D., & Zhang, Q. (2023). Transvaginal prolapsed submucosal leiomyoma after cesarean section misdiagnosed as bladder prolapse: A case report with literature review. Frontiers in surgery, 10, 1071247. https://doi.org/10.3389/fsurg.2023.1071247

Nkwabong E. (2018). An intramural uterine fibroid became submucosal in the puerperium - proposed probable mechanism: a case report. Journal of medical case reports, 12(1), 88. https://doi.org/10.1186/s13256-018-1624-0

Wang, J., Li, Z., & Sun, Y. (2021). Prolapsed submucosal pyomyoma postpartum, a rare complication of fibroids. BMC pregnancy and childbirth, 21(1), 132. https://doi.org/10.1186/s12884-021-03619-6

Yang, J., Zhong, S., Cheng, W., Deng, Y., Wang, Y., & Liu, Y. (2026). Subacute puerperal uterine inversion secondary to a large uterine myoma: a case report. Journal of surgical case reports, 2026(1), rjaf1016. https://doi.org/10.1093/jscr/rjaf1016

Zhu-Ge, L., Bei, Q., Pan, W., & Ni, X. (2024). Spontaneous regression of a giant uterine leiomyoma after delivery: A case report and literature review. BMC Pregnancy and Childbirth, 24, 123. https://doi.org/10.1186/s12884-024-06324-2

Artículo original/ Original article
ISSN 2953-6553

Contribución de los Proyectos de Vinculación Universitaria al Desarrollo de Capacidades en el Sector Público Local: Evidencia Empírica en los GAD del Azuay.

Contribution of University Community Engagement Projects to Capacity Building in the Local Public Sector: Empirical Evidence from the Decentralized Autonomous Governments (GADs) of Azuay.

María Belén Sarmiento Barros[1] 0009-0006-8348-4523, Mauricio Leonardo Avilés Ordóñez[2] 0009-0009-8991-1620

maria.sarmiento@ucacue.edu.ec, mauricio.aviles@ucacue.edu.ec,

[1] Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
[2] Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.5.005

Resumen

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) ecuatorianos enfrentan exigencias de fortalecimiento de capacidades técnicas y digitales para cumplir sus funciones y objetivos de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT). Este estudio cuantitativo, de alcance descriptivo-evaluativo, sistematiza los resultados del proyecto de vinculación «Impulso Público: Desarrollo de Capacidades para la Gestión Pública Local», desarrollado por la Universidad Católica de Cuenca con servidores públicos de diez GAD del Azuay. Las evaluaciones diagnóstica (n = 165) y final (n = 147) registraron medias de 9,32/10 y 19,36/20, respectivamente, con tasas finales de aprobación del 97,96 % y excelencia del 91,84 %. Las tres encuestas de percepción (n = 118) registraron una moda de 5 en cuatro dimensiones de satisfacción y 63 valoraciones máximas en impacto profesional. Entre las necesidades formativas destacó la ciberseguridad (90 respuestas de prioridad alta), seguida de la redacción técnica y el liderazgo en teletrabajo. Las diferencias de escala, cantidad de evaluados y ausencia de un grupo de comparación impiden establecer causalidad. La experiencia ofrece insumos para futuras acciones formativas, cuya efectividad deberá evaluarse mediante instrumentos comparables y seguimiento institucional.

Abstract

Ecuadorian Decentralized Autonomous Governments (GADs) face demands to strengthen their technical and digital capacities to fulfill their functions and achieve the objectives of their Development and Land Use Plans (PDOTs). This quantitative, descriptive-evaluative study systematizes the results of the community engagement project "Public Momentum: Capacity Building for Local Public Management," developed by the Catholic University of Cuenca with public servants from ten GADs in Azuay. The diagnostic (n = 165) and final (n = 147) assessments recorded mean scores of 9.32/10 and 19.36/20, respectively, with final pass and excellence rates of 97.96% and 91.84%. Three perception surveys (n = 118) recorded a mode of 5 in four satisfaction dimensions and 63 maximum ratings for professional impact. Cybersecurity emerged as the leading training need (90 high-priority responses), followed by technical writing and telework leadership. Differences in assessment scales, sample sizes, and the absence of a comparison group prevent causal attribution. The experience provides valuable input for future training initiatives, whose effectiveness should be evaluated through comparable instruments and institutional performance monitoring.

Palabras clave: gestión pública, competencias digitales, gobierno local, planificación territorial.
Keywords: public management, digital skills, local government, territory

Recibido: 2026-06-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-26

I. INTRODUCCIÓN

La descentralización del Estado ecuatoriano ha situado a los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) en el centro de la provisión de bienes y servicios públicos territoriales. La Constitución de la República (2008), en sus artículos 238 y 267, reconoce la autonomía política, administrativa y financiera de los gobiernos subnacionales, y les atribuye competencias exclusivas en materia de planificación, ordenamiento territorial, gestión ambiental y desarrollo económico local. Esta arquitectura institucional se complementa con el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) y el Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPFP), los cuales convierten al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) en el instrumento rector de la gestión pública local, vinculante para la inversión, la rendición de cuentas y la articulación intergubernamental.

Sin embargo, el cumplimiento sustantivo de las metas establecidas en los PDOT depende, en gran medida, de la capacidad técnica instalada en los GAD. El concepto de capacidades estatales, sistematizado en la literatura latinoamericana a partir de los trabajos seminales de Cabrero Mendoza (2004) y actualizado recientemente por Bachiller Cabria (2025), distingue analíticamente entre la capacidad burocrática, referida a la profesionalización, autonomía y competencia técnica del recurso humano y el poder infraestructural del Estado para penetrar efectivamente el territorio con sus políticas. Esta distinción resulta operativa para el análisis ecuatoriano: la literatura especializada sobre gobernanza subnacional ha advertido que el principal cuello de botella no reside en el marco normativo, generalmente robusto, sino en la insuficiencia de recursos humanos formados para operar con estándares contemporáneos de gobernanza digital, transparencia y atención ciudadana (OCDE/CAF, 2024; OCDE y BID, 2024). En la misma línea, Medina-Sotelo et al. (2024) demostraron, en el contexto peruano, una asociación directa entre el dominio de competencias digitales por parte de los servidores públicos y la productividad institucional, evidencia que resulta extrapolable a realidades subnacionales similares como la ecuatoriana.

La transición hacia un Estado digital impone exigencias adicionales. Naser (2021) advierte que la gobernanza digital exige no solo plataformas tecnológicas, sino también marcos de interoperabilidad y, sobre todo, talento humano capacitado para sostener procesos de transformación organizacional. En esa misma perspectiva, Oszlak (2013) anticipaba que el paradigma de gobierno abierto requiere servidores públicos formados en competencias híbridas, técnicas, comunicativas y éticas, capaces de operar en entornos de alta

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

exposición ciudadana. El Índice de Gobierno Digital LAC de la OCDE y el BID (2024) ubica a Ecuador en una posición intermedia entre los países de la región, con avances importantes en marcos normativos pero rezagos significativos en la implementación efectiva de servicios digitales centrados en el ciudadano. A nivel local, esta brecha se traduce en procesos administrativos burocratizados, baja interoperabilidad entre dependencias y limitada protección de los datos personales de la ciudadanía, problemática que la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2021) busca atender, pero cuya aplicación depende de talento humano técnicamente preparado.

La evidencia empírica reciente sobre el caso ecuatoriano confirma este diagnóstico. Arcentales y Gamboa (2019) y Páez Egüez y Cumbal Simba (2024) documentan que, pese a los avances de la Agenda de Transformación Digital, el gobierno electrónico ecuatoriano enfrenta limitaciones estructurales asociadas a la heterogeneidad de capacidades institucionales entre niveles de gobierno. Estudios focalizados en GAD municipales, como el de Kodaka Yangura y García Regalado (2023) en la provincia de Santa Elena, evidencian que la calidad del servicio digital ciudadano se asocia significativamente con el nivel de preparación técnica del personal a cargo. Asimismo, el reciente análisis sobre barreras institucionales en la gobernanza digital ecuatoriana (Tipán-Tapia et al., 2025) identifica las capacidades institucionales como una de las cinco dimensiones críticas, junto con la interoperabilidad y la equidad territorial.

En este escenario, la formación continua de los servidores públicos emerge como una política pública crítica. Huacón y Encalada (2021) sostienen que la capacitación constituye un activo estratégico para el desarrollo del capital humano en las instituciones públicas ecuatorianas, mientras que Vilatuña-Perugachi y Liccioni (2024), en su estudio sobre el GAD de Ibarra, evidenciaron que los procesos de capacitación, cuando son sostenidos y articulados con las necesidades reales del territorio, contribuyen significativamente a la profesionalización del servicio público local. No obstante, persiste un vacío de conocimiento empírico en el caso ecuatoriano: la mayoría de las evaluaciones disponibles se concentran en programas nacionales y pocas veces se documenta, con evidencia diagnóstica robusta, el estado de las competencias digitales en cohortes provinciales de servidores de GAD, así como el efecto de intervenciones formativas específicas sobre dichas competencias.

Adicionalmente, la articulación entre universidad y territorio constituye una vía estratégica subexplorada. La función sustantiva de vinculación con la sociedad, reconocida en el ordenamiento

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

ecuatoriano de educación superior, habilita a las instituciones de educación superior para diseñar e implementar programas de fortalecimiento institucional dirigidos a actores públicos, articulándose con los componentes de los PDOT (Espinoza Freire, 2020). Experiencias como el Programa de Fortalecimiento de Gobiernos Autónomos Descentralizados (FORGAD) de la Universidad Andina Simón Bolívar (UASB, 2018) demuestran el potencial de esta vía cuando se sostiene en el tiempo y se enmarca en redes interuniversitarias. Cuando estos programas se apoyan en entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje (EVEA) bien diseñados, se incrementa la escalabilidad y la pertinencia metodológica, tal como han documentado Meza-Pizarro et al. (2023) y Abaricia y Delos Santos (2023) para programas e-learning del sector público latinoamericano y asiático.

Es en este marco donde se inscribe el proyecto "Impulso Público: Desarrollo de Capacidades para la Gestión Pública Local", ejecutado por las carreras de Tecnología Superior en Administración en Instituciones Públicas y Tecnología Superior en Negociación y Ventas de la Universidad Católica de Cuenca, entre agosto de 2025 y septiembre de 2027, en beneficio de los servidores públicos de diez GAD de la provincia del Azuay (Avilés-Ordóñez, 2024). El programa articula cinco ejes temáticos —calidad en atención al usuario, TIC aplicadas, manejo operativo de recursos, legislación laboral y gestión de conflictos y negociación digital—, configurando una intervención formativa integral cuyo propósito último es contribuir, desde la academia, a las metas del PDOT provincial.

Frente a este contexto, la pregunta de investigación es: ¿qué resultados descriptivos presentan las evaluaciones de conocimientos y las encuestas de percepción del proyecto «Impulso Público» en servidores públicos de los GAD del Azuay, y qué necesidades formativas se relacionan conceptualmente con la planificación territorial? El objetivo general es describir los resultados de las evaluaciones diagnóstica y final, la satisfacción de los participantes y sus prioridades formativas. Específicamente, se busca: (a) caracterizar por separado las distribuciones de calificaciones iniciales y finales; (b) describir la satisfacción con el contenido, la metodología, los instructores, la plataforma y el impacto profesional percibido; y (c) identificar las prioridades de formación y discutir su posible articulación con los componentes del PDOT provincial. Este diseño no permite estimar por sí solo un efecto causal de la capacitación.

La contribución académica del estudio consiste en documentar una experiencia local de formación continua en diez GAD del Azuay, ámbito para el cual se requiere evidencia empírica más detallada sobre

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

resultados de evaluación y percepciones de los servidores. Aunque las competencias digitales pueden ser relevantes para el desempeño institucional, este último no fue medido directamente; por ello, la relación entre ambos constituye una hipótesis para investigaciones posteriores. En el plano aplicado, los resultados pueden orientar el rediseño de actividades formativas y la formulación de nuevas preguntas de evaluación.

II. METODOLOGÍA

ENFOQUE, ALCANCE Y DISEÑO

El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, con un alcance descriptivo-evaluativo. Su propósito permitió identificar y valorar competencias digitales en un grupo conformado por servidores públicos, sin manipular variables ni pretender establecer relaciones causales (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Se utilizaron mediciones realizadas al inicio y al final de la intervención formativa. La primera consistió en una prueba diagnóstica calificada de 0 a 10 y la segunda en una evaluación final calificada de 0 a 20. Dado que las pruebas tienen escalas y formatos distintos, y no se documenta su equivalencia de contenido o dificultad ni el emparejamiento individual de respuestas, sus promedios y porcentajes se describen por separado. La ausencia de un grupo de comparación impide atribuir los resultados finales exclusivamente a la capacitación.

POBLACIÓN Y MUESTREO

La población objetivo de esta etapa del proyecto, estuvo conformada por servidores públicos de diez Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) de la provincia del Azuay, Ecuador, que participaron de manera voluntaria en el proyecto de vinculación con la sociedad denominado “Impulso Público: Desarrollo de capacidades para la Gestión Pública Local” que ejecuta la Universidad Católica de Cuenca entre agosto 2025 y septiembre 2027 con la carrera de Tecnología Superior en Administración en Instituciones Públicas y Tecnología Superior en Negociación y Ventas.

Se utilizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, integrado por los servidores que participaron voluntariamente en el proyecto. La selección no aleatoria limita la representatividad estadística y la generalización de los hallazgos a otros GAD. El análisis se circunscribe a la población observada durante esta etapa del programa (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

La evaluación diagnóstica reunió 165 respuestas y la evaluación final, 147; esta última cifra equivale al 89,1 % del número de respuestas iniciales, pero no demuestra por sí misma una tasa de retención individual, ya que no se informa un identificador que permita emparejar participantes. Las encuestas de percepción y demanda formativa registraron 118 respuestas. No se dispone de información suficiente para establecer si las diferencias entre tamaños muestrales responden a abandono, ausencia, no respuesta u otros motivos; esta limitación debe considerarse al interpretar los resultados.

INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se emplearon cinco instrumentos descritos a continuación. El manuscrito no aporta información verificable sobre procedimientos de validación de contenido, pilotaje, confiabilidad o equivalencia psicométrica. Por ello, no puede afirmarse que todos hayan sido validados; se recomienda que los autores incorporen las evidencias documentales correspondientes, si existen.

Cuestionario diagnóstico: prueba inicial de conocimientos de opción múltiple, calificada de 0 a 10, destinada a describir el nivel de respuestas correctas antes del programa. No se documentan aquí sus propiedades psicométricas.

Evaluación final: prueba de opción múltiple y respuestas breves, calificada de 0 a 20, aplicada al finalizar la formación. Su formato y escala difieren de los del cuestionario diagnóstico; por tanto, no se presupone equivalencia entre las mediciones.

Encuesta de Satisfacción Global: consiste en una escala tipo Likert de cinco puntos (1=Muy Bajo; 5 Muy Alto). Están comprendidos por cinco dimensiones: Contenido, Metodología, Instructores, Plataforma e Impacto Profesional. Esta encuesta se aplicó a n=118 personas que completaron el programa.

Encuesta de Satisfacción por Módulo: Sobre la base de este instrumento se recogió la valoración específica de cada módulo temático, también utilizando una escala Likert 1-5.

Encuesta de Demanda Formativa Prospectiva: es un instrumento de escala ordinal (alta/media/baja) aplicado al mismo número de 118 participantes, con el cual se busca jerarquizar cinco áreas temáticas identificadas previamente como prioritarias para el fortalecimiento de la gestión pública local: ciberseguridad, redacción técnica de informes, liderazgo en contexto de teletrabajo, manejo de crisis en redes sociales institucionales, e inteligencia artificial para la atención al usuario.

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

Las escalas tipo Likert se emplearon para recoger valoraciones de los participantes sobre la experiencia formativa (Meza-Pizarro et al., 2023; Abaricia y Delos Santos, 2023). El entorno virtual de enseñanza-aprendizaje (EVEA) de la Universidad Católica de Cuenca se utilizó en la ejecución del programa y en la recopilación de información. Estas valoraciones expresan percepciones y no constituyen, por sí solas, medidas objetivas de transferencia al puesto de trabajo.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS DIMENSIONES DE SATISFACCIÓN

El instrumento se operativizó a través de un a estructura que responde a: a) Contenido: que habla de la pertinencia, suficiencia y actualidad de los materiales y temáticas abordadas sobre ciertas necesidades identificadas; b) Metodología: estrategias didácticas utilizadas, actividades interactivas y recursos de aprendizaje utilizados; c) Instructores: dominio de cada una de las disciplinas, claridad y capacidad de facilitación. d) Plataforma: usabilidad, estabilidad técnica y accesibilidad del EVEA; y d) Impacto Profesional: percepción del participante sobre los aprendizajes y aplicabilidad en relación con su entorno laborar en el GAD.

PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

Se aplicó estadística descriptiva univariable. Para cada evaluación se resumieron, por separado, la media, la moda y las frecuencias por segmentos de calificación, así como las tasas de aprobación y excelencia según sus respectivos umbrales. No se efectuó una prueba inferencial de cambio individual ni se estimó un efecto causal, debido a la falta de evidencia de equivalencia y emparejamiento de los instrumentos.

Las encuestas Likert se calcularon frecuencias absolutas y relativas por respuesta y dimensión, se calculó la moda como estadístico de centralidad más apropiado para variables ordinarias. La demanda formativa se estableció mediante distribución de frecuencias por nivel de interés (alta, media y baja) y un ordenamiento jerarquizado de las cinco temáticas de conformidad con el volumen de respuestas en la categoría “Alta”. El procedimiento arrojó como producto una tabla de prioridades formativas con suficiente potencial para articular componentes como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) provincial del Azuay, por parte del índice de gobierno digital LAC-OCDE (OCDE y BID, 2024). Para el diagnóstico de brechas en el sector público latinoamericano.

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La participación en el programa y en utilizar los instrumentos de recolección de datos fue estrictamente voluntaria. Se informó a todo participante sobre los objetivos que persigue este estudio, la naturaleza anónima de sus respuestas y la finalidad puramente académica de la data producida. El proyecto fue aprobado por el Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Católica de Cuenca y guardó completa alineación con la normativa vigente en materia de investigación y el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH). No se recolectó información personal que permita la identificación de cada individuo participante y las bases de datos fueron anonimizadas antes del análisis.

RESULTADOS

Los resultados se organizan en cuatro bloques que corresponden a los momentos de evidencia generados durante el proyecto: el diagnóstico de competencias de entrada, el desempeño en la evaluación final, la satisfacción global y por módulos, y la demanda formativa prospectiva. La presentación es deliberadamente descriptiva; la interpretación analítica se aborda en la sección de discusión.

DIAGNÓSTICO DE COMPETENCIAS DE ENTRADA

La evaluación diagnóstica, aplicada al inicio del programa a n=165 servidores públicos, arrojó una media de 9,32/10, con una distribución marcadamente sesgada hacia los valores superiores de la escala. El análisis por segmentos de desempeño reveló que el 83,0% (n=137) se ubicó en el segmento de excelencia, con calificaciones iguales o superiores a 9,00/10; el 13,3% (n=22) correspondió al segmento de consolidación, con calificaciones entre 7,50 y 9,00; y el 3,7% (n=6) restante se ubicó en el segmento crítico, con calificaciones inferiores a 7,50. La moda se concentró en el intervalo 9,50–10,00 (91 participantes), y la tasa de aprobación, considerando un umbral referencial de 7,00, alcanzó el 96,4%.

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL

La evaluación final, aplicada al término del programa a n=147 servidores que culminaron el ciclo formativo, registró una media de 19,36/20. La tasa de aprobación, considerando el umbral institucional de 12,00/20, fue del 97,96%, mientras que la tasa de excelencia (≥ 18,00/20) ascendió al 91,84% (n=135). El

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

segmento de consolidación (12,00–18,00) concentró al 6,12% (n=9) de la muestra y el segmento crítico (< 12,00) se redujo al 2,04% (n=3). La moda se ubicó en el intervalo 19,00–20,00, con 129 participantes.

La Tabla 1 resume los indicadores de ambas evaluaciones. Se presentan de manera paralela únicamente con fines descriptivos: los diferentes rangos de puntuación, criterios de clasificación y tamaños muestrales impiden interpretar las diferencias como una ganancia individual o un cierre demostrado de brechas.

Tabla 1

Indicadores estadísticos comparados: evaluación diagnóstica frente a evaluación final

Indicador	Evaluación diagnóstica (n = 165)	Evaluación final (n = 147)
Escala	0–10	0–20
Media	9,32	19,36
Moda (intervalo)	9,50–10,00	19,00–20,00
Tasa de aprobación	96,4 %	97,96 %
Tasa de excelencia	83,0 %	91,84 %
Segmento crítico	3,7 %	2,04 %

Nota. Los umbrales de aprobación y excelencia corresponden a escalas distintas (diagnóstico: ≥ 7,00 y ≥ 9,00 sobre 10; final: ≥ 12,00 y ≥ 18,00 sobre 20). Las categorías no son directamente equivalentes y las muestras tienen tamaños diferentes; por ello, la tabla no permite inferir cambios individuales. Fuente: datos del proyecto Impulso Público (Avilés-Ordóñez, 2024).

SATISFACCIÓN GLOBAL CON EL PROGRAMA

La encuesta de satisfacción global, aplicada a los n=118 participantes que completaron íntegramente el ciclo formativo, evidenció una valoración consistentemente alta en las cinco dimensiones evaluadas mediante escala Likert de 1 a 5. Cuatro de las cinco dimensiones —Contenido, Instructores, Plataforma e Impacto Profesional— registraron moda de 5 (Muy Alto); únicamente la dimensión Metodología presentó moda de 4 (Alto), aunque con concentración en el extremo superior de la escala.

La dimensión Impacto Profesional concentró el mayor número de valoraciones máximas (63 respuestas en nivel 5; 53,4%), seguida de Plataforma (59 respuestas en nivel 5; 50,0%) y Contenido (58 respuestas en nivel 5; 49,2%). La dimensión Instructores acumuló 51 respuestas en nivel 5 y 43 en nivel 4,

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

sin registros en el nivel inferior de la escala. La dimensión Metodología presentó la distribución más dispersa, con 52 respuestas en nivel 5, 43 en nivel 4 y 18 en nivel medio.

SATISFACCIÓN POR MÓDULOS

La encuesta de satisfacción por módulos, aplicada a la misma submuestra (n=118), evaluó cinco criterios pedagógicos. Los criterios Dominio del Tema, Claridad y Materiales obtuvieron moda de 5, mientras que Utilidad Práctica y Gestión del Tiempo registraron moda de 4. El criterio Claridad alcanzó la mayor concentración en el nivel superior (56 respuestas en 5; 47,5%), seguido de Materiales (55 respuestas en 5; 46,6%) y Gestión del Tiempo (52 respuestas en 5; 44,1%). El criterio Utilidad Práctica, referido a la aplicabilidad de matrices y ejercicios de redacción al puesto de trabajo, acumuló 50 respuestas en nivel 5 y 43 en nivel 4.

DEMANDA FORMATIVA PROSPECTIVA

La encuesta de demanda formativa, también aplicada a n=118 participantes, jerarquizó cinco áreas temáticas mediante escala ordinal (Baja, Media, Alta). Los resultados, ordenados de mayor a menor concentración en la categoría “Prioridad Alta”, fueron los siguientes: Ciberseguridad y protección de datos ciudadanos (90 Alta / 28 Media / 0 Baja); Redacción técnica de informes administrativos digitales (86 / 31 / 1); Liderazgo de equipos en entornos de teletrabajo (86 / 32 / 0); Manejo de crisis y críticas en redes sociales oficiales (75 / 41 / 2); e Inteligencia Artificial para atención al usuario (71 / 45 / 2).

Cabe destacar que las áreas de Ciberseguridad y Liderazgo en Teletrabajo no registraron ninguna valoración en la categoría “Prioridad Baja”, lo que evidencia un consenso prácticamente unánime respecto a su urgencia. En el extremo opuesto, la Inteligencia Artificial concentró la mayor dispersión hacia la categoría “Media”, sugiriendo una percepción más heterogénea sobre su prioridad inmediata.

DISCUSIÓN

Los hallazgos del proyecto “Impulso Público” se interpretan en tres planos: el elevado nivel de calificaciones en la prueba diagnóstica; los resultados descriptivos de la evaluación final, las percepciones de los participantes; y la relación temática entre las prioridades formativas declaradas y la planificación

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

territorial. Estas interpretaciones se formulan con cautela por las limitaciones de comparabilidad de las pruebas y la ausencia de mediciones objetivas de desempeño laboral.

LECTURA DEL DIAGNÓSTICO INICIAL: EL RIESGO DEL "TECHO DE PAPEL"

La media diagnóstica de 9,32/10 y el 83,0 % de participantes en el segmento de excelencia describen un alto rendimiento en la prueba inicial. Una posible interpretación, que requeriría comprobación independiente, es la diferencia entre conocimiento declarativo y aplicación práctica, denominada aquí «techo de papel». Sin embargo, los instrumentos presentados no miden directamente títulos previos, desempeño operativo ni la brecha entre ambos; por consiguiente, este fenómeno debe tratarse como hipótesis y no como hallazgo demostrado. La literatura sobre capacidades estatales ofrece un marco para explorarla en estudios futuros (Cabrero Mendoza, 2004; Bachiller Cabria, 2025; OCDE y BID, 2024).

Los resultados iniciales pueden orientar el diseño de actividades de especialización aplicada, pero no permiten concluir que todos los participantes necesiten ese tipo de formación ni que exista una brecha demostrada entre teoría y práctica. Para evaluar esa posibilidad se requerirían tareas de desempeño auténtico y mediciones comparables.

El 3,7 % de participantes clasificados en el segmento crítico en la evaluación diagnóstica merece atención formativa específica. No obstante, los datos no permiten atribuir sus calificaciones a la edad, la generación o el acceso previo a herramientas digitales, variables que no se analizaron. Se recomienda explorar sus necesidades mediante instrumentos complementarios.

CIERRE DE BRECHA Y VALIDACIÓN PEDAGÓGICA DEL MODELO

La evaluación final registró una media de 19,36/20 y una tasa de aprobación del 97,96 %. Aunque la proporción clasificada como excelente fue mayor en la evaluación final (91,84 %) que en la diagnóstica (83,0 %), los resultados corresponden a escalas, umbrales y tamaños muestrales distintos. Sin información sobre equivalencia de las pruebas y correspondencia individual de participantes, no es posible establecer la magnitud del aprendizaje, demostrar un cierre de brechas ni atribuir las diferencias a la intervención.

La dimensión Impacto Profesional obtuvo 63 valoraciones máximas entre 118 respuestas, lo que indica una percepción favorable de utilidad laboral. Sin embargo, esta encuesta no constituye una medición

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

objetiva de cambios en prácticas de trabajo ni demuestra transferencia efectiva de aprendizajes. Para comprobarla se necesitarían observaciones, indicadores de desempeño o evaluaciones de seguimiento.

La plataforma EVEA de la Universidad Católica de Cuenca emerge como una infraestructura habilitante de primer orden. La moda de 5 en la dimensión Plataforma indica que el entorno virtual no operó como un obstáculo —escenario frecuente cuando los participantes presentan heterogeneidad en sus competencias digitales— sino que fue percibido como un activo del proceso formativo. Este hallazgo dialoga con Abaricia y Delos Santos (2023), quienes destacan que la usabilidad del LMS condiciona de manera significativa la experiencia de aprendizaje y la disposición de los participantes a sostener el ciclo formativo completo.

La única dimensión que presenta margen de mejora es Metodología (moda 4). Este resultado sugiere que, si bien las actividades prácticas funcionaron como motor del aprendizaje, la combinación de estrategias didácticas puede enriquecerse en futuras ediciones mediante el incremento de simulaciones, estudios de caso situados en la realidad del GAD y secuencias de aprendizaje basadas en problemas territoriales concretos.

ARTICULACIÓN ENTRE DEMANDA FORMATIVA Y COMPONENTES DEL PDOT

La jerarquización de la demanda formativa permite formular el núcleo argumentativo de este artículo: cada una de las cinco áreas priorizadas por los servidores se vincula, de manera directa, con un componente sustantivo del PDOT provincial, configurando un puente analítico entre la formación continua y la planificación territorial.

En primer lugar, la Ciberseguridad y protección de datos ciudadanos (90/118 “Prioridad Alta”; sin valoraciones en “Baja”) se articula con el componente de gobernanza digital del PDOT y con las obligaciones derivadas de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2021). El consenso unánime registrado es coherente con los hallazgos de Naser (2021) sobre la centralidad de la seguridad de la información en los procesos de interoperabilidad gubernamental, y dialoga con la evidencia ecuatoriana reciente que identifica la ausencia de capacidades técnicas locales en ciberseguridad como una de las principales barreras institucionales para la gobernanza digital (Tipán-Tapia et al., 2025). El que los servidores perciban la protección de datos no como una tarea técnica de los departamentos de sistemas, sino como una responsabilidad administrativa transversal asociada al derecho ciudadano a la privacidad, sugiere una

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

maduración institucional importante. Su institucionalización como eje formativo permanente es, por tanto, una decisión de política pública con implicaciones constitucionales.

En segundo lugar, la Redacción técnica de informes administrativos digitales (86/118 "Alta") se vincula con el eje de gestión institucional y rendición de cuentas exigido por el COPFP y por la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LOTAIP). La elevada demanda en esta área revela que la documentación administrativa, lejos de ser una rutina formal, es percibida por los servidores como la principal herramienta de su trabajo cotidiano y, por tanto, como un determinante directo de la eficiencia procedimental y de la calidad de la atención ciudadana. Este hallazgo es congruente con lo reportado por Arcentales y Gamboa (2019) y Kodaka Yangura y García Regalado (2023), quienes documentan que la calidad documental constituye uno de los principales predictores de la percepción ciudadana respecto al servicio público en los GAD ecuatorianos.

En tercer lugar, el Liderazgo en entornos de teletrabajo (86/118 "Alta"; sin valoraciones en "Baja") se conecta con el componente sociocultural y de gestión del talento humano del PDOT, particularmente en el escenario post-pandémico donde la modalidad híbrida se ha consolidado como práctica institucional. La ausencia de votos en "Prioridad Baja" evidencia que los servidores reconocen una brecha real en metodologías de gestión remota que aseguren productividad sin sacrificar cohesión y bienestar. Esta percepción se alinea con la propuesta de Oszlak (2013), quien anticipaba que el paradigma de gobierno abierto exigiría servidores capaces de coordinar equipos distribuidos en entornos de alta exposición y demanda ciudadana, y con la advertencia de Huacón y Encalada (2021) sobre el papel estratégico de la capacitación gerencial en las instituciones públicas ecuatorianas.

En cuarto lugar, el Manejo de crisis y críticas en redes sociales oficiales (75/118 "Alta") se articula con el componente de comunicación institucional y reputación pública. Su perfil distributivo, con mayor concentración en la categoría "Media" que las áreas anteriores, sugiere que es percibida como una habilidad necesaria pero más focalizada en perfiles con contacto directo con la ciudadanía.

Finalmente, la Inteligencia Artificial para atención al usuario (71/118 "Alta") constituye el eje de competitividad y modernización del servicio público. Su mayor dispersión hacia la categoría "Media" indica una cautela razonable: los servidores reconocen su potencial transformador, pero perciben que su implementación requiere consolidar primero los cimientos de la seguridad y la gestión documental. Esta

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

lectura es coherente con la secuencia de maduración digital descrita por la OCDE y el BID (2024) para los gobiernos de la región.

En conjunto, la demanda formativa configura una agenda coherente con la noción de un servicio público centrado en la dignidad del servidor y en la calidad de la experiencia ciudadana. Lejos de una visión meramente tecnificadora, el patrón de prioridades revela que los participantes valoran las competencias digitales en función de su capacidad para fortalecer la relación entre el Estado local y la persona que acude a él en busca de un servicio.

III. LIMITACIONES Y AGENDA DE INVESTIGACIÓN

El estudio presenta limitaciones relevantes. El muestreo por conveniencia restringe la generalización de resultados. Las pruebas diagnóstica y final emplearon escalas y formatos distintos, sin evidencia presentada de equivalencia de dificultad o contenido; además, los tamaños muestrales difieren (165 y 147) y no se documenta emparejamiento individual ni análisis de las respuestas faltantes. Tampoco se describen procedimientos verificables de validación o confiabilidad de los instrumentos. El diseño carece de grupo de comparación y no permite inferencias causales. Finalmente, la satisfacción y el impacto profesional percibido no sustituyen mediciones de desempeño ni de cumplimiento de metas del PDOT. Investigaciones futuras deberían utilizar pruebas comparables y validadas, seguimiento individual, análisis de no respuesta, grupos comparativos y medidas de desempeño laboral.

IV. CONCLUSIONES

El estudio documenta resultados descriptivos favorables en las evaluaciones de conocimientos y en las encuestas de satisfacción del proyecto «Impulso Público», así como prioridades de capacitación manifestadas por servidores de diez GAD del Azuay. Estos hallazgos son útiles para orientar mejoras formativas, pero no permiten determinar cuánto aprendizaje produjo la intervención ni demostrar efectos sobre el desempeño institucional o las metas del PDOT.

Se identifican cinco conclusiones. Primera, la prueba diagnóstica mostró calificaciones altas (media de 9,32/10), sin que ello permita verificar una brecha entre conocimientos teóricos y desempeño práctico. Segunda, la evaluación final registró una media de 19,36/20, una aprobación del 97,96 % y una excelencia del 91,84 %; por las diferencias de escalas, instrumentos y muestras, no puede afirmarse un cierre de brechas.

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

Tercera, 63 de 118 encuestados otorgaron la máxima valoración al impacto profesional percibido, lo que no equivale a una medida objetiva de transferencia. Cuarta, la ciberseguridad (90/118 respuestas «Alta») y la redacción técnica (86/118 «Alta») figuran entre las prioridades formativas declaradas. Quinta, la experiencia de articulación universidad–GAD ofrece elementos que podrían examinarse en otros contextos, pero su replicabilidad y eficacia externa requieren evaluaciones adicionales.

A partir de estos resultados se recomienda: (a) ofrecer apoyo focalizado a quienes presentaron menores calificaciones, previa identificación de sus necesidades específicas; (b) considerar la ciberseguridad y la protección de datos personales como temas prioritarios en futuras ofertas formativas, sin afirmar que el estudio demuestre su incorporación efectiva al PDOT; y (c) evaluar la continuidad y posible ampliación del uso de la plataforma EVEA mediante indicadores de acceso, aprendizaje y desempeño, antes de proponer su extensión a otras instituciones.

En síntesis, la experiencia aporta información local sobre conocimientos evaluados, satisfacción y necesidades formativas de servidores públicos. Su principal contribución es descriptiva y puede servir como punto de partida para investigaciones más rigurosas sobre aprendizaje, transferencia al puesto de trabajo y resultados de la gestión pública territorial.

V. REFERENCIAS

Abaricia, C. P., y Delos Santos, M. L. C. (2023). Enhancing e-learning system through learning management system (LMS) technologies: Reshaping the learner experience. International Journal of Computing Sciences Research, 7, 2066–2079. https://doi.org/10.25147/ijcsr.2017.001.1.152

Arcentales, R., y Gamboa, J. E. (2019). Impacto del gobierno electrónico en la gestión pública del Ecuador. Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación, 3(26), 28–39. https://doi.org/10.31876/re.v3i26.457

Avilés-Ordóñez, M. L. (2024). Impulso Público: Desarrollo de capacidades para la Gestión Pública Local. Documento del proyecto F-VS-41. Universidad Católica de Cuenca, Vinculación con la Sociedad.

Bachiller Cabria, J. V. (2025). Las capacidades estatales de los gobiernos subnacionales en Brasil. América Latina Hoy, 95, e32171. https://doi.org/10.14201/alh.32171

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

Cabrero Mendoza, E. (2004). Capacidades institucionales en gobiernos subnacionales de México: ¿Un obstáculo para la descentralización fiscal? Gestión y Política Pública, 13(3), 753–784.

Espinoza Freire, E. E. (2020). La formación dual en Ecuador: Retos y desafíos para la educación superior y la empresa. Universidad y Sociedad, 12(3), 304–311.

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Education.

Huacón, K., y Encalada, M. (2021). La capacitación, activo para alcanzar el desarrollo organizacional y del capital humano en las instituciones públicas: Coordinación Zonal 5 — Salud — Ecuador. Revista Científica Ecociencia, 8(5). https://doi.org/10.21855/ecociencia.85.542

Kodaka Yangura, J. H., y García Regalado, J. (2023). Gobierno electrónico y calidad de servicio a los usuarios: GAD municipales, provincia de Santa Elena, Ecuador. Revista Ciencia Ecuador, 5(24), 1–23. https://doi.org/10.69825/cienec.v5i24.207

Medina-Sotelo, C., Cáceres-Cáceres, B., Cáceres-Cáceres, M., y Huamán Coronel, J. (2024). Competencias digitales en la productividad de los servidores públicos en Perú. El Profesional de la Información, 33(1). https://doi.org/10.3145/epi.2024.ene.10

Meza-Pizarro, J. L., Torres-Bustamante, M. A., y Briceño-Morales, M. (2023). Indicadores para evaluar la calidad en un curso de capacitación e-learning en el sector público. Apertura: Revista de Innovación Educativa, 15(2), 34–51. https://doi.org/10.32870/Ap.v15n2.2269

Naser, A. (2021). Gobernanza digital e interoperabilidad gubernamental: Una guía para su implementación. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://www.cepal.org/es/publicaciones/47018

OCDE y BID. (2024). 2023 OECD-IDB Digital Government Index: Latin America and the Caribbean — Results and key findings. Banco Interamericano de Desarrollo. https://doi.org/10.18235/0012742

OCDE y CAF. (2024). Revisión del Gobierno Digital en América Latina y el Caribe: Construyendo servicios públicos inclusivos y responsivos. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/7a127615-es

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

Oszlak, O. (2013). Gobierno abierto: Hacia un nuevo paradigma de gestión pública. Red de Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe (Red GEALC), Organización de los Estados Americanos.

Páez Egüez, J. C., y Cumbal Simba, F. L. (2024). Análisis del desarrollo del gobierno electrónico en el Ecuador durante el período 2018–2022. Visión Empresarial, 14, 1–18.

Tipán-Tapia, L. A., Vargas-Hernández, J. G., y Reyes-Pérez, M. (2025). Barreras institucionales para la gobernanza digital en Ecuador: Evidencia desde la Cuarta Revolución Industrial. Revista Española de la Transparencia, 21, 1–24.

Universidad Andina Simón Bolívar [UASB]. (2018). Programa de Fortalecimiento de Gobiernos Autónomos Descentralizados — FORGAD. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

Vilatuña-Perugachi, V., y Liccioni, E. J. (2024). Políticas públicas, capacitación y profesionalización de los servidores públicos en los Gobiernos Autónomos Descentralizados: Unidad de estudio GAD Ibarra 2023. 593 Digital Publisher CEIT, 9(4), 237–250. https://doi.org/10.33386/593dp.2024.4.2515

Recibido: 2026-09-29 Aprobado tras revisión: 2026-10-29

RUTEA: Sistema Predictivo de Tráfico Vehicular para Ciudades Intermedias mediante arquitectura Hibrida, Deep Learning y Procesamiento de Lenguaje Natural

RUTEA: A Predictive Vehicular Traffic System for Intermediate Cities Using Hybrid Architecture, Deep Learning and Natural Language Processing.

Andrés Mejía [1] 0009-0009-5242-495X, Alexis Matute [2] 0009-0000-6159-2095, Lady Sangacha [3] 0000-0002-5169-8918

lady.sangacha@tecazuay.edu.ec, jose.mejia.est@tecazuay.edu.ec, lady.sangacha@tecazuay.edu.ec
[1 2 3] Instituto Superior Tecnológico del Azuay con Condición de Universitario Cuenca-Ecuador

DOI 10.36500/atenas.5.006

Resumen

La congestión vehicular en ciudades intermedias latinoamericanas representa un desafío creciente agravado por la ausencia de datos históricos continuos e infraestructura de sensórica dedicada. El presente trabajo tiene como objetivo integrar las fuentes de datos, clasificar incidentes, predecir el flujo vehicular e implementar la interfaz, describiendo a RUTEA como un sistema predictivo de tráfico que integra redes neuronales recurrentes LSTM con un clasificador de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) en una arquitectura de base de datos híbrida (PostgreSQL/MongoDB). Ante la disponibilidad de un único día de aforo vehicular provisto por el GAD Municipal de Cuenca, se diseñó un esquema de simulación en base de datos que replica variaciones temporales mediante factores calibrados del Highway Capacity Manual (HCM 2016) y ajustes de calendario escolar local. El modelo LSTM recibe un tensor de entrada de dimensión (12, 4); ventana de 3 horas, con 4 variables exógenas y produce predicciones de flujo vehicular a 15 minutos. El clasificador PLN, entrenado con 324 noticias viales etiquetadas extraídas de medios locales, clasifica la severidad de incidentes en tres categorías e inyecta este valor como señal de ajuste dinámico en la ventana de predicción. Los resultados en entorno sintético controlado reportan un MAE promedio de 68.65 vehículos/15 min y un accuracy global del clasificador PLN de 89%. El sistema se despliega mediante una interfaz interactiva en Streamlit. RUTEA establece una línea base metodológica y tecnológica replicable para ciudades intermedias con recursos limitados de datos.

Abstract

Traffic congestion in medium-sized Latin American cities is a growing challenge, exacerbated by the lack of continuous historical data and dedicated sensing infrastructure. This study aims to integrate data sources, classify incidents, predict traffic flow, and implement a user interface through RUTEA, a predictive traffic system that combines long short-term memory (LSTM) recurrent neural networks with a natural language processing (NLP) classifier within a hybrid database architecture (PostgreSQL/MongoDB). Given the availability of only one day of traffic counts provided by the Municipal Government of Cuenca, a database-based simulation framework was designed to reproduce temporal variations using calibrated factors from the Highway Capacity Manual (HCM 2016) and adjustments based on the local school calendar. The LSTM model receives an input tensor of shape (12, 4), representing a three-hour window with four exogenous variables, and generates traffic flow forecasts for the next 15 minutes. The NLP classifier, trained on 324 labelled traffic news articles collected from local media, assigns incident severity to three categories and incorporates this value into the prediction window as a dynamic adjustment signal. Evaluation in a controlled synthetic environment yielded an average mean absolute error (MAE) of 68.65 vehicles per 15-minute interval and an overall NLP classifier accuracy of 89%. The system is deployed through an interactive Streamlit interface. RUTEA establishes a replicable methodological and technological baseline for medium-sized cities with limited data resources.

Palabras Claves – gestión de tráfico, inteligencia artificial, redes LSTM, aprendizaje profundo, procesamiento de lenguaje natural.
Keywords – traffic management, artificial intelligence, LSTM networks, Deep learning, Natural language processing.

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

I. INTRODUCCIÓN

La movilidad urbana enfrenta presiones crecientes a nivel global: se estima que para 2030 el 60% de la población mundial residirá en zonas urbanas, intensificando la demanda sobre sistemas viales diseñados para cargas menores (Openvia, 2015). Esta realidad es especialmente crítica en ciudades intermedias latinoamericanas, donde el crecimiento del parque automotor supera la capacidad de expansión de la infraestructura vial. Cuenca, Ecuador, ciudad declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO con aproximadamente 380.000 habitantes, ilustra este escenario: entre 2018 y 2025 el parque automotor creció cerca del 18% anual, presionando 1.200 km de vías que operan en niveles de servicio críticos (Aguagallo y Becerra, 2023). Corredores como la Av. de las Américas registran flujos superiores a 3.200 vehículos/h con relaciones volumen/capacidades mayores a 1 (HCM, 2016). La morfología urbana agrava el problema: los ríos Yanuncay, Tomebamba, Machángara y Tarqui concentran el tráfico en 28 puentes que actúan como nodos de estrangulamiento, mientras el Centro Histórico limita la expansión vial con calles menores a 6 m (Orellana, 2015).

Se presentan las consecuencias económicas: pérdidas cercanas al 2,3% del PIB local, ambientales: con un incremento del 14% en emisiones de CO_2 y sociales: la reducción del 17% en satisfacción ciudadana justifican el desarrollo de herramientas predictivas de gestión del tráfico (PADECO, 2013; Aguagallo y Becerra, 2023).

Los LSTM, que son modelos algorítmicos, han demostrado superioridad sobre métodos estadísticos clásicos como ARIMA y SVM en series temporales con dependencias complejas (Zheng et al., 2017; Wei et al., 2019). Paralelamente, el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) ha emergido como herramienta eficaz para la detección automática de incidentes viales a partir de fuentes textuales (Melhem et al., 2024). Sin embargo, persiste una brecha metodológica relevante: la mayoría de estos enfoques presupone la disponibilidad de datos históricos continuos de al menos un año y una infraestructura densa de sensores, condiciones ausentes en ciudades intermedias. Estudios previos en Cuenca evidencian que el HCM sobrestima la capacidad vial local en un 58% debido a diferencias en parámetros de conducción (Carpio y Avilés, 2018), lo que señala la necesidad de soluciones adaptadas al contexto local.

El presente trabajo propone RUTEA (Ruteo Urbano Temporal Estratégico Azuayo), un sistema que aborda esta brecha mediante tres contribuciones: (1) un esquema de simulación de patrones de tráfico usando una base de datos relacional basado en factores CAF del HCM 2016 adaptados al contexto

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

cuencano, que permite entrenar modelos de series temporales con un único día de aforo disponible; (2) una arquitectura híbrida PostgreSQL/MongoDB que integra datos estructurados de tráfico con noticias viales no estructuradas; y (3) la inyección de la severidad PLN como señal de ajuste dinámico en la ventana de entrada del modelo LSTM. El artículo se organiza como sigue: la Sección 2 presenta el marco teórico; la Sección 3 describe la metodología; la Sección 4 reporta los resultados; la Sección 5 discute los hallazgos; y la Sección 6 presenta las conclusiones.

II. MARCO TEÓRICO

Redes LSTM para predicción de tráfico

Las redes de memoria a corto y largo plazo (LSTM) constituyen una variante especializada de las redes neuronales recurrentes (RNN) diseñada para abordar el problema del gradiente desvaneciente (Goodfellow et al., 2016). Su arquitectura incorpora celdas de memoria controladas por tres puertas: entrada, olvido y salida, que regulan el flujo de información a través del tiempo, permitiendo capturar dependencias de largo alcance en series temporales. Zheng et al. (2017) demostraron que las LSTM superan a ARIMA (MRE=11.23), SVM (MRE=10.52) y RNN estándar, alcanzando un MRE de 6.22 en predicción de tráfico a 15 minutos para 500 estaciones en Beijing. Chauora et al. (2024) extendieron este resultado combinando LSTM con optimización por enjambre de partículas (PSO), logrando reducciones adicionales de MAE y RMSE en intersecciones urbanas. Estas evidencias sustentan la elección de LSTM como núcleo predictivo de RUTEA.

PLN para detección de incidentes viales

El Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) permite transformar texto libre (noticias, reportes policiales, publicaciones en redes sociales) en señales estructuradas para sistemas de predicción (Melhem et al., 2024), donde propusieron un framework de tres etapas para detección de incidentes: clasificación de relevancia textual, extracción de entidades mediante grafos de conocimiento y predicción integrada con modelos de lenguaje de gran escala, obteniendo mejoras significativas frente a métodos tradicionales. Para contextos con recursos computacionales limitados, la combinación de vectorización TFIDF con redes neuronales densas representa una alternativa eficiente y reproducible para clasificación de texto de severidad de eventos (Pedregosa et al., 2011).

Arquitectura de datos híbrida

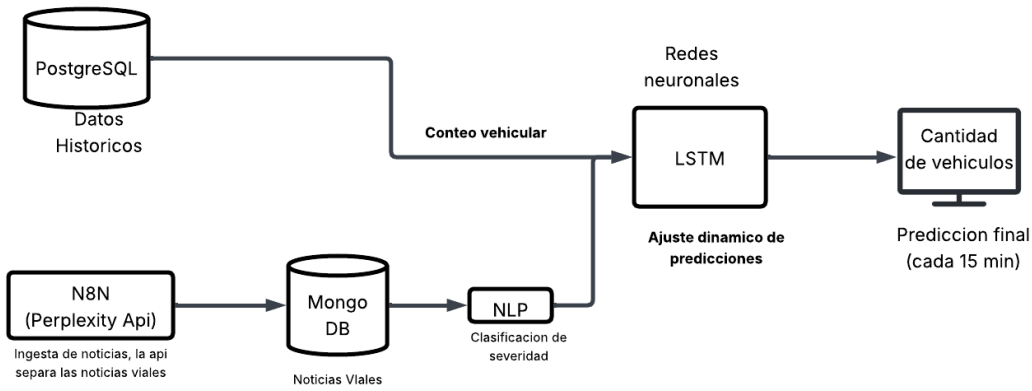
Es el modelado predictivo de tráfico que requiere gestionar simultáneamente series temporales estructuradas con alta frecuencia de actualización y datos no estructurados de fuentes textuales externas.

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

Las bases de datos relacionales como PostgreSQL ofreciendo la integridad transaccional y soporte para consultas analíticas complejas mediante índices especializados, mientras que los sistemas documentales como MongoDB proveen flexibilidad de esquema para la ingesta ágil de datos heterogéneos (Achan 2024). La arquitectura híbrida SQL/NoSQL es reconocida como solución adecuada para sistemas de tráfico en tiempo real que requiere consultas históricas complejas junto con captura flexible de eventos externos (Fig.1).

Figura 1

Arquitectura de datos hibrida usando PostgreSQL y MongoDB



Nota. Diseño arquitectónico del proceso de RUTEA. 2026

III. METODOLOGÍA Y CÁLCULOS

El desarrollo de RUTEA siguió la metodología Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISPDM), adaptada al dominio de predicción de tráfico (Chapman et al., 2000)(Reyes et al., 2022). Las fases de comprensión del negocio y de los datos definieron el problema, las intersecciones piloto y las fuentes disponibles; la preparación de datos integró el esquema de simulación y el pipeline PLN; el modelado implementó los modelos LSTM y el clasificador de severidad; y la evaluación validó el desempeño en entorno sintético controlado.

Los datos de conteo vehicular provienen del repositorio de datos abiertos del GAD Municipal de Cuenca (año 2023), que comprende registros de 43 intersecciones estratégicas en horario 06:00–20:00. Los registros incluyen el tipo de conteo (VEHICULAR, CICLISTA, PEATONAL), el código de maniobra por intersección y la clasificación por tipo de vehículo (livianos, buses, camiones). En este proyecto se priorizó el conteo vehicular, ya que el conteo de ciclistas y peatones no es consistente en

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

todas las intersecciones, dejando las dos categorías mencionadas anteriormente para futuras versiones. Luego, a partir de un análisis del volumen promedio diario (TPDA), se seleccionaron 6 intersecciones de mayor criticidad, considerando flujos vehiculares y su rol como nodos en las líneas de transporte público 100, 28, 12 y 4, y como conectores hacia el Parque Industrial de Cuenca, considerando que son los lugares de criticiad de horas pico (Tabla 1).

Tabla 1

Intersecciones piloto seleccionadas por densidad vehicular promedio diaria

ID	Intersección	Latitud	Longitud	Vol. Prom. (veh/15 min)	Criticidad
7	Av. Las Américas y De las Laderas	2.8815	78.9848	1553	Alta
8	Av. González Suárez y Guapondelig	2.8991	78.9906	1115	Alta
9	Sebastián de Benalcázar y Del Chorro	2.8928	78.9944	933	Media
10	Sebastián de Benalcázar y Av. España	2.8935	78.9937	910	Media
11	Calle Vieja y Av. Elia Liut	2.8870	78.9893	672	Media
12	Puente Fabián Alarcón	2.8821	78.9742	2530	Alta

Nota. Vol. Prom. = volumen promedio de vehículos por intervalo de 15 minutos.

La disponibilidad de un único día de aforo impide capturar la variabilidad temporal necesaria para entrenar modelos de series temporales. Para resolver esta limitación, se implementó la vista vista_entrenamiento_lstm_2 en PostgreSQL, que genera registros en intervalos de 15 minutos para el período 2024-2025 mediante combinación temporal espacial. El conteo simulado se calcula aplicando factores multiplicativos al conteo base según prioridad: primero se evalúa la ocurrencia de eventos (severidad_pln 1–3), y en su ausencia se aplican ajustes de calendario (Tabla 2). Esta parametrización es explícitamente experimental y está sujeta a calibración con datos reales multimensuales.

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

Tabla 2

Factores multiplicativos aplicados en la simulación de datos de entrenamiento

Variable	Condición	Factor aplicado	Fuente
severidad_pln = 1	Congestión / embotellamiento leve	0.80	HCM 2016 (adaptado)
severidad_pln = 2	Desvíos / cierres parciales	0.43	HCM 2016 (adaptado)
severidad_pln = 3	Siniestro / accidente grave	0.19	HCM 2016 (adaptado)
es_fin_de_semana = 1	Sábado o domingo	0.80	Parra (2017)
hay_clases = 0	Meses marzo y agosto (vacaciones)	0.90	Calendario escolar Ecuador

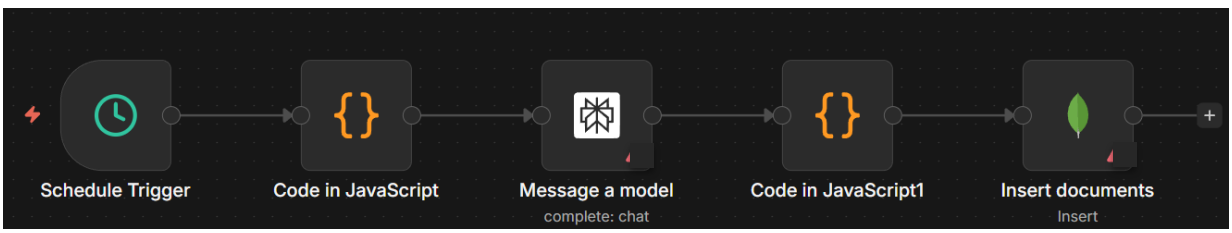
Nota. Los factores de severidad se derivan de los CAF del HCM (2016), empleados como aproximación proporcional ante la ausencia de factores calibrados localmente (Carpio y Avilés, 2018). Los factores de calendario se sustentan en evidencia indirecta de calidad del aire en Cuenca (Parra, 2017).

Dentro de sustentar el supuesto referente al menor flujo en los fines de semana, ha sido considerado para este estudio en el centro histórico de Cuenca (2013-2015), donde se reportan concentraciones menores de CO y PM2.5 en sábados y domingos asociadas a menor actividad vehicular (Parra, 2017). Se ha identificado que los meses de vacaciones escolares de primaria, secundaria y universitaria son marzo y agosto, con impacto documentado en la reducción del flujo vehicular en corredores urbanos.

En cuanto a la recolección de noticias viales (embotellamientos, trabajos, accidentes) la herramienta de automatización N8N juntamente con el api de Sonar 1.5(Perplexity) permitieron crear un sistema automático de búsqueda de noticias que contenga palabras clave como accidentes, congestión, obras viales (Fig.2) y los campos recopilados en la base de datos se detallan en la Tabla 3.

Figura 2

Automatización creada en N8N para la recolección de noticias viales



Nota. Recolección de noticias viales con el N8N con el api de sonar. 2026

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

Tabla 3

Nombre y descripción de los campos almacenados en la base no relacional MongoDB

Campo	Descripción
fecha	Fecha de publicación de la noticia
Título	Titular de la nota con la que fue publicado en los medios
Sector	Lugar geográfico donde ocurrió el evento
Resumen	Sintesis de la nota periodística para entender el contexto del evento ocurrido
Fuente	Nombre del medio de comunicación que publicó la nota
URL	Enlace web hacia la noticia

Nota. Los campos considerados en la tabla de la base no relacional. 2026.

Clasificador PLN

El clasificador fue evaluado sobre un conjunto de prueba de 65 instancias (split 80/20). En la Tabla 3 se presentan las métricas por clase.

Tabla 4

Métricas de evaluación del clasificador de severidad PLN por clase

Clase	Precisión	Recall	F1Score	Soporte
1 Congestión habitual	1.00	0.75	0.86	8
2 Desvíos/cierres parciales	0.88	0.91	0.89	23
3 siniestros / accidentes	0.89	0.91	0.90	34
Accuracy global	0.89			65

Nota. El soporte indica el número de noticias de cada clase en el conjunto de prueba. La clase 1 presenta el menor soporte, con ocho instancias, por lo que sus métricas deben interpretarse con cautela. La exactitud global corresponde a la proporción de noticias clasificadas correctamente.

El desempeño del clasificador evidencia que la representación TFIDF combinada con una red neuronal densa captura patrones textuales útiles para diferenciar la severidad de eventos viales. La clase 3 (siniestros) presenta las métricas más estables dado su mayor soporte en el conjunto de prueba. Los errores de clasificación se concentran principalmente en confusiones entre clases 1 y 2, atribuibles al solapamiento semántico en el lenguaje periodístico cuando se describen eventos de mantenimiento versus congestión habitual.

Modelo LSTM

El modelo LSTM fue evaluado por intersección, reportando MAE y RMSE en unidades de vehículos por intervalo de 15 minutos. A continuación, observemos la tabla 5, donde denota el rendimiento del modelo LSTM por intersección en entorno sintético controlado de los lugares escogidos y además, el resumen del rendimiento por punto piloto.

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

Tabla 5

Rendimiento del modelo LSTM por intersección en entorno sintético controlado

ID	Intersección	Vol. Prom. (veh/15 min)	MAE (veh)	RMSE (veh)
7	Avenida de las Américas y De las Laderas	1553	84.15	154.92
8	Avenida Gonzales Suarez y Guapondelig	1115	60.64	112.88
9	Sebastián de Benalcázar y del Chorro	933	50.96	92.49
10	Sebastián de Benalcázar y Avenida España	910	44.16	115.33
11	Calle Vieja y Elia Liut	672	34.56	64.83
12	Puente Fabian Alarcón	2530	137.41	249.60
	Promedio global		**68.65**	**131.68**

Nota. Resultados obtenidos en entorno sintético controlado; la magnitud del error varía con el volumen vehicular de cada intersección.

La heterogeneidad en el MAE entre intersecciones reportada con valores de 50 a 160 vehículos/15 min en evaluaciones previas refleja la diferencia de escala en los volúmenes vehiculares: intersecciones de alto flujo (~2.500 veh/15 min) presentan MAE absoluto mayor, aunque su en comparación al MAE al de intersecciones de bajo flujo (~65 veh/15 min). Esta variabilidad es esperada y metodológicamente coherente con el dominio del problema.

Es importante contextualizar que los resultados reportados corresponden a un entorno de validación sintético controlado, en el que los datos de evaluación comparten el mismo proceso generador que los datos de entrenamiento. El MAE promedio de 68.65 veh/15 min establece una línea base de consistencia interna del modelo bajo los supuestos de simulación definidos. La validación con datos reales multi-mensuales objetivo de la siguiente fase del proyecto permitirá estimar la capacidad de generalización real del sistema.

Interfaz de usuario

La interacción con el sistema se implementó mediante una aplicación web en Streamlit desplegada llamada ruteacuenca. La interfaz permite seleccionar una intersección piloto y visualizar la predicción del flujo vehicular a 15 minutos mediante el botón 'Calcular predicción', que ejecuta: (a) consulta a PostgreSQL para recuperar la ventana temporal de entrada (lookback=12) mediante la función obtener_datos_prediccion; (b) lectura de noticias recientes desde MongoDB para la intersección seleccionada; (c) clasificación de severidad PLN; y (d) inferencia del modelo LSTM con la ventana actualizada (Fig.3)

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

Figura 3

Interfaz de usuario de RUTEA



Nota. Aplicativo RUTEA, presentación del resultado del monitoreo y predicción de tráfico en intersecciones claves.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se han basado en los objetivos; la primera es referente a las fuentes de datos, integrando los aforos del GAD Municipal de Cuenca con un conjunto de 324 noticias viales etiquetadas, de las cuales se seleccionaron 43 intersecciones disponibles, con 6 puntos de piloto, con sus volúmenes vehiculares de su conectividad urbana y transporte público. Se almacenó en PostgreSQL para sus consultas respectivas en los registros estructurados de flujo vehicular. En cambio, MongoDB organizó las noticias con los campos de fecha, título, sector, resumen, fuente y URL. En el día de aforo en disponibilidad, se generaron series sintéticas para el periodo 2024/2025 en intervalos de 15 minutos; además, se incorporaron factores experimentales de severidad de incidentes y calendario. Esta integración ofreció una base de datos temporal para el desarrollo del modelo con la información textual al proceso del modelo de predicción.

La segunda es la clasificación de incidentes viales; se evaluó con 65 noticias la clasificación de PLN basado en TF-IDF y una red neuronal densa, dando una exactitud global aproximada del 89%. Sus categorías han sido congestión o embotellamiento leve, desvíos o cierres parciales y siniestros o accidentes graves. La clase de congestión leve obtuvo una precisión de 1,00, un recall de 0,75 y un F1-score de 0,86, con ocho instancias. La clase de desvíos o cierres parciales alcanzó un F1-score de 0,89,

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

con 23 instancias, mientras que los siniestros o accidentes graves registraron un F1-score de 0,90, con 34 instancias. Estos resultados muestran capacidad de diferenciación entre las categorías evaluadas, aunque el reducido número de ejemplos de congestión leve limita la interpretación de sus métricas. La categoría predicha se incorporó como señal de ajuste en la entrada del componente de predicción.

En la tercera es la predicción del flujo vehicular. El modelo LSTM utilizó una entrada de dimensión (12, 4), correspondiente a una ventana temporal de tres horas con cuatro variables por intervalo, para estimar el flujo vehicular a 15 minutos. En las seis intersecciones piloto, el promedio aritmético del MAE fue de 68,65 vehículos por intervalo, mientras que el promedio de los RMSE fue de 131,68 vehículos. El menor MAE absoluto se registró en Calle Vieja y Av. Elia Liut, con 34,56 vehículos, y el mayor en el Puente Fabián Alarcón, con 137,41 vehículos. Estas diferencias deben interpretarse considerando la escala del flujo de cada intersección: un error absoluto mayor no implica necesariamente un peor desempeño proporcional.

Finalmente, dentro de la implementación de la interfaz, fue interactiva con una evaluación de no usuario, subida en STREAMLIT, denominada Ruteacuenca, permitiendo seleccionar una intersección piloto y ejecutar la predicción mediante el botón «Calcular predicción». El proceso recupera la ventana temporal desde PostgreSQL, consulta las noticias recientes almacenadas en MongoDB, clasifica el incidente y ejecuta la inferencia LSTM con la entrada actualizada. La implementación permitió disponer de un flujo integrado de consulta, clasificación y predicción en una misma aplicación. RUTEA constituye así un prototipo funcional y una base metodológica para continuar su validación con datos vehiculares reales de varios meses; la evaluación de usabilidad y del impacto sobre la gestión del tráfico permanece pendiente.

Discusión

Los resultados de RUTEA se enmarcan en la línea de sistemas híbridos para predicción de tráfico en entornos con disponibilidad limitada de datos. Zheng et al. (2017) y Wei et al. (2019) demostraron la superioridad de LSTM en contextos con cientos de estaciones de sensores y datos históricos continuos. RUTEA extiende este paradigma hacia ciudades intermedias mediante un mecanismo de simulación calibrado que permite operar con un único día de aforo, diferenciador metodológico respecto a la literatura existente. La integración de PLN como señal de ajuste dinámico en lugar de un módulo aislado de detección de incidentes sigue la propuesta de Melhem et al. (2024) y la implementa con recursos computacionales accesibles, demostrando viabilidad en contextos con restricciones de infraestructura.

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

Las limitaciones del sistema son explícitas y metodológicamente declaradas. Los factores CAF del HCM 2016 fueron desarrollados para el contexto norteamericano; su aplicación en Cuenca es una aproximación proporcional ante la ausencia de factores locales calibrados, consistente con la evidencia de Carpio y Avilés (2018) que documenta diferencias del 58% en la sobrestimación de capacidad. La validación sobre datos sintéticos implica que el modelo aprende los patrones definidos por las reglas de simulación, lo que limita la interpretación del MAE como métrica de generalización real. Ambas limitaciones están explícitamente señalizadas en el diseño del sistema y constituyen la agenda de trabajo futuro. Las líneas de trabajo futuro incluyen: (1) reentrenamiento del modelo LSTM con datos reales multimensuales del GAD de Cuenca una vez disponibles; (2) integración de APIs de cámaras de tránsito para alimentar el sistema con vision de computadora(usando algoritmos de reconocimiento de accidentes/congestionamiento vehicular); (3) calibración local de los factores de reducción de capacidad mediante estudios de aforo continuo; (4) extensión del sistema a otras ciudades intermedias del Ecuador y Latinoamérica con características similares; y (5) desarrollo de la funcionalidad de rutas alternativas planificada como Fase 2 del proyecto

V. CONCLUSIONES

RUTEA demuestra que es técnicamente viable construir sistemas de predicción de tráfico vehicular en ciudades intermedias latinoamericanas sin disponer de series históricas continuas ni infraestructura de sensórica dedicada. El esquema de simulación basado en factores CAF del HCM 2016 y ajustes de calendario escolar local resuelve la limitación de datos de forma reproducible, documentada y recalibrable, estableciendo un precedente metodológico replicable para contextos similares en la región. La arquitectura híbrida PostgreSQL/MongoDB, combinada con el pipeline PLN para clasificación de severidad de incidentes, demuestra que la integración de fuentes de datos heterogéneas,series temporales estructuradas y texto no estructurado es abordable con herramientas de código abierto y despliegue accesible. La inyección de la señal de severidad PLN en la ventana de entrada del modelo LSTM constituye un mecanismo pragmático y efectivo para incorporar información contextual de eventos no recurrentes en la predicción de tráfico. Los resultados en entorno sintético controlado, MAE promedio de 68.65 veh/15 min para el modelo LSTM y accuracy global de 89% para el clasificador PLN establecen una línea base cuantificable para la calibración progresiva del sistema con datos reales. RUTEA sienta las bases tecnológicas y metodológicas para su evolución hacia un sistema de gestión predictiva del tráfico en tiempo real alineado con los objetivos de movilidad urbana inteligente.

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

Para trabajos futuros, se recomienda que se amplíe el número de intersecciones y con más fechas en la base de datos para la identificación de futuros puntos y así crear una recomendación de rutas para una mejor movilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Achanta, S. (2024). Hybrid NoSQL and SQL architecture for realtime data processing in traffic systems. Journal of Data Engineering & Applications, 12(3), 45–63.

Aguagallo, J. y Becerra, M. (2023). Análisis de la movilidad y saturación vial en Cuenca. Editorial Universitaria.

Carpio, F. y Avilés, J. (2018). Aplicación del Highway Capacity Manual en intersecciones de Cuenca, Ecuador. Revista de Ingeniería Civil, 5(1), 23–34.

Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C. y Wirth, R. (2000). CRISPDM 1.0: Stepbystep data mining guide. SPSS Inc.

Reyes, G., Roldán, J., Macias, A., Cordova, F., & León, O. (2022). Identificación de patrones de congestionamiento vehicular utilizando algoritmos de agrupamiento de trayectorias basados en densidad. *Investigación, Tecnología e Innovación, 14*(17), 1–15. https://doi.org/10.53591/iti.v14i17.1531

Chauora, J., Srivastava, S. y Bhatt, N. (2024). Hybrid LSTMPSO model for traffic flow prediction at urban intersections. Expert Systems with Applications, 238, 121952.

Goodfellow, I., Bengio, Y. y Courville, A. (2016). Deep learning. MIT Press. https://www.deeplearningbook.org/

HCM. (2016). Highway Capacity Manual (6th ed.). Transportation Research Board.

Melhem, A., Chen, X. y Wang, Y. (2024). NLPbased traffic incident detection from textual sources: A threestage framework. Transportation Research Part C, 158, 104412.

Openvia. (2025, 1 de agosto). *The major challenges of traffic management up to 2030*. https://www.openvia.io/the-major-challenges-of-traffic-management-up-to-2030/

Orellana, A. (2015). Cuenca, ciudad intermedia y sus desafíos de movilidad urbana. FLACSO Ecuador.

PADECO. (2013). Plan Maestro de Movilidad para el Cantón Cuenca. GAD Municipal de Cuenca.

Parra, R. (2017). Efecto fin de semana en la calidad del aire del Centro Histórico de Cuenca, 2013–2015. Revista de Salud Ambiental Ecuador, 4(1), 12–21.

Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., Blondel, M., Prettenhofer, P., Weiss, R., Dubourg, V., Vanderplas, J., Passos, A., Cournapeau, D., Brucher, M., Perrot, M., & Duchesnay, É. (2011). Scikit-learn: Machine learning in Python. *Journal of Machine Learning Research, 12*, 2825–2830. https://jmlr.org/papers/v12/pedregosa11a.html

Wei, W. y Chen, L. (2019). Shortterm traffic flow prediction based on LSTM with enhanced feature extraction. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 21(8), 3303–3312.

Zheng, H., Lin, F., Feng, X. y Chen, Y. (2017). A hybrid deep learning model with attentionbased convLSTM networks for shortterm traffic flow prediction. IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 22(11), 6910–6920.

Recibido: 202-09-30 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

Higiene industrial en trabajadores autistas: revisión narrativa aplicada y propuesta de control preventivo individualizado

Industrial hygiene for autistic workers: applied narrative review and proposal for individualized preventive control

Sergio Jesús de Abril Torralba [1] 0009-0000-4800-5925

sjdeabrilto@uide.edu.ec

[1]Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.5.007

Resumen

La inclusión laboral de personas autistas exige que la higiene industrial amplíe su mirada más allá del cumplimiento formal de valores límite de exposición. Determinados agentes físicos y ambientales, como ruido intermitente, alarmas, reverberación, parpadeo lumínico, deslumbramiento, olores intensos, temperatura, ventilación deficiente o uso sensorialmente intolerable de equipos de protección, pueden convertirse en barreras preventivas aunque no siempre excedan límites normativos generales. El objetivo de este artículo es proponer un marco técnico para integrar el autismo en la evaluación higiénica del puesto, con énfasis en exposición sensorial, control en origen, compatibilidad del entorno y seguimiento de la eficacia preventiva. Se desarrolló una revisión narrativa aplicada basada en literatura científica, normativa preventiva, guías sobre ajustes razonables y principios de higiene ocupacional. Los resultados se organizan en dominios de intervención: ruido, iluminación, ambiente térmico, calidad del aire interior, sustancias irritantes, equipos de protección y comunicación de señales. Se concluye que la higiene industrial aplicada al autismo no debe crear estándares paralelos ni reducir exigencias técnicas, sino individualizar la evaluación funcional, incorporar indicadores de confort y sobrecarga, y adaptar el trabajo a la persona mediante controles jerarquizados, participativos y verificables.

Abstract

The labor inclusion of autistic people requires industrial hygiene to move beyond formal compliance with occupational exposure limits. Physical and environmental agents such as intermittent noise, alarms, reverberation, light flicker, glare, intense odors, temperature, poor ventilation, or sensory intolerance to personal protective equipment may become preventive barriers even when general regulatory limits are not exceeded. This article aims to propose a technical framework for integrating autism into occupational hygiene assessment, with emphasis on sensory exposure, source control, environmental compatibility, and follow-up of preventive effectiveness. An applied narrative review was conducted based on scientific literature, preventive regulations, guidelines on reasonable accommodations, and principles of occupational hygiene. The results are organized into intervention domains: noise, lighting, thermal environment, indoor air quality, irritant substances, personal protective equipment, and safety signals. It is concluded that industrial hygiene applied to autism should not create parallel standards or reduce technical requirements, but rather individualize functional assessment, incorporate comfort and overload indicators, and adapt work to the person through hierarchical, participatory, and verifiable controls.

Palabras Claves – autismo, higiene industrial, ruido, iluminación, exposición sensorial, salud ocupacional, ajustes razonables

Keywords – autism, industrial hygiene, noise, lighting, sensory exposure, occupational health, reasonable accommodations

Recibido: 2026-07-14 Aprobado tras revisión: 2026-08-06

I. INTRODUCCIÓN

La Prevención de Riesgos Laborales (PRL) se fundamenta en la adaptación del trabajo a la persona. En el caso de trabajadores autistas, este principio adquiere una dimensión especialmente relevante para la higiene industrial, porque una medición ambiental aparentemente conforme puede coexistir con condiciones de sobrecarga sensorial, fatiga, ansiedad, dificultad de concentración o reducción del desempeño seguro.

El autismo es una condición del neurodesarrollo caracterizada por diferencias en la comunicación social, patrones de conducta o intereses restringidos y, con alta frecuencia, respuestas sensoriales atípicas. Estas respuestas pueden presentarse como hipersensibilidad, hiposensibilidad, búsqueda sensorial o fluctuación dependiente del contexto. Desde el punto de vista higiénico, esto obliga a analizar no solo la intensidad media del agente, sino su variabilidad, imprevisibilidad, simultaneidad y control percibido por la persona trabajadora.

La relevancia del tema es creciente. La vigilancia epidemiológica de Estados Unidos estimó en 2025 una prevalencia de 32,2 por 1.000 niños de 8 años, equivalente a uno de cada 31, dato que no debe trasladarse mecánicamente a población adulta ni a otros países, pero sí evidencia una presencia social y futura relevancia laboral cada vez mayor (Centers for Disease Control and Prevention, 2025). Paralelamente, los informes sobre empleo autista siguen mostrando brechas de participación laboral que no pueden explicarse solo por selección o formación, sino también por barreras preventivas y organizacionales (Department for Work and Pensions, 2024).

En higiene industrial, estas barreras se expresan en condiciones acústicas, visuales, térmicas, olfativas o químicas que pueden ser tolerables para la mayoría de trabajadores, pero funcionalmente problemáticas para una persona concreta. La cuestión preventiva no consiste en declarar que toda persona autista es vulnerable a todo agente ambiental, sino en identificar cuándo la interacción entre agente, tarea, comunicación, entorno y perfil funcional aumenta el riesgo o reduce la sostenibilidad del trabajo.

El objetivo general de este artículo es proponer un marco técnico para integrar el autismo en la evaluación y planificación higiénica del puesto. Como objetivos específicos se plantean: a) identificar dominios ambientales de especial relevancia preventiva; b) distinguir entre cumplimiento normativo y adecuación funcional; c) proponer medidas de control jerarquizadas; y d) formular criterios de seguimiento aplicables por empresas y servicios de prevención.

II. MARCO TEÓRICO

La higiene industrial identifica, evalúa y controla agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo. Tradicionalmente, su actuación se ha organizado en torno a mediciones, valores

límite de exposición, comparación normativa y control técnico. Este enfoque sigue siendo imprescindible, pero resulta insuficiente cuando el problema preventivo no depende exclusivamente de la dosis promedio, sino de la interacción funcional entre el estímulo y la persona.

El enfoque de neurodiversidad evita interpretar el autismo como incapacidad laboral automática. Su utilidad preventiva reside en reconocer que existen formas distintas de procesar estímulos, comunicarse, anticipar cambios y regular la carga cognitiva. En higiene industrial, esto implica que el diagnóstico no sustituye a la evaluación, sino que orienta preguntas técnicas sobre ruido, iluminación, olores, temperatura, alarmas, señalización y tolerancia a equipos de protección.

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales de España, establece principios como evitar riesgos, evaluar los que no puedan evitarse, combatirlos en origen, adaptar el trabajo a la persona, planificar la prevención y anteponer la protección colectiva a la individual. Estos principios son plenamente aplicables a trabajadores autistas. La adaptación no debe entenderse como privilegio, sino como intervención preventiva proporcional para eliminar barreras no esenciales.

El Reglamento de los Servicios de Prevención define la evaluación como el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos y obtener información para adoptar medidas preventivas. En trabajadores autistas, esta estimación debe integrar datos ambientales, observación del trabajo real, entrevista funcional con consentimiento y revisión de incidentes, malestar, fatiga o evitación del puesto.

Los ajustes razonables pueden aplicarse en todo el ciclo laboral e incluir modificaciones del contenido del puesto, equipos, jornada, organización o ambiente de trabajo (International Labour Organization, 2016). En higiene industrial, estos ajustes pueden adoptar la forma de reducción de ruido innecesario, estabilización lumínica, control de olores, mejora de ventilación, ubicación alternativa del puesto o selección participativa de protección auditiva, ocular o respiratoria.

Un punto crítico es no confundir exposición etiológica con exposición ocupacional del trabajador adulto. La literatura sobre factores ambientales asociados al neurodesarrollo no autoriza a asumir que el trabajador autista tenga, por diagnóstico, mayor susceptibilidad toxicológica frente a cualquier agente químico. La PRL debe controlar las exposiciones para toda la plantilla y añadir evaluación individual cuando existan barreras funcionales concretas.

En consecuencia, la higiene industrial aplicada al autismo, debe conservar rigor técnico, medición objetiva y jerarquía de controles, pero sumar indicadores funcionales: tolerancia a la jornada, errores por distracción, necesidad de recuperación sensorial, rechazo de EPP, cefalea, fatiga, bloqueos, quejas de disconfort y estabilidad del desempeño.

III. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión narrativa aplicada, orientada a traducir evidencia científica y normativa preventiva a criterios operativos de higiene industrial. La revisión incorporó literatura sobre autismo, empleo, sensibilidad sensorial, ajustes razonables, higiene ocupacional, ruido, iluminación, calidad ambiental interior y equipos de protección.

No se pretende cumplir criterios de revisión sistemática ni metaanálisis. La razón metodológica es que el objetivo no consiste en estimar un efecto cuantitativo, sino en construir un marco técnico de evaluación y control aplicable a puestos reales. Se priorizaron revisiones, guías institucionales, normativa de seguridad y salud y estudios empíricos con utilidad preventiva directa.

La información se clasificó en cuatro bloques: fundamentos normativos de PRL, características funcionales relevantes para exposición ambiental, dominios higiénicos de riesgo y medidas de control. Para evitar inferencias no justificadas, se distinguió entre evidencia específica sobre autismo y trabajo, evidencia sobre procesamiento sensorial no necesariamente laboral y principios generales de higiene industrial aplicables por analogía.

No se realizaron entrevistas ni se recogieron datos primarios propios. En consecuencia, el artículo no permite inferir prevalencias de exposición ni establecer restricciones de aptitud. Su contribución es conceptual y aplicada: ofrece una matriz de identificación, control y seguimiento para integrar el autismo en la evaluación higiénica individualizada.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Higiene industrial más allá del valor límite

El cumplimiento de valores límite es una condición necesaria, pero no siempre suficiente. En trabajadores autistas, ciertos agentes pueden generar disconfort relevante sin exceder límites diseñados para prevenir daño fisiológico general. Esto es evidente en ruido, iluminación y estímulos combinados. Una oficina abierta con niveles de ruido moderados puede no superar criterios legales, pero producir fatiga, pérdida de concentración o ansiedad si existe conversación simultánea, teléfonos, alarmas y ausencia de control ambiental.

La evaluación debe diferenciar daño, molestia, sobrecarga funcional y riesgo operacional. Una situación de disconfort no siempre equivale a enfermedad profesional, pero sí puede incrementar errores, ausentismo, evitación del puesto o incidentes. Por ello, el higienista debe combinar medición instrumental con análisis de tareas, observación del entorno, registro de variabilidad y consulta funcional con la persona trabajadora.

Ruido, alarmas y carga acústica

Las diferencias sensoriales auditivas son uno de los aspectos más documentados en autismo. La literatura reciente sobre hipersensibilidad a luz y sonido, muestra que un porcentaje elevado de personas autistas experimenta dificultades sensoriales, aunque la investigación con validez ecológica en ambientes laborales aún es limitada (Ríos Llamas et al., 2026). En el trabajo, el problema no se reduce al nivel sonoro equivalente; también importan la imprevisibilidad, el tono, la reverberación, la duración, el control personal y la simultaneidad de fuentes.

La evidencia laboral aporta ejemplos concretos de estas barreras. En una encuesta británica a 98 empleados y empleadores, de los que el 15 % se identificó como autista y la mayoría pertenecía al sector educativo, Petty et al. (2023) recogieron recomendaciones de espacios con menor estimulación y modificaciones del ruido y la iluminación. Estos resultados apoyan la consulta individual sobre las condiciones ambientales, aunque se basan en percepciones y no permiten cuantificar la eficacia de los controles ni definir límites de exposición.

La jerarquía de controles exige actuar primero en origen: mantenimiento de maquinaria, reducción de golpes metálicos, sustitución de alarmas innecesariamente estridentes, separación de zonas ruidosas, materiales absorbentes, encapsulamiento, barreras, organización de tareas ruidosas y reducción de conversaciones simultáneas en oficinas abiertas. Solo después deben considerarse apoyos individuales como auriculares de cancelación de ruido, tapones filtrantes o pausas sensoriales.

La protección auditiva requiere una evaluación de compatibilidad con señales críticas. Un auricular que reduce la sobrecarga puede ser inaceptable si impide oír alarmas, vehículos, instrucciones de emergencia o comunicación operacional. La solución debe equilibrar confort sensorial y seguridad colectiva mediante pruebas, entrenamiento y definición de contextos permitidos.

Iluminación, pantallas y estímulos visuales

La iluminación puede convertirse en barrera cuando existe parpadeo de tubos fluorescentes, deslumbramiento, reflejos, contrastes extremos, zumbidos asociados a luminarias, sensores de presencia impredecibles o pantallas mal configuradas. El análisis higiénico debe considerar iluminancia, uniformidad, temperatura de color, reflejos, oscilaciones perceptibles, ubicación del puesto y exigencia visual de la tarea.

Son medidas preventivas razonables la sustitución de luminarias parpadeantes, regulación de intensidad, uso de cortinas o filtros, control de reflejos en pantallas, ubicación alternativa del puesto,

ajuste de brillo y contraste, eliminación de estímulos visuales no funcionales y autorización de elementos personales compatibles con seguridad, como viseras o gafas filtrantes. Estas medidas suelen ser de bajo coste y benefician a otros trabajadores con cefalea, fatiga visual o sensibilidad a la luz.

Ambiente térmico, olores, sustancias químicas y calidad del aire interior

El ambiente térmico también debe evaluarse funcionalmente. Calor, frío, corrientes de aire, cambios bruscos, humedad elevada o uso de uniformes pueden incrementar fatiga y dificultar la autorregulación de la persona autista. En algunos trabajadores autistas, la percepción interoceptiva puede ser diferente, por lo que conviene verificar hidratación, pausas, ropa de trabajo, acceso a zonas de recuperación y comunicación temprana de malestar.

Un estudio piloto en oficinas del sector tecnológico en Bélgica combinó mediciones ambientales con valoraciones repetidas de confort en 14 participantes, cuatro de ellos autistas (Lackovicova et al., 2025). Los resultados preliminares mostraron variabilidad en las preferencias térmicas de los participantes autistas, con satisfacción tanto en condiciones más frescas como más cálidas. El tamaño de la muestra y la recogida de datos únicamente en invierno impiden generalizar una temperatura óptima; el estudio ilustra la utilidad de contrastar la medición con la experiencia individual.

En cuanto a agentes químicos, la PRL no debe asumir mayor toxicidad por diagnóstico. Sin embargo, olores intensos, solventes, productos de limpieza, fragancias, humo, combustión o mala ventilación pueden actuar como desencadenantes de náusea, cefalea, ansiedad o evitación. La medida preventiva prioritaria es controlar la fuente: sustitución de productos irritantes, ventilación, almacenamiento correcto, horarios de limpieza compatibles, comunicación previa de fumigaciones o cambios de producto y reducción de fragancias no necesarias.

La calidad del aire interior en oficinas, aulas, laboratorios o atención al público debe considerar ventilación, concentración de personas, temperatura, humedad, olores y mantenimiento de climatización. La evaluación puede incorporar quejas, síntomas, mediciones ambientales y revisión de tareas con exposición acumulada a estímulos olfativos.

En puestos de oficina, el control personal del ambiente también aparece en la investigación sobre trabajo remoto. Tomczak et al. (2022) entrevistaron a 13 profesionales en Polonia, incluidas cuatro trabajadoras autistas y nueve compañeros o supervisores. Los participantes describieron la posibilidad de reducir estímulos auditivos, visuales y olfativos al adaptar el entorno doméstico. También señalaron dificultades de aislamiento y comunicación. Por su carácter cualitativo y su pequeña muestra, estos

hallazgos orientan la evaluación de alternativas, sin justificar el teletrabajo como solución general para toda persona autista.

Equipos de protección y compatibilidad sensorial

Un equipo de protección técnicamente adecuado puede fracasar si produce presión, calor, olor, picor, textura intolerable, empañamiento, restricción de movimiento o interferencia comunicacional. En trabajadores autistas, la solución no debe ser eliminar protección exigida, sino seleccionar alternativas certificadas, probar tallas y modelos, planificar habituación gradual y documentar condiciones de uso.

La participación de la persona trabajadora es decisiva. La selección participativa reduce rechazo, mejora adherencia y permite detectar problemas antes de que se conviertan en incumplimientos. El seguimiento debe verificar uso real del EPP, molestias reportadas, incidentes por retirada, compatibilidad con la tarea y necesidad de ajustes.

Integración de la higiene industrial al sistema de gestión

La actuación higiénica debe quedar documentada dentro del sistema de SST. No basta con una recomendación informal de “reubicar” o “permitir auriculares”. Deben definirse responsables, criterios técnicos, restricciones de seguridad, indicadores de eficacia y revisión ante cambios de puesto, equipo, turno, producto o ubicación.

Este enfoque evita dos errores: tratar el ajuste como favor personal o convertirlo en segregación. La finalidad es adaptar condiciones ambientales para que la persona pueda realizar funciones esenciales en condiciones seguras, saludables y sostenibles.

La participación requiere además que la organización facilite el acceso a los ajustes. Davies et al. (2022), mediante una encuesta con datos cuantitativos y cualitativos de 181 adultos autistas del Reino Unido, identificaron dificultades para reconocer, solicitar y recibir adaptaciones, incluidas modificaciones del entorno físico y del equipamiento. Los relatos de los participantes respaldan un papel activo del empleador en este proceso. Al tratarse de autoinformes, estos resultados no sustituyen la evaluación instrumental ni demuestran una reducción de incidentes laborales.

Tabla 1.
Matriz técnico-preventiva de higiene industrial para trabajadores autistas

Dominio higiénico	Situación preventiva a valorar	Medidas de control recomendadas	Criterios de seguimiento
Ruido y carga acústica	Ruido intermitente, alarmas, reverberación, maquinaria,	Control en origen, mantenimiento, separación de zonas, materiales absorbentes, barreras, planificación	Disconfort, fatiga, errores por distracción, uso seguro de protección,

	teléfonos, conversaciones simultáneas.	de tareas ruidosas, tapones filtrantes compatibles con seguridad.	percepción de señales críticas.
Iluminación	Parpadeo, deslumbramiento, reflejos, sensores impredecibles, pantallas, contrastes extremos.	Luminarias estables, regulación de intensidad, filtros, cortinas, control de reflejos, ajuste de pantalla, reubicación del puesto.	Cefalea, evitación del puesto, concentración, tolerancia a jornada completa, disminución de molestias visuales.
Ambiente térmico	Calor, frío, humedad, corrientes de aire, uniformes calurosos, cambios bruscos.	Evaluación térmica, ventilación, pausas, hidratación, ropa compatible, zonas de recuperación, comunicación temprana de malestar.	Fatiga, síntomas, adherencia a pausas, estabilidad del rendimiento, reportes de malestar.
Olores y químicos	Productos de limpieza, solventes, fragancias, humo, combustión, ventilación deficiente.	Sustitución de productos, control de fuente, ventilación, almacenamiento, aviso previo de cambios, horarios de limpieza adecuados.	Náusea, cefalea, evitación, quejas, incidentes por exposición, calidad ambiental percibida.
Calidad del aire interior	Alta ocupación, climatización deficiente, humedad, olores persistentes, aire recirculado.	Mantenimiento HVAC, ventilación, control de humedad, limpieza planificada, revisión de fuentes internas.	Síntomas acumulados, confort, concentración, ausentismo, mediciones ambientales.
EPP sensorialmente compatible	Presión, calor, textura, olor, interferencia comunicacional, rechazo del equipo.	Selección participativa de EPP certificado, pruebas de talla, alternativas técnicas, habituación gradual, formación específica.	Uso real de EPP, molestias, retiradas no autorizadas, incidentes, compatibilidad con señales de seguridad.

Nota. Elaborado a partir de la revisión narrativa aplicada y de literatura sobre autismo, ajustes razonables y prevención de riesgos laborales.

Protocolo de implementación preventiva

La integración del autismo en la prevención requiere un procedimiento formal. El siguiente protocolo transforma la identificación de barreras en acciones trazables, revisables y compatibles con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 2

Protocolo de integración de higiene industrial y ajustes razonables

Paso	Acción técnica	Resultado esperado
1	Caracterizar el puesto: fuentes de ruido, luz, temperatura, olores, químicos, ventilación, alarmas y EPP.	Mapa higiénico funcional del puesto.
2	Recoger información funcional con consentimiento sobre estímulos problemáticos, apoyos útiles y señales de sobrecarga.	Perfil preventivo individualizado, proporcional y confidencial.
3	Medir y observar: combinar mediciones normativas con análisis de variabilidad, simultaneidad y control percibido.	Evaluación más completa que el cumplimiento formal.
4	Priorizar controles en origen antes de depender de EPP o ajustes personales.	Reducción real de barreras ambientales.
5	Validar compatibilidad de cualquier apoyo individual con comunicación crítica y emergencias.	Ajustes seguros y no contradictorios con la SST.
6	Implementar seguimiento: indicadores de confort, incidentes, uso de EPP, fatiga y desempeño seguro.	Eficacia verificable y mejora continua.

7	Revisar ante cambios de producto, equipo, ubicación, turno, tarea, mando o síntomas reportados.	Adaptación dinámica del control higiénico.

Implicaciones prácticas para empresas y servicios de prevención

Primero, la evaluación higiénica debe incluir una entrevista funcional breve y confidencial cuando la persona trabajadora lo acepte. La empresa no necesita conocer detalles clínicos extensos, sino información útil para prevenir: estímulos problemáticos, apoyos eficaces, restricciones de seguridad y señales de sobrecarga.

Segundo, los servicios de prevención deben revisar la suficiencia de las mediciones promedio. En ruido e iluminación, la variabilidad, el tono, el parpadeo, el deslumbramiento, la reverberación y la simultaneidad pueden ser más relevantes para el confort funcional que el valor medio aislado.

Tercero, la vigilancia de la salud debe ser proporcional. No debe utilizarse para excluir por diagnóstico, sino para traducir necesidades funcionales a recomendaciones preventivas compatibles con confidencialidad. El informe para la empresa debe centrarse en adaptaciones, no en información clínica innecesaria.

Cuarto, la formación de mandos es necesaria para evitar que las medidas higiénicas sean interpretadas como privilegios. Reducir ruido, estabilizar iluminación o permitir pausas sensoriales puede ser una medida de control que mantiene el rendimiento y reduce incidentes.

Quinto, los indicadores deben vincular seguridad y sostenibilidad: quejas de disconfort, errores, ausentismo, retirada de EPP, incidentes, tolerancia a la jornada y satisfacción con el ajuste. Sin seguimiento, el ajuste queda en declaración no verificable.

Limitaciones

Este artículo es una revisión narrativa aplicada, por lo que no estima efectos cuantitativos ni establece causalidad. La literatura específica sobre higiene industrial y trabajadores autistas adultos es limitada, especialmente en sectores industriales, contextos latinoamericanos y mediciones en puestos reales.

La heterogeneidad del autismo limita cualquier recomendación automática. Una medida útil para una persona puede ser innecesaria o contraproducente para otra. Por ello, las propuestas deben entenderse como guía de evaluación y no como lista universal de obligaciones.

También existe escasez de estudios que conecten mediciones higiénicas clásicas con resultados laborales específicos en personas autistas. Se requieren diseños longitudinales, evaluaciones participativas y estudios de intervención en empresas.

Líneas futuras de investigación

Se recomienda validar herramientas de evaluación sensorial aplicables a puestos de trabajo, estudiar eficacia de controles de ruido e iluminación, analizar compatibilidad de EPP y desarrollar indicadores de sobrecarga ambiental que complementen las mediciones normativas.

En América Latina, y particularmente en Ecuador y la región andina, resulta necesario producir evidencia en manufactura, salud, educación, laboratorios, logística, atención al público y oficinas abiertas, integrando normativa local de SST, inclusión laboral y sistemas de gestión preventiva. En Cuenca, podrían desarrollarse estudios participativos en actividades textiles y manufactureras que combinen dosimetría acústica, caracterización de alarmas, iluminación y condiciones térmicas con registros de sobrecarga, fatiga y desempeño seguro. El análisis debería considerar tareas, turnos, tamaño de empresa y variabilidad individual, sin atribuir necesidades preventivas uniformes al diagnóstico.

Estos estudios deberían vincular la evaluación funcional con el marco ecuatoriano de SST y el Instrumento Andino, tomando como referencias la Decisión 584 y el Decreto Ejecutivo 255 (Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores, 2004; Presidencia de la República del Ecuador, 2024). Se proponen diseños longitudinales e intervenciones con seguimiento antes y después de introducir controles ambientales para evaluar la aplicabilidad de la matriz y del protocolo, con participación voluntaria y confidencialidad. Así sería posible generar evidencia local y contrastar la transferibilidad de resultados obtenidos en oficinas de otros países a entornos industriales andinos.

V. CONCLUSIONES

La higiene industrial aplicada a trabajadores autistas exige avanzar desde la medición normativa aislada hacia una evaluación funcional de la exposición. El diagnóstico no determina por sí mismo el riesgo; lo relevante es la interacción entre agente ambiental, tarea, organización, comunicación y perfil sensorial de la persona.

Los dominios prioritarios son ruido, iluminación, ambiente térmico, olores, calidad del aire interior, sustancias irritantes y compatibilidad sensorial del EPP. Estos dominios deben integrarse en la evaluación de riesgos, la planificación preventiva y la mejora continua.

Las medidas más efectivas suelen ser técnicamente simples: reducción de ruido innecesario, luminarias estables, control de olores, ventilación adecuada, anticipación de cambios ambientales, selección participativa de EPP y pausas de recuperación sensorial compatibles con la tarea.

El enfoque adecuado no consiste en sobreproteger ni excluir, sino en eliminar barreras higiénicas prevenibles mediante controles jerarquizados, participación, confidencialidad y seguimiento. De este modo, la higiene industrial se convierte en una herramienta concreta de inclusión laboral segura, saludable y sostenible.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Psychiatric Association. (2022). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed., text rev.). American Psychiatric Association Publishing.

Autismo España. (2024). Empleo y autismo (TEA). Confederación Autismo España.

Centers for Disease Control and Prevention. (2025). Prevalence and early identification of autism spectrum disorder among children aged 4 and 8 years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 16 sites, United States, 2022. Morbidity and Mortality Weekly Report, 74(SS-2). https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/74/ss/ss7402a1.htm

Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores. (2004). Decisión 584: Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. https://www.comunidadandina.org/StaticFiles/DocOf/DEC584.pdf

Davies, J., Heasman, B., Livesey, A., Walker, A., Pellicano, E., & Remington, A. (2022). Autistic adults' views and experiences of requesting and receiving workplace adjustments in the UK. PLOS ONE, 17(8), e0272420. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272420

Department for Work and Pensions. (2024). The Buckland Review of Autism Employment: Report and recommendations. Government of the United Kingdom. https://www.gov.uk/government/publications/the-buckland-review-of-autism-employment-report-and-recommendations

International Labour Organization. (2016). Promoting diversity and inclusion through workplace adjustments: A practical guide. International Labour Organization.

Lackovicova, M., Saelens, D., & Jelić, A. (2025). Thermal preferences of autistic people and coworkers in the workplace: Preliminary insights from a pilot study. En Healthy Buildings Europe 2025: Proceedings of an ISIAQ International Conference (pp. 439–445). International Society of Indoor Air Quality and Climate. https://lirias.kuleuven.be/retrieve/c2cbabc1-e229-4923-b288-f07ed35584dd

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, núm. 269.

Petty, S., Tunstall, L., Richardson, H., & Eccles, N. (2023). Workplace adjustments for autistic employees: What is 'reasonable'? Journal of Autism and Developmental Disorders, 53(1), 236–244. https://doi.org/10.1007/s10803-021-05413-x

Presidencia de la República del Ecuador. (2024). Decreto Ejecutivo 255 de 2 de mayo de 2024: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/DECRETO-EJECUTIVO-255-REGLAMENTO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-DE-LOS-TRABAJADORES.pdf

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Boletín Oficial del Estado, núm. 27.

Ríos Llamas, C., Camacho Vega, D. O., & Delgadillo Ramos, M. G. (2026). Light and sound hypersensitivity in autism spectrum disorder: A systematic review focusing on age and gender bias. Frontiers in Psychiatry, 17, Article 1771956. https://doi.org/10.3389/fpsyt.2026.1771956

Rowe, C., Candler, C., & Neville, M. (2011). Noise reduction headphones and autism: A single case study. Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention, 4(3–4), 229–235. https://doi.org/10.1080/19411243.2011.629551

Tomczak, M. T., Mpofu, E., & Hutson, N. (2022). Remote work support needs of employees with autism spectrum disorder in Poland: Perspectives of individuals with autism and their coworkers. International Journal of Environmental Research and Public Health, 19(17), 10982. https://doi.org/10.3390/ijerph191710982

Artículo original/ Original article
ISSN 2953-6553

Ergonomía en trabajadores autistas: revisión narrativa aplicada y propuesta de adaptación preventiva del puesto

Ergonomics for autistic workers: applied narrative review and proposal for preventive workstation adaptation

Sergio Jesús de Abril Torralba [1] 0009-0000-4800-5925

sjdeabrilto@uide.edu.ec

[1]Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.5.008

Resumen

La inclusión laboral de personas autistas requiere evaluar la correspondencia entre capacidades individuales, funciones esenciales y condiciones de trabajo. El objetivo es fundamentar un marco ergonómico de adaptación preventiva mediante experiencias documentadas principalmente en servicios, oficinas, tecnologías de la información y contextos sanitarios de Brasil, Estados Unidos, Reino Unido y Australia. Se realizó una revisión narrativa aplicada, actualizada el 30 de octubre de 2026, con selección intencional de 21 documentos, incluidos once estudios laborales primarios. Se compararon contexto, tareas, participación, barreras, ajustes, resultados y limitaciones. Los hallazgos respaldan la comunicación accesible, la formación y los apoyos individualizados, con resultados heterogéneos. La evidencia sobre acceso al empleo y necesidad de apoyo es más directa que la disponible sobre lesiones, equipos de protección o rediseño biomecánico. La matriz técnico-preventiva y el protocolo se presentan como propuestas preliminares no validadas. Su seguimiento incluye seguridad, salud, autonomía, percepción de la persona y desarrollo profesional. La transferencia requiere evaluar cada puesto y no permite establecer adaptaciones universales basadas en el diagnóstico.

Abstract

The employment inclusion of autistic people requires assessing the fit between individual abilities, essential job functions and working conditions. This article aims to substantiate an ergonomic framework for preventive adaptation through documented experiences mainly in services, offices, information technology and healthcare settings in Brazil, the United States, the United Kingdom and Australia. An applied narrative review was updated on October 30, 2026, using a purposive selection of 21 documents, including eleven primary employment studies. Context, tasks, participation, barriers, accommodations, outcomes and limitations were compared. Findings support accessible communication, training and individualized support, with heterogeneous outcomes. Evidence on employment access and support needs is more direct than evidence on injuries, protective equipment or biomechanical redesign. The technical preventive matrix and protocol are presented as preliminary, unvalidated proposals. Their evaluation includes safety, health, autonomy, workers' perspectives and career development. Transferring accommodations requires assessing each job and does not justify universal adjustments based on diagnosis.

Palabras Claves – autismo, ergonomía, diseño del puesto, equipos de protección, carga de trabajo, inclusión laboral, salud ocupacional
Keywords – autism, ergonomics, workstation design, personal protective equipment, workload, employment inclusion, occupational health

Recibido: 2026-07-14 Aprobado tras revisión: 2026-10-21

I. Introducción

La ergonomía preventiva busca adaptar el trabajo a las capacidades, límites y características de las personas. En trabajadores autistas, su aplicación requiere analizar la relación entre una persona concreta, las funciones esenciales de su puesto, las tareas, los riesgos y los apoyos disponibles. El diagnóstico, por sí solo, no determina incapacidad laboral ni permite atribuir una exposición mayor a todos los peligros del trabajo.

Las experiencias laborales son heterogéneas. La claridad de las instrucciones, el control del entorno o el apoyo de un supervisor pueden facilitar el trabajo, pero su utilidad depende de las necesidades de la persona y de las condiciones de ejecución. Las revisiones de Khalifa et al. (2020) y Lindsay et al. (2021) identifican ajustes diversos y también diferencias en su acceso. La segunda revisión recoge tanto beneficios de comunicar el diagnóstico como experiencias de estigmatización, por lo que esa comunicación no puede convertirse en una exigencia general.

Este artículo se delimita a la comparación documental de experiencias de adultos autistas, incluidos jóvenes de 18 a 21 años en transición al empleo, en Brasil, Estados Unidos, Reino Unido y Australia. Las experiencias proceden principalmente de oficinas, servicios, tecnologías de la información y contextos sanitarios, distinguiendo apoyo hospitalario de funciones clínicas. Algunos estudios son multisectoriales e incluyen otras ocupaciones sin describir sus exposiciones por puesto. No se estudia una población ecuatoriana ni se representa a todos los sectores productivos. La aplicación a manufactura, logística, conducción, trabajos en altura o procesos con maquinaria exige una evaluación adicional que los casos revisados no proporcionan.

El objetivo general es fundamentar un marco ergonómico para la evaluación preventiva individualizada del puesto a partir de estudios y experiencias documentadas. Los objetivos específicos son comparar contextos y resultados; distinguir evidencia laboral específica de principios ergonómicos y referencias normativas; revisar la correspondencia entre persona, tarea y entorno; y formular criterios de seguimiento para una matriz y un protocolo preliminares. La finalidad práctica exige explicitar las condiciones y los límites de aplicación de la literatura.

II. Marco Teórico

La International Ergonomics Association (s. f.) define la ergonomía en relación con las interacciones entre las personas y los elementos del sistema de trabajo. Sus dimensiones física, cognitiva y organizacional permiten examinar postura, herramientas, equipos de protección personal (EPP), información, tiempos y

coordinación. En este artículo, la ergonomía se integra en un sistema más amplio de seguridad y salud en el trabajo (SST), que también comprende controles tecnológicos, organización preventiva, comunicación de emergencias y formación.

La unidad de análisis es la interacción persona–función esencial–tarea–riesgo–entorno. Una función esencial expresa el resultado constitutivo del puesto; la forma de enseñarla, comunicarla o ejecutarla puede admitir cambios. Esa distinción debe justificarse mediante observación y diálogo, sin convertir preferencias del empleador en requisitos inamovibles ni eliminar controles necesarios. La guía de la International Labour Office (2016) sitúa los ajustes en un proceso de consulta, decisión, aplicación y revisión a lo largo de la relación laboral.

Las referencias preventivas españolas se utilizan como marco jurídico comparado. La Ley 31/1995 contempla adaptar el trabajo a la persona, integrar técnica y organización y priorizar la protección colectiva. El Real Decreto 39/1997 vincula la evaluación con las condiciones del puesto y su revisión. El Real Decreto 773/1997 exige que los equipos de protección individual proporcionen protección eficaz, se ajusten a la persona y sean compatibles entre sí. Estas disposiciones se refieren a España; no se presentan como obligaciones directamente aplicables a Ecuador, Brasil, Australia, Estados Unidos o Reino Unido.

La información clínica tiene un alcance diferente del conocimiento sobre el trabajo. Hallett et al. (1993) estudiaron la marcha de cinco adultos autistas y cinco controles, sin analizar puestos ni accidentes. Ese antecedente no demuestra una limitación para conducir, manejar herramientas o realizar tareas productivas. Cualquier necesidad motora relevante debe comprobarse en la tarea real, sin derivar restricciones del diagnóstico o de resultados clínicos obtenidos en otras condiciones.

La participación de la persona trabajadora permite conocer molestias, preferencias comunicativas, señales de sobrecarga y utilidad de los apoyos. También debe abarcar la elección entre alternativas y la posibilidad de revisar un ajuste. La permanencia laboral constituye solo una parte del resultado: la revisión de Davies et al. (2024) muestra que la progresión profesional recibe una atención insuficiente. El análisis preventivo debe comprobar si la adaptación facilita aprender y acceder a responsabilidades, además de sostener el trabajo cotidiano.

III. METODOLOGÍA

Diseño y alcance de la revisión

Se realizó una revisión narrativa aplicada con comparación documental de casos y estudios. La actualización bibliográfica de esta versión se efectuó el 30 de octubre de 2026. No se presenta como revisión sistemática ni como investigación de campo. Las experiencias corresponden a publicaciones previas; no se entrevistó a trabajadores, no se observaron empresas y no se aplicaron las herramientas propuestas. El propósito fue examinar condiciones de aplicabilidad y construir una propuesta técnica trazable, sin estimar un efecto combinado.

Fuentes y estrategia de búsqueda

La recuperación se realizó mediante búsquedas web dirigidas, consulta de fichas de PubMed, textos de PubMed Central y SciELO, revistas científicas y repositorios de autores. También se consultaron los sitios de la International Ergonomics Association, la Organización Internacional del Trabajo, el Gobierno británico y el Boletín Oficial del Estado español. Se utilizó Europe PMC para localizar registros y Crossref para contrastar metadatos. El acceso a las fuentes científicas se efectuó a través de esos portales y documentos; no se declara una búsqueda directa en Scopus, Web of Science o PsycINFO.

Las consultas incluyeron: ("autism" OR "autistic") employment ergonomics workplace accommodations intervention adults, restringida a PubMed/PMC; "Workplace accommodations for adults with autism spectrum disorder" Khalifa; "Disclosure and workplace accommodations for people with autism" Lindsay; "autism" "personal protective equipment" workplace study; "autistic" "motor" "workplace" study adults; "Career progression for autistic people" Davies authors 2024; y búsquedas nominales de Project SEARCH, Dandelion, prácticas en Deutsche Bank y apoyos tecnológicos en el trabajo. La búsqueda regional empleó las consultas autismo adultos inclusão trabalho estudo caso Brasil emprego apoiado SciELO y autismo inclusión laboral adultos Chile estudio cualitativo trabajadores, así como verificación por título de los trabajos recuperados. Se completó la selección con rastreo dirigido de referencias y comprobación de DOI.

Se consideraron documentos disponibles hasta la fecha de actualización, en inglés, español o portugués, sin establecer un año inicial. Los estudios laborales incluidos se publicaron entre 2014 y 2025; se conservó el antecedente clínico de 1993 y las normas españolas de 1995 y 1997 por su función conceptual

específica. Este intervalo describe el corpus finalmente seleccionado y no equivale a un filtro temporal aplicado en todas las consultas.

Selección y características del corpus

Se incluyeron estudios con datos sobre adultos autistas y empleo, transición laboral a partir de los 18 años, ajustes o experiencias de trabajadores y empleadores; revisiones pertinentes sobre ajustes, comunicación del diagnóstico o carrera; y documentos institucionales y normativos necesarios para delimitar la propuesta. Se excluyeron trabajos exclusivamente pediátricos sin relación laboral, descripciones empresariales sin información suficiente para caracterizar la experiencia y documentos cuyo contenido no permitía comprobar los resultados atribuidos. Los textos normativos y las guías se incorporaron como fundamentos diferenciados, no como demostración de eficacia.

El corpus consta de 21 documentos: once estudios laborales primarios, tres revisiones, un estudio clínico indirecto, tres documentos institucionales y tres normas españolas. Los once estudios laborales se consultaron a texto completo y se presentan en las tablas 1 y 2. Las tres revisiones y el antecedente clínico se utilizaron a partir de sus resúmenes científicos y metadatos verificables; no se atribuye lectura íntegra de esos cuatro textos. Los documentos institucionales y normativos se consultaron en sus versiones accesibles. No se sumaron participantes de estudios primarios y revisiones, porque podría existir solapamiento.

La selección fue intencional y orientada a la comparación de contextos y diseños. No se llevó un recuento exhaustivo de todos los resultados ofrecidos por los buscadores ni se realizó un cribado independiente por duplicado. Por ello, se informa el número de documentos analizados, pero no un flujo de selección equivalente al de una revisión sistemática. Las consultas, los DOI, la identificación de los estudios y las limitaciones de acceso permiten comprobar las fuentes; la exhaustividad y la reproducibilidad de la recuperación siguen siendo limitadas.

Extracción y síntesis

De cada estudio se extrajeron territorio, sector y organización; participantes y diseño; puesto, funciones y tareas; estándares de desempeño y riesgos descritos; selección, incorporación e inducción; capacidades y necesidades individuales; participación de la persona; barreras; ajustes y responsables; resultados laborales y de salud; aprendizaje, desarrollo y límites de transferencia. Cuando un campo no se

informó, se registró como no reportado (NR). NR expresa una ausencia de información en la publicación, no la inexistencia del factor en el puesto.

La síntesis comparó el tipo de resultado, la existencia de grupo de comparación, la duración, la fuente del dato y las limitaciones de cada diseño. Los ensayos se interpretaron respecto del resultado evaluado; las entrevistas y encuestas, como experiencias o asociaciones. La extracción se contrastó con las publicaciones y sus metadatos, sin una segunda extracción independiente. No se aplicó una escala formal de riesgo de sesgo ni se calificó la certeza mediante GRADE. Se distinguieron evidencia laboral específica, evidencia clínica indirecta, principios generales de ergonomía, referencias normativas y elaboración propia.

Los dominios de la matriz se conservaron por su correspondencia con el enfoque físico, cognitivo y organizacional de la ergonomía y se contrastaron con los estudios recuperados. Los datos laborales respaldan especialmente apoyos, comunicación y algunas barreras del entorno. Postura, coordinación y EPP permanecen como aspectos de evaluación general con evidencia específica insuficiente. Los pasos del protocolo derivan del proceso de ajuste de la International Labour Office (2016), la evaluación preventiva y la participación recogida en los estudios. Los indicadores y la secuencia de aplicación son una elaboración del autor, pendiente de validación.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudios y experiencias documentadas

Los once estudios laborales se distribuyen entre Estados Unidos, Reino Unido, Australia y Brasil. Incluyen dos ensayos sobre inserción o apoyos, una evaluación de prácticas con medidas antes y después y estudios cualitativos o transversales. La diversidad de participantes, puestos y resultados impide tratar las experiencias como un único programa de intervención. Las tablas 1 y 2 separan los procesos de incorporación y apoyo de los estudios que describen percepciones y acceso a ajustes.

Tabla 1.
Experiencias documentadas de incorporación y apoyo en el trabajo

Estudio y contexto	Participantes puesto y tareas	Proceso barreras y ajustes	Resultados y límites de transferencia
C1. Wehman et al. (2014). EE. UU., dos hospitales de Virginia. Ensayo aleatorizado.	40 analizados: 24 intervención y 16 control; 18–21 años. Apoyo hospitalario: suministros, limpieza de equipos, archivo y otras tareas. Estándares y riesgos de SST por tarea: NR.	Selección con requisito de independencia en autocuidado. Nueve meses, tres rotaciones e instrucción en el puesto. Metas con jóvenes y familias. Barreras de aprendizaje y comunicación. Apoyos visuales y autoseguimiento; docentes, preparadores y supervisores.	Empleo competitivo: 21/24 frente a 1/16 al finalizar y tres meses después. No evalúa accidentes ni promoción. Cuatro retiros del control; recursos especializados y dos hospitales limitan la transferencia. La selección no representa necesidades extensas de autocuidado.
C2. Gentry et al. (2015). EE. UU., servicios, comercio y oficina. Ensayo de inicio inmediato o diferido.	55 inscritos, 50 analizados; 49 completaron 24 semanas. Adultos de 18–60 años con empleo y preparador. Limpieza, reposición, restauración y archivo, entre otros. Riesgos y estándares de cada puesto: NR.	Tras la colocación, el terapeuta configuró apoyos con las necesidades identificadas junto al trabajador, preparador y empleador. iPod Touch con recordatorios, listas, fotos o vídeos para tiempos y secuencias. Formación y seguimiento individual.	Menos horas de apoyo presencial, sin diferencia significativa de desempeño funcional entre grupos. No prueba seguridad del dispositivo ni reducción de lesiones. Preparadores no cegados, tareas diversas y tecnología antigua.
C3. Hedley et al. (2018). Australia, programa Dandelion de HPE y DHS. Estudio cualitativo.	Analistas de pruebas de software. Grupos focales con 9 trabajadores autistas, 6 familiares, 7 apoyos y 6 colegas, tras siete meses. Verificación de software; estándares detallados y evaluación de riesgos: NR.	Selección por taller y evaluación y formación de cuatro semanas, formación técnica e incorporación adaptadas. Trabajadores consultados directamente; barreras de comunicación, luz y ruido. Instrucciones claras y cambios de entorno y asignación; empleador, mandos y apoyo experto.	Se describen beneficios percibidos y dificultades de transición y apoyo. No comparación causal ni tasas de SST. Un programa de TI con recursos específicos; no representa todas las capacidades, puestos o trayectorias.
C4. Remington et al. (2022). Reino Unido, Deutsche Bank, Londres y Birmingham. Evaluación mixta antes y después.	52 participantes: 16 internos autistas, 15 no autistas y 21 mandos. Prácticas de tres meses en tecnología, operaciones, RR. HH. y finanzas. Funciones y riesgos por puesto: NR.	Preguntas previas por correo, entrevista con personal formado y formación de mandos. Mentores internos y externos, prioridades explícitas y comunicación flexible. Internos entrevistados sobre necesidades; no se documenta codiseño formal.	Experiencias mayormente favorables, sin cambios significativos en ansiedad, depresión o autoeficacia. Persistieron dificultades de planificación. Muestra pequeña y pérdidas; no acredita retención, carrera o seguridad a largo plazo.

Estudio y contexto	Participantes puesto y tareas	Proceso barreras y ajustes	Resultados y límites de transferencia
C5. Basto y Cepellos (2023). Brasil, cinco organizaciones de software, finanzas, consultoría e intermediación. Cualitativo.	Seis directivos; no se entrevistó a trabajadores autistas. Ejemplo de pasante de ventas con sensibilidad auditiva en oficina abierta. Funciones esenciales, estándares y riesgos técnicos: NR.	Selección por competencias, preparación de equipos, incorporación acompañada y mentor. Un directivo relató cambio a espacio cerrado o alejado y uso de auriculares. Empresa e intermediador prestaban apoyo; participación individual en decisiones: NR.	Percepciones gerenciales sobre inclusión y apoyos. No medidas antes/después ni efectos demostrados en salud o retención. Sesgo del informante y descripción incompleta impiden generalizar el ejemplo regional.

Nota. Elaboración a partir de los estudios citados. NR = no reportado con detalle suficiente. La ausencia de datos de riesgos o estándares no autoriza a completarlos a partir del sector. Aprendizaje y formación se describen cuando se informan; ningún caso demuestra por sí mismo progresión profesional a largo plazo.

La experiencia brasileña aporta un contraste regional en organizaciones de servicios, pero procede de directivos y no de la evaluación directa de las personas autistas. No se identificó en el corpus una intervención ecuatoriana ni una evaluación latinoamericana comparable a los ensayos estadounidenses. Este vacío limita la transferencia y no autoriza a considerar representativo de la región el caso de Brasil.

Tabla 2.
Estudios sobre necesidades ajustes y experiencias laborales

Estudio y diseño	Territorio población y contexto	Barreras participación y medidas descritas	Resultados y limitaciones
C6. Scott et al. (2015). Estudio transversal mediante metodología Q.	Australia. 40 adultos autistas: 30 empleados, 9 desempleados y 1 jubilado; 35 empleadores. Sectores heterogéneos. Puestos, tareas y riesgos: NR.	Personas autistas clasificaron afirmaciones; cinco pilotaron materiales. Diferencias de expectativas, comunicación y apoyos. Se valoraron supervisor accesible, retroalimentación y participación. Selección e inducción laboral: no evaluadas como intervención.	Perspectivas diversas sobre empleo y productividad. No estima eficacia ni prevalencia. Muestra voluntaria y exclusión de ciertas condiciones coexistentes. Sin seguimiento de salud, aprendizaje o promoción.
C7. Scott et al. (2017). Encuesta comparativa a empleadores.	Australia. 59 empleadores informaron sobre 59 empleados autistas y 96 sin autismo en puestos semejantes. Incluyó salud, comercio y educación. Tareas y riesgos: NR.	Contratación mediante servicios especializados o independiente; sin inducción homogénea documentada. Se recogieron costes y valoraciones de formación, supervisión y modificaciones. No se obtuvo la voz directa del trabajador ni se aisló una adaptación.	Sin diferencias significativas en diversas valoraciones de productividad, calidad y costes. No demuestra equivalencia ni bajo coste universal. Autoselección, datos incompletos e informante empresarial; SST y carrera: NR.

Estudio y diseño	Territorio población y contexto	Barreras participación y medidas descritas	Resultados y limitaciones
C8. Davies et al. (2022). Encuesta mixta transversal.	Reino Unido. 181 adultos con experiencia laboral, de 18–75 años, en sectores diversos. Puestos, estándares y riesgos específicos: NR.	Cuestionario desarrollado con revisores autistas. Barreras para identificar, solicitar y recibir ajustes. Se describen cambios de entorno, apoyos y prácticas. La aplicación correspondía a empleadores según autoinforme; no hubo intervención del estudio. Selección e inducción laboral individual: NR.	De 106 solicitantes, 65 informaron implementación, 27 rechazo y 14 implementación deficiente. No son efectos antes/después. Muestra autoseleccionada y diagnóstico no verificado; sin comprobación objetiva de SST o desarrollo.
C9. Smith et al. (2025). Encuesta cualitativa transversal.	Gran Bretaña. 82 profesionales clínicos autistas inscritos en GMC, NMC o HCPC. Organizaciones y funciones clínicas diversas; estándares por especialidad y exposiciones: NR.	Equipo con tres investigadores clínicos autistas. Ruido, cambios, comunicación y cultura organizativa. Describen ajustes solicitados o recibidos: información escrita, previsibilidad, flexibilidad y entorno tranquilo. Responsables concretos por ajuste: NR. Selección e inducción laboral individual: NR.	Experiencias sobre acceso, ajustes y consecuencias. No intervención ni evaluación de seguridad del paciente. Autoselección y autoinforme; no demuestra que un ajuste permita modificar cualquier función clínica.
C10. Nishith et al. (2025). Encuesta con análisis cuantitativo y cualitativo.	EE. UU. 85 adultos de 18–65 años, empleados o con empleo remunerado en los cinco años previos, reclutados en SPARK. Sectores diversos; puestos y riesgos detallados: NR.	Valoraciones y relatos directos. Estrategias revisadas por colaboradores autistas y expertos. Temas: aceptación, comunicación, autonomía y ajustes. No se implementó un protocolo uniforme de selección o intervención en empresas. Selección e inducción laboral individual: NR.	La formación en tareas recibió la valoración media más favorable; la salud mental, la más desfavorable. No prueba eficacia de las estrategias. Excluye personas sin independencia legal; homogeneidad demográfica y autoinforme.
C11. Raymaker et al. (2023). Estudio cualitativo participativo.	EE. UU. Entrevistas a 45 personas autistas empleadas o en búsqueda y 11 supervisores o apoyos. Empleo cualificado en diversos sectores. Funciones, estándares y riesgos individuales: NR.	Participación autista en diseño, análisis e interpretación; formatos de entrevista accesibles. Relatos sobre selección flexible, mentoría, comunicación y control del trabajo. No se implementó un ajuste experimental; responsables por medida: NR. Selección e inducción laboral individual: NR.	El éxito incluyó crecimiento profesional, equilibrio, autonomía y trabajo significativo. Muestra orientada deliberadamente a experiencias exitosas; no estima tasas poblacionales ni eficacia, y no mide resultados de SST antes/después.

Nota. Elaboración a partir de las publicaciones citadas. Estos estudios describen perspectivas o asociaciones y no deben interpretarse como ensayos de los ajustes. En los campos NR no se dispone de una descripción suficiente. No se suman muestras ni resultados entre diseños heterogéneos. Cuando no se describen funciones esenciales, capacidades individuales, selección o

inducción, responsables específicos y resultados de aprendizaje o carrera, esos campos permanecen NR; no se reconstruyen a partir del diagnóstico.

Los estudios muestran diferencias entre valorar una medida, recibirla y comprobar su efecto. En Davies et al. (2022), 65 de las 106 personas que habían solicitado ajustes informaron que se habían implementado; otras comunicaron rechazo o aplicación deficiente. En las prácticas bancarias de Remington et al. (2022), las experiencias favorables coexistieron con ausencia de cambios estadísticamente significativos en ansiedad, depresión o autoeficacia. La aceptación de un programa y la satisfacción inicial no sustituyen una evaluación de salud o sostenibilidad.

La evidencia de los ensayos también es específica. Wehman et al. (2014) evaluaron inserción mediante un programa intensivo multicomponente; Gentry et al. (2015) analizaron la necesidad de apoyo presencial en personas con empleo. No responden a la misma pregunta y sus resultados no permiten elegir un ajuste universal. Ninguno demuestra por sí mismo una reducción de lesiones, incidentes o exposición biomecánica.

Evaluación ergonómica centrada en la tarea real

La comparación documental respalda comenzar por el puesto y las tareas que realmente se ejecutan. Las prácticas hospitalarias, el análisis de software y las funciones clínicas contienen exigencias distintas, aunque puedan compartir necesidades de comunicación accesible. La ficha de evaluación debe describir el resultado esencial, su estándar de calidad, las variaciones previsibles, las tareas críticas y la forma de comprobar su ejecución. Cuando estos datos no figuran en los estudios, deben obtenerse en la empresa antes de aplicar una medida.

La observación de ciclos, interrupciones, herramientas, coordinación y respuesta ante emergencias se propone como parte de la evaluación preventiva general. La persona trabajadora debe contrastar esa descripción y señalar dificultades o apoyos que considere relevantes. Esta información funcional requiere confidencialidad y solo debe compartirse en la medida necesaria para organizar el trabajo; no hace falta convertir el diagnóstico en un dato de conocimiento general del equipo (International Labour Office, 2016; Lindsay et al., 2021).

Demandas biomecánicas postura y repetitividad

Las posturas forzadas, los alcances, la fuerza y la repetitividad deben analizarse con criterios ergonómicos aplicables a cualquier persona expuesta. El corpus no permite afirmar que el autismo incremente

esos riesgos ni que un rediseño concreto reduzca lesiones en trabajadores autistas. Se mantienen el ajuste de alturas, la reducción de alcances, las ayudas mecánicas y la organización de materiales como opciones de ergonomía general, condicionadas a la evaluación del puesto (International Ergonomics Association, s. f.; Ley 31/1995).

Las pausas y la alternancia de tareas no deben prescribirse con una frecuencia uniforme basada en el diagnóstico. Su pertinencia depende de la exposición, la recuperación y la respuesta individual. Antes de atribuir una molestia al autismo, corresponde investigar las condiciones del trabajo y otras causas pertinentes. Estas decisiones forman parte de la propuesta preventiva del autor y no constituyen resultados de una intervención específica revisada.

Motricidad coordinación y precisión

El antecedente de Hallett et al. (1993) es clínico y de tamaño reducido. No justifica anticipar problemas con pedales, manipulación fina, equilibrio o mandos simultáneos. Si alguna de estas demandas es esencial, la evaluación debe comprobar cómo la persona realiza la tarea, qué formación ha recibido y qué barreras concretas aparecen. Las mismas verificaciones deben guardar relación con el riesgo y con criterios de competencia aplicables al puesto.

La demostración, la práctica supervisada y los apoyos visuales cuentan con antecedentes de formación laboral, pero trasladarlos a una máquina o a una operación crítica requiere comprobar su seguridad. Guías, topes o cambios de mandos son alternativas de diseño propuestas, no intervenciones de eficacia demostrada para el conjunto de trabajadores autistas. Cualquier modificación técnica debe respetar los resguardos y requisitos del equipo.

Diseño físico y organización espacial

Hedley et al. (2018) y Basto y Cepellos (2023) describen barreras del entorno y respuestas que dependen de la experiencia particular. No establecen niveles universales de ruido o iluminación tolerables. La identificación de estímulos que interfieren con una tarea debe combinar la percepción de la persona con la evaluación técnica de las exposiciones; una molestia sensorial y una exposición peligrosa pueden coexistir, pero no son categorías equivalentes.

El orden, la ubicación estable de herramientas, las rutas despejadas y el etiquetado comprensible se conservan como criterios generales de diseño. Un espacio más tranquilo o un cambio de ubicación puede

probarse si responde a una necesidad acordada. Debe comprobarse que no dificulte las comunicaciones, la evacuación, la colaboración necesaria o el acceso a oportunidades de aprendizaje. El informe Buckland propone actuar sobre el entorno y las prácticas empresariales, pero sus recomendaciones institucionales no equivalen a ensayos de eficacia (Department for Work and Pensions, 2024).

Ergonomía cognitiva e instrucciones de trabajo

Las instrucciones accesibles, las prioridades explícitas y el apoyo para secuenciar tareas aparecen en distintas experiencias. Gentry et al. (2015) aporta evidencia experimental sobre apoyos tecnológicos individualizados y necesidad de ayuda presencial; no demuestra que un dispositivo sea adecuado para todos los puestos. En las prácticas bancarias, persistieron dificultades de planificación y distracción pese a las valoraciones favorables del programa (Remington et al., 2022).

Se propone expresar qué se debe hacer, en qué orden, con qué criterio de calidad, cuándo detenerse y a quién consultar. El formato puede ser escrito, visual, verbal o combinado, según elección y comprensión comprobada. Una lista de chequeo debe facilitar la actividad sin generar dependencia innecesaria. Los dispositivos requieren comprobar distracción, privacidad y compatibilidad con las restricciones del entorno; no deben utilizarse como sustitutos de controles de seguridad.

Equipos de protección y tolerancia individual

No se localizaron en el corpus intervenciones primarias que compararan la seguridad de EPP alternativos en trabajadores autistas adultos. Por tanto, las propuestas sobre talla, presión, textura, calor o compatibilidad no se presentan como eficacia específica demostrada. Proceden de la selección ergonómica y preventiva del equipo, con el Real Decreto 773/1997 como referencia española y con verificación de los requisitos técnicos y legales del territorio de aplicación.

La selección participativa debe mantener la protección requerida, comprobar ajuste y compatibilidad y permitir informar molestias. No se propone retirar EPP obligatorio, alterar su configuración certificada ni utilizar auriculares de cancelación activa como sustitutos automáticos de protección auditiva. Cualquier familiarización debe realizarse en condiciones controladas, sin exposición desprotegida. Si no se logra una solución segura, deben revisarse los controles y la asignación concreta de tareas, con participación de la persona y sin convertir el diagnóstico en una exclusión general.

Pausas recuperación y sostenibilidad del desempeño

Las experiencias sobre carga ambiental y necesidades de apoyo justifican preguntar por recuperación, fatiga y capacidad de sostener la jornada. No permiten establecer una dosis universal de pausas ni asegurar una reducción de incidentes. Nishith et al. (2025) identificaron aceptación, comunicación, autonomía y ajustes como temas centrales de las experiencias de 85 adultos estadounidenses; sus estrategias se revisaron con colaboradores autistas y especialistas, pero su implementación no se sometió a un ensayo laboral.

Las pausas, la anticipación de cambios y los espacios de recuperación se mantienen como opciones de prueba acordada. El seguimiento debe valorar el final de la jornada y la acumulación de demanda, además del cumplimiento inmediato de tareas. El apoyo psicológico o sanitario, cuando resulte necesario, corresponde a profesionales competentes y no puede reemplazarse por una reorganización del puesto.

Tabla 3.
Matriz técnico preventiva preliminar de evaluación individualizada

Dominio y fundamento	Situación que debe comprobarse	Opciones condicionadas al puesto	Seguimiento propuesto
Postura y repetitividad. G, N y P: IEA; Ley 31/1995.	Exposición a posturas forzadas, fuerza, alcances o repetición. No se presume por diagnóstico.	Alturas, organización de materiales, ayudas mecánicas y alternancia, según análisis de exposición. No hay eficacia específica demostrada en el corpus.	Molestias, fatiga y exposición por tarea; revisión técnica de la medida.
Coordinación motora. I, G y P: Hallett et al. (1993); IEA.	Demanda motora real, formación y ejecución observada. La evidencia clínica no determina aptitud.	Práctica supervisada, guías o rediseño de mandos si se justifican técnicamente y conservan la seguridad del equipo.	Precisión, errores, incidentes y apoyos necesarios, sin atribuirlos automáticamente al autismo.
Diseño espacial y carga sensorial. E, G y P: Hedley et al. (2018); Basto y Cepellos (2023).	Estímulos que interfieren, orden, accesibilidad y rutas; distinguir molestia de exposición peligrosa.	Ubicación o estímulos ajustados con la persona; rutas despejadas y herramientas identificadas. Comprobar comunicación y evacuación.	Percepción de carga, orientación, interferencias y acceso al equipo y a la formación.
Ergonomía cognitiva. E y P: Gentry et al. (2015); Remington et al. (2022).	Comprensión, secuencias, prioridades, cambios y criterios de detención.	Formato de instrucciones elegido y probado, práctica y canal de consulta. Tecnología compatible con el entorno.	Comprensión demostrada, errores y ayuda solicitada; evitar apoyo innecesario.
EPP y uniformes. N, G y P: RD 773/1997; IEA.	Protección exigida, ajuste, presión, textura, compatibilidad y molestias comunicadas.	Selección participativa entre alternativas técnicamente adecuadas; prueba de ajuste. No retirar protección ni alterar equipo certificado.	Protección y ajuste verificados, uso correcto y molestias. Sin ensayos específicos recuperados sobre autismo.

Dominio y fundamento	Situación que debe comprobarse	Opciones condicionadas al puesto	Seguimiento propuesto
Pausas y recuperación. E y P: Davies et al. (2022); Nishith et al. (2025).	Fatiga, sobrecarga, transiciones y recuperación a lo largo de la jornada.	Pausas y anticipación de cambios acordadas según tarea; no se prescribe una frecuencia universal.	Fatiga, bienestar, continuidad del desempeño y preferencias; revisar efectos sobre el equipo.

Nota. E = evidencia laboral específica, cuya naturaleza depende de cada estudio; I = evidencia clínica indirecta; G = principio ergonómico general; N = referencia normativa española; P = propuesta del autor. Las fuentes fundamentan preguntas o componentes, no validan esta matriz ni todas sus opciones. Los dominios no constituyen una clasificación de prioridad universal.

Protocolo de implementación preventiva

El protocolo conserva la secuencia de análisis, participación, controles y revisión del manuscrito. Se formula como una propuesta preliminar, no como un instrumento validado ni como un procedimiento obligatorio para cualquier persona autista. Su relación con la guía de ajustes laborales y con la evaluación de riesgos se indica en la tabla 4. Cada aplicación deberá documentar las funciones que se mantienen, las condiciones que cambian y los resultados que se pretende comprobar.

Tabla 4.
Protocolo preliminar de adaptación ergonómica individualizada

Paso	Acción y fundamento	Responsabilidad propuesta	Registro y comprobación
1	Describir funciones esenciales, tareas, estándares, riesgos y recursos. OIT (2016); RD 39/1997 como referencia española.	Empresa, mando y profesionales de SST, con la persona trabajadora.	Mapa del puesto y justificación de requisitos esenciales. No usar el diagnóstico como sustituto.
2	Observar la tarea real y establecer una línea base. Elaboración preventiva del autor.	Profesionales competentes y mando; contraste con quien realiza la tarea.	Exposiciones, organización y valores iniciales de indicadores pertinentes.
3	Recoger necesidades, preferencias y objetivos con consentimiento. OIT (2016); Davies et al. (2022); Raymaker et al. (2023).	Persona trabajadora y referente acordado; salud ocupacional si procede.	Necesidad funcional y alternativas aceptadas; límites de información compartida.
4	Seleccionar controles y apoyos compatibles. IEA; Ley 31/1995 y RD 773/1997 como referencias españolas.	Empresa y responsables técnicos, con decisión participada.	Medida, fundamento, responsable, recursos, plazo y funciones preservadas.
5	Probar el ajuste en condiciones controladas y luego en la tarea autorizada. Propuesta del autor.	SST, mando, persona y apoyo especializado cuando se requiera.	Factibilidad, efectos no deseados y comparación con la línea base. Un piloto no valida el instrumento completo.

Paso	Acción y fundamento	Responsabilidad propuesta	Registro y comprobación
6	Formar a mandos y equipo y comprobar aprendizaje. Wehman et al. (2014); Hedley et al. (2018); Remington et al. (2022).	Mando, formación y preparador si procede; persona trabajadora.	Comprensión, suficiencia de apoyos, coordinación y continuidad, respetando confidencialidad.
7	Revisar resultados y cambios de tarea, equipo, turno o necesidad. Base: guía OIT y propuesta del autor.	Persona trabajadora, empresa y SST.	Decisión de mantener, modificar o retirar el ajuste; efectos en salud, autonomía y desarrollo.

Nota. Secuencia elaborada por el autor a partir de la International Labour Office (2016), las referencias preventivas y los estudios de las tablas 1 y 2. Responsables y registros son una propuesta organizativa, no datos observados ni una herramienta ya validada. Su distribución deberá adecuarse al contexto y a la legislación aplicable.

Tabla 5.

Indicadores propuestos para evaluar ajustes y apoyos

Dimensión	Registro posible	Interpretación y revisión
Seguridad y salud	Exposición, condiciones seguras, problemas de salud vinculados al trabajo y uso adecuado de EPP.	Valorar cambios con SST y salud ocupacional. Productividad estable no confirma control del riesgo.
Molestias fatiga y sobrecarga	Autoinforme accesible antes, durante y al terminar la jornada; momento y tarea asociados.	Acordar formato y periodicidad; investigar condiciones de trabajo y efectos acumulados.
Errores incidentes y casi incidentes	Tipo, tarea, consecuencias y oportunidades de exposición.	Comparar con carga y horas equivalentes; un aumento de reportes puede reflejar mayor confianza.
Autonomía y apoyos	Tipo, tiempo y necesidad de apoyo, incluida ayuda elegida por la persona.	Menos apoyo no siempre implica mejor resultado; comprobar calidad y preferencia.
Comprensión	Demostración de tarea, procedimiento y criterio para detenerse o consultar.	Comprobar mediante práctica accesible, sin exigir un único modo de comunicación.
Percepción de la persona	Utilidad, confort, control, aceptación y posibilidad de revisar o rechazar alternativas.	Registrar discrepancias con la valoración del mando y acordar revisión.
Sostenibilidad	Desempeño, calidad y recuperación a lo largo de jornadas y ante cambios.	Evitar concluir éxito a partir de un turno o un aumento temporal de producción.
Aprendizaje y capacidades	Habilidades adquiridas, formación accesible y transferencia a tareas acordadas.	Distinguir aprendizaje de repetición asistida; revisar oportunidades y apoyos.
Desarrollo profesional	Acceso a formación, responsabilidades y promoción deseadas.	La permanencia en el mismo puesto no acredita una trayectoria de desarrollo.
Equipo y organización	Coordinación, carga de apoyos, recursos y efectos en relaciones o procesos.	Prevenir sobrecarga y aislamiento; examinar ajustes organizativos, sin desplazar derechos.

Nota. Indicadores de elaboración propia: IEA y referencias preventivas para seguridad; Gentry et al. (2015) para apoyos; Davies et al. (2022), Smith et al. (2025) y Nishith et al. (2025) para experiencias y necesidades; Raymaker et al. (2023) y Davies et al. (2024) para autonomía y carrera. La guía OIT orienta la revisión. No forman una escala validada ni tienen puntos de corte universales. Seleccionar con la persona y comparar línea base y seguimiento en condiciones semejantes, preservando confidencialidad.

La participación también modifica qué se entiende por éxito. Raymaker et al. (2023) recogieron experiencias de empleo cualificado mediante investigación participativa: los relatos incluyeron crecimiento profesional, equilibrio entre vida y trabajo y autonomía. Estos hallazgos respaldan ampliar las preguntas de seguimiento, pero no demuestran que una intervención concreta produzca esos resultados. La incorporación de tales dimensiones a la tabla 5 sigue siendo una decisión de construcción del autor.

Funciones esenciales y condiciones de aplicabilidad

Los casos permiten distinguir el resultado del trabajo de algunas modalidades de ejecución. En una tarea administrativa, comunicar prioridades por escrito puede mantener intacta la función. En una operación clínica, una alarma, la comunicación urgente o la aplicación correcta de un procedimiento pueden constituir requisitos de seguridad que deben preservarse. Se puede estudiar otro canal accesible o un rediseño organizativo, pero su suficiencia ha de demostrarse en ese contexto. La encuesta de Smith et al. (2025) caracteriza experiencias de profesionales clínicos; no establece que un ajuste determinado mantenga la seguridad del paciente en todas las especialidades.

La viabilidad depende también de recursos y organización. Los apoyos especializados de Project SEARCH o Dandelion no son equivalentes a una instrucción escrita aislada. Scott et al. (2017) no encontraron diferencias significativas en varias valoraciones empresariales de productividad y costes, pero una encuesta de empleadores no demuestra equivalencia ni garantiza que cualquier ajuste sea económico. Para una empresa pequeña, deben examinarse tiempo de formación, disponibilidad de apoyos y continuidad del seguimiento.

Los resultados no deseados merecen una revisión explícita. Un entorno aislado puede reducir distracciones y, a la vez, limitar la colaboración o el acceso a responsabilidades. Un apoyo intenso puede facilitar el aprendizaje inicial, pero necesita revisión para no mantener ayudas innecesarias. La comunicación del diagnóstico puede permitir solicitar ajustes y también exponer a estigma. Estas posibilidades deben discutirse con la persona, comprobarse en la aplicación y evitar que el objetivo productivo o la comodidad de terceros desplacen su autonomía.

La progresión profesional no puede darse por conseguida con la contratación. Davies et al. (2024) identificaron 33 estudios relacionados con carrera, sin que ninguno se hubiera diseñado específicamente para investigarla. En consecuencia, se incluyen oportunidades de formación y acceso a promoción entre los indicadores propuestos, aunque el corpus no permita atribuir efectos sobre ellos a una medida ergonómica

concreta. La decisión sobre qué apoyo mantener debe considerar también los objetivos de desarrollo expresados por la persona.

Limitaciones

La revisión tiene una selección intencional, acceso limitado al resumen en cuatro documentos y ausencia de cribado independiente y valoración formal del riesgo de sesgo. La recuperación mediante buscadores y rastreo dirigido puede omitir estudios. La matriz hace verificables los documentos y sus resultados, pero no subsana esas limitaciones ni equivale a una síntesis sistemática de toda la evidencia disponible.

Predominan países anglófonos, muestras autoseleccionadas y contextos de servicios. Las tareas, los estándares y las exposiciones de SST suelen describirse de forma incompleta. Los resultados brasileños proceden de seis directivos, y no se cuenta con una intervención local ecuatoriana. No resulta apropiado extrapolar tasas de empleo o apoyos a sectores industriales, personas con otras necesidades de comunicación o contextos con recursos distintos.

La mayor parte de los estudios no mide lesiones, casi incidentes, tolerabilidad del EPP, carga biomecánica ni desarrollo profesional a largo plazo. Tampoco permite aislar el efecto de cada componente de los programas. Los dominios y los indicadores de las tablas 3 a 5 son una propuesta del autor; no se han evaluado su validez de contenido, claridad, consistencia de aplicación, factibilidad ni utilidad, y no existen puntos de corte establecidos. Una mejora productiva aislada no confirma su validez.

Validación y líneas futuras de investigación

La validación técnica y participativa queda pendiente. Se propone revisar la pertinencia, claridad y suficiencia de cada componente con personas autistas con diferentes necesidades de apoyo, profesionales de ergonomía y SST, salud ocupacional, mandos y especialistas en inclusión. La consulta debería incluir entrevistas de comprensión y revisión de desacuerdos, documentar quiénes participaron y registrar las modificaciones. La participación en estudios citados no valida las herramientas de este artículo.

Después de esa revisión se propone un piloto en puestos definidos de más de un contexto. Antes de aplicar ajustes deberían documentarse funciones, exposiciones, recursos y una línea base de los indicadores pertinentes. El seguimiento debe comparar condiciones equivalentes de tarea y carga, registrar apoyos concurrentes y recoger la valoración de la persona en varios momentos. La factibilidad, el tiempo de

aplicación, los efectos no deseados y el acceso a formación deben evaluarse además del desempeño. Los plazos y umbrales se definirán según el puesto; no se presentan como valores ya comprobados.

V. CONCLUSIONES

La literatura revisada respalda evaluar el ajuste entre la persona y las condiciones concretas del trabajo. Los estudios documentan barreras comunicativas, ambientales y organizativas, así como apoyos individualizados para acceder al empleo o reducir ayuda presencial. Sus resultados son contextuales y no establecen un perfil funcional único de las personas autistas.

La evidencia sobre inserción y apoyos es más directa que la disponible sobre seguridad física, molestias, EPP y rediseño biomecánico. Los programas multicomponente no permiten atribuir sus resultados a una adaptación aislada. Tampoco puede asumirse que una experiencia favorable implique mejora de salud, autonomía sostenida o desarrollo profesional.

La matriz técnico-preventiva y el protocolo conservan su finalidad práctica como propuestas preliminares no validadas. Los dominios permiten ordenar preguntas de evaluación, sin establecer prioridades universales ni afirmar que determinadas medidas sean las más útiles. La selección de ajustes debe preservar las funciones esenciales y los controles de seguridad, con participación de la persona trabajadora.

La transferencia requiere comprobar contexto, riesgos, recursos y preferencias individuales. El seguimiento propuesto incorpora seguridad y salud, fatiga, errores e incidentes, comprensión, autonomía, percepción de la persona, sostenibilidad y oportunidades de aprendizaje. La validación participativa y las pruebas de factibilidad son los siguientes pasos necesarios para determinar el alcance real de las herramientas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Basto, A. T. O. da S., & Cepellos, V. M. (2023). Autismo nas organizações: percepções e ações para inclusão do ponto de vista de gestores. *Cadernos EBAPE.BR, 21*(1), e2022-0061. https://doi.org/10.1590/1679-395120220061

Davies, J., Heasman, B., Livesey, A., Walker, A., Pellicano, E., & Remington, A. (2022). Autistic adults' views and experiences of requesting and receiving workplace adjustments in the UK. *PLOS ONE, 17*(8), e0272420. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272420

Davies, J., Romualdez, A. M., Pellicano, E., & Remington, A. (2024). Career progression for autistic people: A scoping review. *Autism, 28*(11), 2690–2706. https://doi.org/10.1177/13623613241236110

Department for Work and Pensions. (2024). *The Buckland Review of Autism Employment: Report and recommendations*. https://www.gov.uk/government/publications/the-buckland-review-of-autism-employment-report-and-recommendations

Gentry, T., Kriner, R., Sima, A., McDonough, J., & Wehman, P. (2015). Reducing the need for personal supports among workers with autism using an iPod Touch as an assistive technology: Delayed randomized control trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 45*(3), 669–684. https://doi.org/10.1007/s10803-014-2221-8

Hallett, M., Lebiedowska, M. K., Thomas, S. L., Stanhope, S. J., Denckla, M. B., & Rumsey, J. (1993). Locomotion of autistic adults. *Archives of Neurology, 50*(12), 1304–1308. https://doi.org/10.1001/archneur.1993.00540120019007

Hedley, D., Cai, R., Uljarević, M., Wilmot, M., Spoor, J. R., Richdale, A., & Dissanayake, C. (2018). Transition to work: Perspectives from the autism spectrum. *Autism, 22*(5), 528–541. https://doi.org/10.1177/1362361316687697

International Ergonomics Association. (s. f.). *What is ergonomics (HFE)?* Recuperado el 30 de octubre de 2026, de https://iea.cc/about/what-is-ergonomics/

International Labour Office. (2016). *Promoting diversity and inclusion through workplace adjustments: A practical guide*. International Labour Organization. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_norm/@declaration/documents/publication/wcms_536630.pdf

Khalifa, G., Sharif, Z., Sultan, M., & Di Rezze, B. (2020). Workplace accommodations for adults with autism spectrum disorder: A scoping review. *Disability and Rehabilitation, 42*(9), 1316–1331. https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1527952

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. *Boletín Oficial del Estado*, 269, de 10 de noviembre de 1995. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292

Lindsay, S., Osten, V., Rezai, M., & Bui, S. (2021). Disclosure and workplace accommodations for people with autism: A systematic review. *Disability and Rehabilitation, 43*(5), 597–610. https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1635658

Nishith, S., O'Brien, A. M., Li, C., Bungert, L., Oddis, K., Riddle, J., & Gabrieli, J. D. E. (2025). Improving autistic experiences in the workplace: Key factors and actionable steps. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. Publicación anticipada en línea. https://doi.org/10.1007/s10803-025-07036-y

Raymaker, D. M., Sharer, M., Maslak, J., Powers, L. E., McDonald, K. E., Kapp, S. K., Moura, I., Wallington, A., & Nicolaidis, C. (2023). "[I] don't wanna just be like a cog in the machine": Narratives of autism and skilled employment. *Autism, 27*(1), 65–75. https://doi.org/10.1177/13623613221080813

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. *Boletín Oficial del Estado*, 27, de 31 de enero de 1997. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-1853

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. *Boletín Oficial del Estado*, 140, de 12 de junio de 1997. https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-12735

Remington, A., Heasman, B., Romualdez, A. M., & Pellicano, E. (2022). Experiences of autistic and non-autistic individuals participating in a corporate internship scheme. *Autism, 26*(1), 201–216. https://doi.org/10.1177/13623613211025115

Scott, M., Falkmer, M., Girdler, S., & Falkmer, T. (2015). Viewpoints on factors for successful employment for adults with autism spectrum disorder. *PLOS ONE, 10*(10), e0139281. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139281

Scott, M., Jacob, A., Hendrie, D., Parsons, R., Girdler, S., Falkmer, T., & Falkmer, M. (2017). Employers' perception of the costs and the benefits of hiring individuals with autism spectrum disorder in open employment in Australia. *PLOS ONE, 12*(5), e0177607. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177607

Smith, H., Shaw, S. C. K., Doherty, M., & Ives, J. (2025). Reasonable adjustments for autistic clinicians: A qualitative study. *PLOS ONE, 20*(3), e0319082. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0319082

Wehman, P. H., Schall, C. M., McDonough, J., Kregel, J., Brooke, V., Molinelli, A., Ham, W., Graham, C. W., Riehle, J. E., Collins, H. T., & Thiss, W. (2014). Competitive employment for youth with autism spectrum disorders: Early results from a randomized clinical trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 44*(3), 487–500. https://doi.org/10.1007/s10803-013-1892-x

Artículo original/ Original article
ISSN 2953-6553

Psicosociología laboral en trabajadores autistas: revisión narrativa aplicada y propuesta de gestión preventiva

Work psychosociology for autistic workers: applied narrative review and proposal for preventive management

Sergio Jesús de Abril Torralba [1] 0009-0000-4800-5925
sjdeabrilto@uide.edu.ec
[1]Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.5.009

Resumen

Los riesgos psicosociales constituyen uno de los principales desafíos de la inclusión laboral de personas autistas. Las barreras no se limitan a características individuales, sino que surgen de la interacción entre demandas sociales implícitas, comunicación ambigua, cambios imprevistos, carga cognitiva, estigma, acoso, presión por camuflaje y ausencia de apoyos organizativos. El objetivo de este artículo es proponer un marco técnico para integrar el autismo en la gestión preventiva de riesgos psicosociales, con base en evaluación individualizada, confidencialidad, participación, formación de mandos y diseño organizativo. Se desarrolló una revisión narrativa aplicada con literatura científica, normativa preventiva, guías de ajustes razonables y el enfoque de gestión psicosocial de ISO 45003. Los resultados se organizan en dominios: comunicación, predictibilidad, carga mental, relaciones laborales, acoso, divulgación del diagnóstico, liderazgo y seguimiento. Se proponen medidas de aplicación práctica, como instrucciones claras, feedback directo, anticipación de cambios, canales confidenciales, mentoría y protocolos antiacoso accesibles. Se concluye que la psicosociología aplicada al autismo debe desplazar la responsabilidad desde la adaptación unilateral de la persona hacia el diseño preventivo de entornos laborales seguros, claros y no discriminatorios.

Abstract

Psychosocial risks are among the main challenges in the labor inclusion of autistic people. Barriers are not limited to individual characteristics; they emerge from the interaction between implicit social demands, ambiguous communication, unexpected changes, cognitive load, stigma, bullying, pressure to camouflage, and lack of organizational supports. This article aims to propose a technical framework for integrating autism into the preventive management of psychosocial risks, based on individualized assessment, confidentiality, participation, supervisor training, and organizational design. An applied narrative review was conducted using scientific literature, preventive regulations, guidelines on reasonable accommodations, and the ISO 45003 psychosocial risk management approach. The results are organized into domains: communication, predictability, mental workload, workplace relationships, bullying, disclosure, leadership, and follow-up. Practical measures are proposed, including clear instructions, direct feedback, anticipation of changes, confidential channels, mentoring, and accessible anti-bullying protocols. It is concluded that psychosociology applied to autism should shift responsibility from unilateral adaptation by the person toward preventive design of safe, clear, and non-discriminatory work environments.

Palabras Claves – autismo, riesgos psicosociales, salud mental laboral, comunicación, acoso laboral, inclusión, ISO 45003
Keywords – autism, psychosocial risks, occupational mental health, communication, workplace bullying, inclusion, ISO 45003

Recibido: 2026-07-14 Aprobado tras revisión: 2026-11-23

I. INTRODUCCIÓN

La inclusión laboral de personas autistas no depende únicamente de la disponibilidad de puestos o de la capacitación técnica. Depende también de la capacidad de las organizaciones para gestionar riesgos psicosociales que pueden afectar salud, seguridad, permanencia y desempeño. Comunicación ambigua, cambios improvisados, demandas sociales no explicitadas, acoso, aislamiento o presión por "encajar" pueden convertirse en peligros laborales.

El autismo es una condición del neurodesarrollo de expresión heterogénea. Algunas personas autistas pueden preferir comunicación directa, rutinas claras, instrucciones escritas, menor ambigüedad social o tiempos de recuperación ante sobrecarga. Estas preferencias no son debilidades laborales en sí mismas; se convierten en riesgo cuando el entorno exige inferencias permanentes, tolera bromas humillantes o interpreta la diferencia como falta de compromiso.

Los informes sobre empleo autista describen brechas persistentes de acceso y permanencia. El Buckland Review informó que solo alrededor de tres de cada diez personas autistas en edad laboral estaban empleadas, frente a proporciones mayores en personas con discapacidad y en población sin discapacidad (Department for Work and Pensions, 2024). Esta brecha revela barreras preventivas y culturales, no solo problemas de empleabilidad individual.

Desde la PRL, los riesgos psicosociales deben gestionarse como parte del sistema de seguridad y salud, no como asuntos blandos o exclusivamente personales. ISO 45003:2021 proporciona directrices para integrar salud psicológica y seguridad en el trabajo dentro de los sistemas de gestión. En autismo, este marco resulta especialmente útil porque muchas barreras derivan de diseño del trabajo, liderazgo, comunicación, relaciones y cultura.

El objetivo general de este artículo es proponer un marco técnico para integrar el autismo en la evaluación y gestión de riesgos psicosociales. Como objetivos específicos se plantean: a) identificar barreras psicosociales frecuentes; b) diferenciar ajustes razonables de privilegios; c) formular medidas organizativas y comunicacionales; y d) proponer criterios de seguimiento preventivo.

II. MARCO TEÓRICO

La psicosociología laboral estudia las condiciones organizativas, relacionales y cognitivas del trabajo que pueden afectar la salud mental, el bienestar, el desempeño y la seguridad. Incluye carga de trabajo,

autonomía, demandas emocionales, claridad de rol, apoyo social, liderazgo, conflictos, acoso, violencia, justicia organizacional y participación.

En trabajadores autistas, el riesgo psicosocial no debe atribuirse automáticamente a la persona. El problema suele surgir de la interacción entre características funcionales y entornos que dependen excesivamente de normas implícitas, comunicación indirecta, improvisación, multitarea social y adaptación constante a expectativas no verbalizadas.

La Ley 31/1995 de España, establece la obligación de adaptar el trabajo a la persona, planificar la prevención e impartir instrucciones adecuadas. Estos principios tienen aplicación directa en psicosociología: una instrucción ambigua, una jerarquía informal no explicitada o un feedback irónico pueden ser fuentes de error, ansiedad y conflicto.

La ISO 45003:2021 complementa a la ISO 45001 al ofrecer orientaciones para gestionar riesgos psicosociales. Sus principios son útiles para abordar carga mental, comunicación, apoyo, liderazgo, acoso y cambios organizativos. En autismo, estos factores deben analizarse con enfoque funcional e individualizado.

Los ajustes razonables son modificaciones proporcionales que eliminan barreras para que una persona cualificada pueda trabajar de forma segura y efectiva. En el ámbito psicosocial, pueden incluir instrucciones por escrito, anticipación de cambios, flexibilidad razonable, mentoría, feedback estructurado, canales de denuncia accesibles o formación de mandos (International Labour Organization, 2016).

La divulgación del diagnóstico debe ser voluntaria y protegida. La empresa no requiere información clínica detallada para actuar preventivamente; requiere información funcional: qué situaciones generan riesgo, qué apoyos ayudan, cómo comunicar cambios, qué señales de sobrecarga observar y cómo actuar ante conflicto o bloqueo.

La evidencia reciente sobre empleo autista destaca la influencia del estigma, los apoyos insuficientes, la dificultad para solicitar adaptaciones, las demandas sociales del puesto y el desconocimiento de empleadores (Thorpe et al., 2024; Wen et al., 2024). Por ello, la prevención psicosocial debe combinar medidas individuales y transformaciones organizativas.

III. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión narrativa aplicada sobre autismo, empleo, riesgos psicosociales, salud mental laboral, ajustes razonables, acoso, liderazgo, comunicación y gestión preventiva. El propósito fue traducir

evidencia heterogénea a un esquema preventivo operativo para empresas, servicios de prevención, talento humano y mandos. El diseño corresponde a una síntesis interpretativa de selección intencional, sin pretensión de revisión sistemática ni metaanálisis.

Para precisar la trazabilidad documental de esta versión, el 30 de octubre de 2026 se efectuó una búsqueda complementaria de verificación del corpus citado. Se realizaron consultas web dirigidas a registros de la base bibliográfica PubMed, al repositorio de texto completo PubMed Central (PMC) y a portales editoriales. Los documentos técnicos y normativos se contrastaron en los sitios de la Organización Internacional del Trabajo, ISO, el Boletín Oficial del Estado de España y el Department for Work and Pensions del Reino Unido. Esta verificación se diferencia del proceso de búsqueda inicial, cuyo registro detallado no estaba disponible.

La estrategia complementaria combinó los términos en inglés mediante la consulta «(autism OR autistic) AND (employment OR workplace) AND (psychosocial OR disclosure OR accommodations)», dirigida a PubMed y PMC. Se efectuó también la consulta «autismo empleo riesgos psicosociales ajustes razonables» y búsquedas por título exacto de las revisiones citadas. Se consultaron materiales en español e inglés, sin filtro temporal inicial. La búsqueda se orientó a verificar la pertinencia y el respaldo del corpus existente, sin constituir una actualización exhaustiva de toda la literatura disponible.

Para la síntesis laboral se priorizaron revisiones científicas sobre personas autistas adultas, empleo, barreras organizativas, comunicación, relaciones laborales, divulgación del diagnóstico o ajustes en el trabajo. Se admitieron guías institucionales y normativa preventiva como fundamento técnico general. Se excluyeron de la síntesis de riesgos laborales los materiales exclusivamente pediátricos o clínicos sin conexión ocupacional, las duplicaciones de una misma publicación y los contenidos sin autoría o procedencia verificables. Las referencias diagnósticas y epidemiológicas generales se mantuvieron como contexto, sin extrapolar sus resultados a trabajadores adultos.

La comprobación documental se realizó por título, autoría, DOI y resumen, con lectura del texto completo cuando estuvo accesible. Cuando solo se dispuso del resumen o de la descripción institucional, la extracción se limitó a la información explícita disponible, sin atribuirle detalles metodológicos o resultados no consultados. Las distintas localizaciones de un mismo artículo se trataron como una única fuente. No se reconstruyeron recuentos del proceso inicial ni se realizó un cribado independiente por varios revisores.

El núcleo científico de la síntesis se apoyó en cuatro revisiones ya incorporadas al manuscrito: Khalifa et al. (2020), sobre ajustes y apoyos para el empleo; Lindsay et al. (2021), sobre divulgación y acceso a adaptaciones; Thorpe et al. (2024), sobre experiencias laborales de personas autistas; y Wen et al. (2024), sobre el papel de los empleadores y los apoyos organizativos. Sus hallazgos se consideraron evidencia secundaria, sin sumar como independientes los estudios primarios que pudieran compartir.

Para el análisis se registraron la fuente y el tipo de documento, la población o contexto laboral, las barreras descritas, los apoyos o ajustes señalados, los resultados comunicados y las limitaciones de acceso o de aplicabilidad. La información se agrupó por afinidad temática en comunicación, predictibilidad, carga mental, relaciones laborales, acoso, divulgación del diagnóstico, liderazgo, participación y seguimiento. Se contrastaron las coincidencias y diferencias entre las fuentes, conservando la variabilidad de necesidades según la persona y el puesto.

En esta verificación se revisó la correspondencia entre las barreras identificadas, las medidas de control y los criterios de seguimiento de la matriz técnico-preventiva y del protocolo de implementación. Se distinguieron los hallazgos específicos sobre autismo y empleo de las directrices generales de ajustes razonables y gestión psicosocial, utilizadas como marco de interpretación. Las medidas y los indicadores propuestos constituyen una elaboración técnico-preventiva del artículo cuya eficacia deberá comprobarse mediante aplicación y seguimiento en contextos laborales concretos.

No se utilizaron entrevistas ni datos primarios, ni se aplicó una herramienta formal de evaluación del riesgo de sesgo. Por tanto, el artículo no estima prevalencias, no establece restricciones laborales por diagnóstico y no permite comparar la eficacia de los ajustes. La matriz y el protocolo no han sido validados empíricamente. Su finalidad es orientar una evaluación individualizada, compatible con inclusión, confidencialidad, participación y mejora continua.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comunicación, claridad de rol y feedback

La comunicación preventiva es un dominio psicosocial central. Algunas personas autistas pueden interpretar el lenguaje de forma literal, preferir instrucciones escritas, requerir prioridades explícitas o necesitar feedback directo. Expresiones como “hazlo con cuidado”, “lo antes posible” o “usa el sentido

común" tienen bajo valor preventivo porque transfieren al trabajador la carga de inferir criterios no declarados.

La medida preventiva consiste en convertir instrucciones ambiguas en pautas observables, verificables y trazables. Deben definirse tareas, plazos, criterios de calidad, responsables, canales de consulta y consecuencias de cambio. El feedback debe ser concreto, respetuoso y centrado en conducta laboral, no en rasgos personales. Esta claridad beneficia a toda la plantilla y reduce errores organizativos.

Predictibilidad, cambios y carga mental

Los cambios imprevistos de turno, tarea, supervisor, ubicación o prioridad pueden incrementar carga cognitiva. En trabajadores autistas, la necesidad de predictibilidad puede ser más marcada, aunque varía ampliamente. La prevención no exige prometer estabilidad absoluta, sino diseñar protocolos de cambio: quién informa, por qué canal, con qué antelación, qué cambia y qué permanece.

La anticipación de cambios, calendarios visibles, agendas de reunión, instrucciones previas y transición gradual son medidas de bajo coste. Cuando la variabilidad es inherente al trabajo, debe explicarse el rango de variación esperado y establecerse una persona de referencia para aclaraciones.

Demandas sociales del puesto y camuflaje

Muchas organizaciones valoran competencias sociales implícitas que no siempre son esenciales para el puesto: participar en conversaciones informales, interpretar ironías, tolerar bromas, asistir a reuniones extensas o responder de inmediato a múltiples interlocutores. Cuando estas demandas no se justifican por la función, pueden convertirse en barreras.

El camuflaje o masking implica ocultar rasgos autistas para ajustarse a expectativas sociales. Puede permitir integración superficial, pero a costa de fatiga, ansiedad y deterioro de bienestar. La organización debe distinguir desempeño laboral de conformidad social innecesaria, evitando exigir estilos comunicativos neurotípicos cuando no son esenciales.

Estigma, acoso y discriminación

El acoso laboral, la ridiculización de conductas, comentarios sobre discapacidad, aislamiento, infantilización o exclusión de oportunidades constituyen peligros psicosociales. En trabajadores autistas, el

riesgo puede aumentar si existen dificultades para interpretar intenciones, comunicar malestar, identificar abuso de poder o activar canales de denuncia.

Los protocolos antiacoso deben ser accesibles, concretos y confidenciales. Deben ofrecer canales alternativos de comunicación, persona de referencia, ejemplos de conductas no permitidas, tiempos de respuesta y medidas de protección. La formación no debe limitarse a sensibilización genérica; debe traducirse en conductas observables de respeto, feedback y prevención de conflicto.

Divulgación del diagnóstico y confidencialidad

La divulgación del diagnóstico debe ser voluntaria. Presionar a una persona para revelar información clínica puede vulnerar confianza y generar discriminación. Al mismo tiempo, sin información funcional suficiente, la empresa puede no identificar barreras. El equilibrio consiste en solicitar solo datos necesarios para prevenir y adaptar.

La documentación debe centrarse en necesidades laborales: comunicación preferida, desencadenantes, apoyos, señales de sobrecarga, condiciones de pausa, protocolo ante bloqueo y restricciones de seguridad. Los mandos deben conocer únicamente lo necesario para implementar ajustes, no detalles clínicos innecesarios.

Liderazgo, apoyo social y cultura preventiva

El supervisor directo es el punto crítico entre política institucional y práctica diaria. Un mando formado puede anticipar cambios, dar instrucciones claras, resolver conflictos tempranos y proteger la confidencialidad. Un mando sin formación puede invalidar el ajuste, exponer a la persona, interpretar necesidades como privilegios o permitir microagresiones.

La cultura preventiva debe comunicar que los ajustes razonables son herramientas de equidad y seguridad, no favores. El equipo necesita comprender que adaptar canales de comunicación, ritmo de transición o entorno sensorial permite cumplir funciones esenciales con menor exposición a barreras prevenibles.

Seguimiento psicosocial y mejora continua

Los ajustes psicosociales deben revisarse. Un cambio de jefe, equipo, turno, ubicación o carga de trabajo puede invalidar una adaptación previa. El seguimiento puede incluir entrevistas breves, indicadores de ausentismo, rotación, incidentes, conflictos, quejas, satisfacción, carga percibida y eficacia de canales de comunicación.

La revisión debe evitar vigilancia invasiva. Su finalidad no es controlar rasgos personales, sino verificar si el diseño de trabajo sigue siendo seguro, saludable y funcional.

Tabla 1.
Matriz técnico-preventiva de riesgos psicosociales en trabajadores autistas

Dominio psicosocial	Situación preventiva a valorar	Medidas de control recomendadas	Criterios de seguimiento
Comunicación	Instrucciones ambiguas, ironías, cambios verbales, prioridades implícitas.	Instrucciones escritas, feedback directo, confirmación de prioridades, canal de dudas, criterios verificables.	Errores, retrabajo, dudas repetidas, percepción de claridad, conflictos por malentendidos.
Predictibilidad	Cambios imprevistos de turno, tarea, mando, ubicación o prioridades.	Anticipación, calendario visible, protocolo de cambios, explicación de motivos, transición gradual.	Ansiedad, bloqueos, ausentismo, estabilidad del desempeño, tiempo de adaptación.
Carga mental	Multitarea, interrupciones constantes, reuniones extensas, sobrecarga informativa.	Priorización explícita, reducción de interrupciones, agendas previas, pausas, secuenciación de tareas.	Fatiga, errores, irritabilidad, concentración, cumplimiento de plazos.
Relaciones laborales	Normas sociales implícitas, aislamiento, bromas, demandas sociales no esenciales.	Formación de equipos, respeto de estilos comunicativos, mentoría, límites de conducta, inclusión no forzada.	Clima laboral, participación, conflictos, percepción de apoyo, rotación.
Acoso y discriminación	Ridiculización, infantilización, exclusión, comentarios sobre discapacidad, abuso de poder.	Protocolo antiacoso accesible, canales confidenciales, persona de referencia, medidas de protección.	Denuncias, resolución temprana, reincidencia, confianza en canales, seguridad psicológica.
Confidencialidad	Divulgación no voluntaria, exceso de información clínica, rumores.	Información funcional mínima, consentimiento, límites de acceso, formación de mandos.	Confianza, cumplimiento de privacidad, quejas, uso efectivo de ajustes.

Nota. Elaborado a partir de la revisión narrativa aplicada y de literatura sobre autismo, ajustes razonables y prevención de riesgos laborales.

Protocolo de implementación preventiva

La integración del autismo en la prevención requiere un procedimiento formal. El siguiente protocolo transforma la identificación de barreras en acciones trazables, revisables y compatibles con el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 2.
Protocolo de gestión psicosocial para inclusión laboral segura

Paso	Acción técnica	Resultado esperado
1	Definir política de inclusión, no discriminación, confidencialidad y ajustes razonables.	Marco organizacional para actuar sin improvisación.
2	Evaluar demandas psicosociales reales: comunicación, cambios, carga mental, relaciones, liderazgo y acoso.	Mapa de barreras psicosociales del puesto.
3	Recoger información funcional con consentimiento, sin exigir detalles clínicos innecesarios.	Perfil preventivo confidencial y proporcional.
4	Diseñar ajustes: instrucciones claras, anticipación, mentoría, feedback estructurado y canales accesibles.	Medidas organizativas aplicables al trabajo real.
5	Formar a mandos y equipos en comunicación, acoso, confidencialidad y cultura preventiva.	Reducción de estigma y mejora del apoyo social.
6	Implementar seguimiento mediante indicadores y entrevistas breves no invasivas.	Verificación de eficacia y detección temprana.
7	Revisar ante cambios de mando, equipo, turno, conflicto, incidente o solicitud de la persona.	Adaptación dinámica y sostenible.

Implicaciones prácticas para empresas y servicios de prevención

Primero, el procedimiento de ajustes razonables debe estar vinculado al sistema de SST y no depender de buena voluntad individual. Debe definir responsables, plazos, documentación mínima, revisión de eficacia y mecanismo de apelación.

Segundo, la formación de mandos debe ser práctica. No basta con explicar qué es el autismo; se debe entrenar cómo dar instrucciones, anticipar cambios, ofrecer feedback, prevenir acoso y proteger confidencialidad.

Tercero, la evaluación psicosocial debe incorporar barreras de comunicación y cultura. Las matrices tradicionales pueden no capturar ironía, ambigüedad, exclusión informal, camuflaje o temor a divulgar necesidades.

Cuarto, el equipo debe comprender que igualdad no siempre significa trato idéntico. Un ajuste razonable permite alcanzar condiciones equivalentes de seguridad y desempeño, sin reducir funciones esenciales.

Quinto, la vigilancia de la salud debe ser proporcional. Su función es orientar recomendaciones preventivas y no excluir por diagnóstico. La información clínica no necesaria debe permanecer protegida.

Limitaciones

La revisión es narrativa y no permite estimar prevalencias ni magnitudes de efecto. La selección intencional y el acceso parcial pueden introducir sesgos; la propuesta requiere validación empírica. La investigación sobre riesgos psicosociales en trabajadores autistas adultos, especialmente en América Latina, sigue siendo limitada.

La heterogeneidad del autismo impide proponer un modelo único. Las necesidades varían según persona, puesto, apoyo social, experiencia, género, historia laboral y cultura organizacional.

También faltan estudios longitudinales sobre eficacia de formación de mandos, protocolos antiacoso accesibles y ajustes psicosociales en retención, salud mental y seguridad.

Líneas futuras de investigación

Se recomienda evaluar intervenciones organizativas en empresas reales: formación de supervisores, mentoría, protocolos de cambios, canales confidenciales y rediseño de comunicación preventiva.

También se requiere investigar experiencias de mujeres autistas, trabajadores con diagnóstico tardío, sectores de alta demanda social y contextos donde la divulgación puede generar riesgo de discriminación.

V. CONCLUSIONES

La psicosociología laboral es central para la inclusión segura de trabajadores autistas. El diagnóstico no determina riesgo por sí mismo; el riesgo surge de la interacción entre persona, demandas sociales, comunicación, organización, liderazgo y cultura.

Los dominios prioritarios son comunicación, predictibilidad, carga mental, relaciones laborales, acoso, confidencialidad, liderazgo y seguimiento. Estos factores deben incorporarse en la evaluación de riesgos y en el sistema de gestión de SST.

Las medidas propuestas incluyen: instrucciones escritas, feedback directo, anticipación de cambios, mentoría, canales confidenciales, formación de mandos y protocolos antiacoso accesibles.

La prevención psicosocial aplicada al autismo no debe orientarse a normalizar a la persona ni a aislarla, sino a diseñar entornos laborales claros, seguros, respetuosos y no discriminatorios. La inclusión sostenible exige participación, confidencialidad y mejora continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Psychiatric Association. (2022). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed., text rev.). American Psychiatric Association Publishing.

Autismo España. (2024). Empleo y autismo (TEA). Confederación Autismo España.

Centers for Disease Control and Prevention. (2025). Prevalence and early identification of autism spectrum disorder among children aged 4 and 8 years — Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 16 sites, United States, 2022. Morbidity and Mortality Weekly Report, 74(SS-2). https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/74/ss/ss7402a1.htm

Department for Work and Pensions. (2024). The Buckland Review of Autism Employment: Report and recommendations. Government of the United Kingdom. https://www.gov.uk/government/publications/the-buckland-review-of-autism-employment-report-and-recommendations

International Labour Organization. (2016). Promoting diversity and inclusion through workplace adjustments: A practical guide. International Labour Organization.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, núm. 269.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Boletín Oficial del Estado, núm. 27.

International Organization for Standardization. (2021). ISO 45003:2021 Occupational health and safety management — Psychological health and safety at work — Guidelines for managing psychosocial risks. ISO.

Khalifa, G., Sharif, Z., Sultan, M., & Di Rezze, B. (2020). Workplace accommodations for adults with autism spectrum disorder: A scoping review. Disability and Rehabilitation, 42(9), 1316-1331.

Lindsay, S., Osten, V., Rezai, M., & Bui, S. (2021). Disclosure and workplace accommodations for people with autism: A systematic review. Disability and Rehabilitation, 43(5), 597-610. https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1635658

Thorpe, D., McKinlay, M., Richards, J., Sang, K., & Stewart, M. E. (2024). The lived experience of autistic adults in employment: A systematic search and synthesis. Autism in Adulthood, 6(4), 495-509. https://doi.org/10.1089/aut.2022.0114

Wen, B., van Rensburg, H., O'Neill, S., & Attwood, T. (2024). Autism and neurodiversity in the workplace: A scoping review of key trends, employer roles, interventions and supports. Journal of Vocational Rehabilitation, 60(1), 121-140. https://doi.org/10.3233/JVR-230060

Artículo original/ Original article
ISSN 2953-6553

Respuesta ante emergencias en trabajadores autistas: revisión narrativa aplicada y propuesta de planificación preventiva individualizada

Emergency response for autistic workers: applied narrative review and proposal for individualized preventive planning

Sergio Jesús de Abril Torralba [1] 0009-0000-4800-5925
sjdeabrilto@uide.edu.ec
[1]Universidad Internacional del Ecuador, Quito, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.5.010

Resumen

La planificación de emergencias puede introducir barreras sensoriales, comunicativas y organizativas para algunas personas autistas, sin que el diagnóstico determine incapacidad laboral. El objetivo fue proponer un marco técnico para integrar sus necesidades funcionales en evacuaciones, simulacros y atención inicial. Se seleccionaron 42 publicaciones científicas de 2009–2026 por pertinencia para autismo adulto, empleo, sensorialidad, atención sanitaria o aprendizaje de seguridad; las fuentes normativas se analizaron por separado. La extracción consideró diseño, población, hallazgos y límites de transferencia. La síntesis temática distinguió evidencia adulta, evidencia educativa o asistencial indirecta y propuesta del autor. Los hallazgos relacionan accesibilidad con previsibilidad, comunicación y apoyos organizativos, mientras que la evidencia sobre entrenamiento de evacuación procede principalmente de población infantil y juvenil. Se formularon una matriz y un protocolo individualizado articulados con ISO 45001 e ISO 45003. Se concluye que la evaluación funcional participativa ofrece una base razonada para adaptar la respuesta, pero la eficacia del protocolo en trabajadores autistas permanece pendiente de validación.

Abstract

Emergency planning may introduce sensory, communication and organizational barriers for some autistic people, without diagnosis determining work incapacity. The objective was to propose a technical framework integrating functional needs into evacuation, drills and initial care. Forty-two scientific publications from 2009–2026 were selected for their relevance to adult autism, employment, sensory experience, healthcare or safety learning; regulatory sources were analyzed separately. Extraction covered study design, population, findings and transfer limitations. The thematic synthesis distinguished adult evidence, indirect educational or healthcare evidence and the author's proposal. Findings link accessibility with predictability, communication and organizational support, whereas evacuation training evidence mainly concerns children and young people. A matrix and an individualized protocol were developed in alignment with ISO 45001 and ISO 45003. Participatory functional assessment provides a reasoned basis for adapting emergency response, but the protocol's effectiveness for autistic workers remains to be validated.

Palabras clave – autismo, neurodiversidad, emergencias laborales, evacuación, riesgos psicosociales, ajustes razonables

Keywords – autism, neurodiversity, workplace emergencies, evacuation, psychosocial risks, workplace accommodation

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

I. INTRODUCCIÓN

La preparación ante emergencias laborales forma parte de la protección de la salud y de la continuidad operativa. En el plano internacional, la gestión de la salud mental en el trabajo ha reforzado la atención sobre las condiciones organizativas y la participación de los trabajadores (World Health Organization [WHO], 2022). Este marco no equipara el autismo con un trastorno mental: permite examinar cómo las exigencias del entorno interactúan con necesidades funcionales diversas. En incendios, sismos, derrames o urgencias sanitarias, esa interacción adquiere especial relevancia por la presión temporal y la incertidumbre.

ISO 45001 sitúa la preparación y respuesta ante emergencias dentro del sistema de seguridad y salud en el trabajo (SST), mientras que ISO 45003 aporta orientaciones para gestionar riesgos psicosociales en dicho sistema (International Organization for Standardization [ISO], 2018, 2021). Su articulación permite examinar las demandas organizativas de una emergencia; no significa que ISO 45003 sea una norma específica de evacuación o una herramienta diagnóstica. En el ámbito andino, el artículo 16 de la Decisión 584 establece sistemas de respuesta a emergencias. La Ley 31/1995 española aporta un referente comparado sobre adaptación del trabajo, emergencias y confidencialidad, sin sustituir la normativa territorial aplicable (Comunidad Andina, 2004; Jefatura del Estado, 1995).

Dentro de este marco general, las revisiones sobre empleo autista relacionan las dificultades laborales con barreras ambientales, sociales y actitudinales, además de las características individuales (Scott et al., 2019; Thorpe et al., 2024; Wen et al., 2024). Los ajustes sensoriales y comunicativos aparecen de forma recurrente, pero la investigación no demuestra que exista una respuesta única para todas las personas autistas (Khalifa et al., 2020; Lindsay et al., 2021). Por ello, ni la capacidad de evacuación ni la necesidad de acompañamiento pueden deducirse únicamente del diagnóstico.

La laguna específica se encuentra en la transferencia de ese conocimiento a la respuesta ante emergencias laborales. La revisión de Ferguson et al. (2026) reunió intervenciones de seguridad con participantes de 3–25 años y señaló debilidades metodológicas frecuentes; no representa una validación en plantillas adultas. A su vez, los estudios de urgencias describen barreras sensoriales y comunicativas en contextos asistenciales, distintos de una evacuación empresarial (Tint et al., 2019; DeGuzman et al., 2024; Hamad et al., 2026). Falta, por tanto, justificar qué componentes pueden trasladarse y con qué límites.

La pregunta que orienta el artículo es cómo integrar necesidades funcionales heterogéneas de trabajadores autistas adultos en la planificación de emergencias, preservando autonomía, confidencialidad y

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

seguridad colectiva. El objetivo general es proponer un marco técnico para esa integración. Los objetivos específicos son identificar barreras relevantes, fundamentar medidas de anticipación y comunicación, delimitar criterios de entrenamiento progresivo y formular un protocolo individualizado revisable. El alcance es transversal a sectores, con aplicación condicionada a la evaluación del puesto y del centro; no se pretende establecer prevalencias, aptitud por diagnóstico ni eficacia clínica o preventiva demostrada.

II. MARCO TEÓRICO

La planificación de emergencias y la gestión de riesgos psicosociales convergen en la organización del trabajo, la claridad de funciones, la comunicación y la participación. El aporte de ISO 45003 es examinar esas condiciones dentro del sistema SST; el marco de emergencias corresponde a ISO 45001 y a las obligaciones legales pertinentes (ISO, 2018, 2021). Esta complementariedad sustenta una lectura funcional del plan: además de disponer de rutas y responsables, interesa comprobar si sus instrucciones y apoyos son utilizables por la plantilla concreta.

Las diferencias sensoriales en autismo abarcan hiperreactividad, hiporreactividad y búsqueda de estímulos, con considerable variación entre personas y situaciones. El estudio comparativo de Crane et al. (2009), el análisis cualitativo de Robertson y Simmons (2015) y la revisión de Robertson y Baron-Cohen (2017) convergen en esa heterogeneidad. Los trabajos participativos de MacLennan et al. (2022, 2023) añaden que previsibilidad, espacio, control y posibilidad de recuperación se entrelazan en la experiencia de accesibilidad. Estos hallazgos justifican explorar necesidades individuales; no permiten atribuir automáticamente bloqueo, huida o rechazo al contacto a toda persona autista.

El vínculo entre estímulos, incertidumbre y ansiedad cuenta con apoyo observacional. Hwang et al. (2020) analizaron autoinformes de 176 adultos autistas y 116 no autistas; Normansell-Mossa et al. (2021) contrastaron modelos con 55 y 199 participantes, respectivamente. Ambos trabajos relacionaron sensibilidad sensorial, intolerancia a la incertidumbre y ansiedad, sin demostrar una dirección causal. Su convergencia fundamenta estudiar estas variables junto con la organización de los simulacros, pero no prueba que anticiparlos reduzca lesiones o tiempos de evacuación.

La perspectiva laboral complementa la sensorial. Baldwin et al. (2014) documentaron experiencias de 130 adultos; Scott et al. (2015) compararon mediante método Q las perspectivas de trabajadores y empleadores; Black et al. (2020) incorporaron informantes de distintos países. En conjunto, muestran que

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

expectativas, comunicación, conocimiento del autismo y ajuste persona-puesto forman parte del problema. Las entrevistas de Dreaver et al. (2020) y Waisman-Nitzan et al. (2021) sitúan los apoyos en procesos organizativos continuos. De esta relación se deriva la conveniencia de revisar el plan con la persona trabajadora, sin convertir una preferencia aislada en una regla universal.

Entre los estresores menos visibles figuran el estigma, la presión para ocultar necesidades y las experiencias de acoso laboral o bullying. Hull et al. (2017), en un estudio cualitativo con 92 adultos, relacionaron el camuflaje social con motivos de aceptación y consecuencias de agotamiento. Raymaker et al. (2020) describieron el agotamiento autista mediante investigación participativa; no lo equipararon al burnout ocupacional. Davies et al. (2025) recogieron relatos de apoyos y experiencias adversas en trayectorias laborales. Estos estudios amplían las preguntas preventivas, aunque no establecen prevalencias ni predicen la conducta de una persona durante una emergencia.

La revelación del diagnóstico presenta resultados mixtos: puede facilitar apoyos o exponer a estigma, según la cultura y la respuesta de la organización (Lindsay et al., 2021; Romualdez, Heasman, et al., 2021; Romualdez, Walker y Remington, 2021). Por ello se distingue entre información clínica e información funcional necesaria para actuar. Esta distinción tiene antecedentes en herramientas sanitarias personalizadas, por lo que aquí se plantea su adaptación a emergencias laborales, no una innovación sin precedentes (Nicolaidis et al., 2016). En Ecuador, la protección reforzada de datos sensibles exige finalidad, proporcionalidad, acceso restringido y una base jurídica válida; el consentimiento no es la única base prevista por la ley (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021).

La accesibilidad general y los ajustes individuales son complementarios. La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad vincula seguridad en situaciones de riesgo y participación laboral, y la guía de la OIT sitúa los ajustes en un proceso de equidad y diálogo (Naciones Unidas, 2006; International Labour Organization [ILO], 2016). Las revisiones de Subramaniam y Villeneuve (2020) y Lindsay y Hsu (2024), sobre discapacidad y preparación comunitaria, aportan apoyo indirecto a la evaluación funcional y la coordinación. Su población y contexto impiden presentar esos resultados como eficacia probada para trabajadores autistas o para cualquier sector.

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

III. METODOLOGÍA

Diseño y delimitación. Se desarrolló una revisión narrativa aplicada, ampliada documentalmente para esta versión del manuscrito. La unidad de análisis fue la publicación, no la persona trabajadora. La población de referencia son personas autistas de 18 años o más en entornos laborales; se admitieron estudios de otras edades, discapacidad general o asistencia sanitaria únicamente cuando aportaban mecanismos o procedimientos pertinentes para la respuesta de emergencia, identificados como evidencia indirecta. No se recogieron datos primarios, entrevistas laborales, mediciones ambientales ni resultados de simulacros propios. El carácter narrativo se mantuvo para integrar diseños y fuentes heterogéneos, atendiendo a criterios de transparencia de SANRA, sin atribuirle una puntuación de calidad (Baethge et al., 2019).

Fuentes y periodo. La ampliación se cerró el 30 de octubre de 2026. Se realizaron búsquedas web dirigidas a registros de PubMed/MEDLINE y al repositorio PubMed Central (PMC), complementadas con portales editoriales y rastreo de referencias. Se exploró SciELO para contextualización regional, sin incorporar de esa exploración una publicación al corpus final. No se efectuó una consulta directa de Scopus o Web of Science. Se consideraron publicaciones de 2000 hasta la fecha de cierre, en inglés o español; el corpus científico finalmente citado abarca 2009–2026. Las normas, leyes y guías se localizaron en sitios institucionales y se trataron separadamente, sin contarlas como estudios empíricos.

Estrategia de búsqueda. Se combinaron los bloques autismo/autism/autistic adults/neurodiversity; trabajo/employment/workplace accommodation/reasonable adjustments/disclosure/bullying; y emergencias/emergency/evacuation/fire safety/drills/safety skills, añadiendo sensory processing, uncertainty, anxiety y healthcare para mecanismos relacionados. Entre las consultas ejecutadas figuran «site.pubmed.ncbi.nlm.nih.gov autism employment accommodations disclosure sensory systematic review», «site.pmc.ncbi.nlm.nih.gov autism emergency safety fire evacuation training» y «site.scielo.org autismo adultos trabajo emergencias evacuación». Se completó la localización con búsquedas por título, autor y DOI. Estas consultas describen una búsqueda dirigida y verificable, no una estrategia exhaustiva validada para cada base.

Selección documental. Se incluyeron estudios primarios, revisiones sistemáticas o de alcance y desarrollos de protocolos publicados en revistas, con población, método y hallazgos identificables, y pertinencia para al menos un dominio del marco. Se excluyeron duplicados bibliográficos, piezas comerciales, opiniones sin sustento identificable, estudios exclusivamente diagnósticos sin relación funcional

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

y documentos posteriores al cierre. La pertinencia se examinó mediante título y resumen y, cuando estuvo disponible, texto completo; las afirmaciones se limitaron al material accesible. No se aplicó selección independiente por duplicado ni se reconstruyeron cifras de registros descartados que no habían sido registradas en la revisión original.

Extracción y valoración. Se utilizó una ficha documental con autor, año, identificador, diseño, población y contexto, hallazgo pertinente, limitación y posible aplicación. Se diferenciaron estudios cualitativos, encuestas transversales, intervenciones de caso único, revisiones y desarrollo de protocolos. La valoración fue cualitativa: correspondencia de la población con el objetivo, capacidad del diseño para sostener la afirmación, heterogeneidad y posibilidad de transferencia. No se empleó una escala formal de riesgo de sesgo ni se realizó una graduación GRADE; esta limitación reduce la fuerza de las recomendaciones.

Niveles de conocimiento. Se separaron tres planos: evidencia sobre características y experiencias de personas autistas adultas; evidencia sobre organización del trabajo y barreras o apoyos psicosociales; y evidencia sobre aprendizaje de seguridad o atención de emergencias. La coincidencia entre planos se interpretó como convergencia conceptual, no como correlación estadística entre estudios. Una misma publicación pudo informar varios dominios, pero se contó una sola vez. Las revisiones y los estudios primarios incluidos en ellas no se consideraron muestras independientes ni se sumaron sus participantes.

Síntesis y construcción de la propuesta. Se agruparon los hallazgos en carga sensorial, comunicación crítica, rutas y apoyos, entrenamiento, atención inicial, confidencialidad y seguimiento. Para cada dominio se contrastaron coincidencias y diferencias por diseño y contexto; después se vinculó el hallazgo con una barrera potencial y una opción preventiva. Las tablas 1 y 2 recogen esa traducción del autor, articulada con el sistema SST. No son instrumentos psicométricos, escalas de aptitud ni protocolos validados. No se efectuaron metaanálisis, cálculos de riesgo o pruebas de asociación, porque no existió una base homogénea de datos propios o comparables.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El corpus comprende 42 publicaciones científicas: 15 sobre empleo y apoyos laborales, 12 sobre sensorialidad, ansiedad o acceso sanitario adulto, 13 sobre seguridad y emergencias, y dos sobre camuflaje o agotamiento autista. Esta distribución describe publicaciones consultadas, no 42 muestras independientes ni

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

42 ensayos. Predominan revisiones, estudios cualitativos y encuestas; las intervenciones de aprendizaje de seguridad corresponden principalmente a diseños de caso único y población escolar. Los hallazgos que siguen sustentan una propuesta aplicada, cuya eficacia no fue evaluada en este trabajo.

La emergencia como situación de sobrecarga

La literatura adulta describe que la accesibilidad sensorial depende de la combinación de estímulos, previsibilidad y control, más que de una única sensibilidad uniforme (Crane et al., 2009; Robertson y Simmons, 2015; MacLennan et al., 2022, 2023). Las asociaciones con ansiedad e incertidumbre observadas por Hwang et al. (2020) y Normansell-Mossa et al. (2021) son coherentes con examinar alarmas, aglomeración y órdenes simultáneas. Su aplicación a una emergencia constituye una inferencia contextual: los estudios no midieron bloqueo o lesiones durante evacuaciones laborales.

La síntesis permite formular como cuestión evaluable si las señales y secuencias del plan son comprensibles y ejecutables para cada trabajador. La observación de una práctica consentida podría contrastarse con su experiencia comunicada, evitando interpretar toda demora como desobediencia. La propuesta integra el ajuste persona-entorno descrito en empleo y la evaluación funcional de la preparación comunitaria, aunque ninguno de estos enfoques valida por sí solo una decisión de aptitud (Waisman-Nitzan et al., 2021; Subramaniam y Villeneuve, 2020).

Alarmas y comunicación crítica

La revisión no identificó en el corpus una comparación que establezca la modalidad de alarma óptima para trabajadores autistas. La diversidad perceptiva descrita por Robertson y Baron-Cohen (2017) y MacLennan et al. (2022) desaconseja presuponer que una señal visual será siempre preferible a una acústica. Se propone estudiar avisos complementarios y comprensión de señales con responsables competentes, manteniendo su detección, cobertura y cumplimiento técnico. La adaptación no autoriza desactivar, atenuar o sustituir una alarma crítica sin evaluación de la seguridad del sistema.

La comunicación breve y secuencial encuentra apoyo indirecto en experiencias sanitarias adultas, donde se describen barreras de procesamiento, lenguaje e interacción (Nicolaidis et al., 2015; Raymaker et al., 2017). El aprendizaje de petición de ayuda mediante teléfono y tarjeta fue observado por Hoch et al. (2009) en tres adolescentes; constituye un antecedente educativo, no evidencia de desempeño industrial. A

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

partir de esa convergencia se proponen mensajes concretos, como «salga por esta puerta» o «espere en el punto B», y canales alternativos acordados, sin exigir respuesta verbal como única prueba de comprensión.

Rutas de evacuación, puntos de encuentro y acompañamiento

El reconocimiento de rutas y puntos de encuentro se propone para reducir ambigüedad y comprobar accesibilidad en el centro concreto. El fundamento indirecto procede de la preparación funcional comunitaria y del aprendizaje de habilidades de seguridad en contextos practicados (Subramaniam y Villeneuve, 2020; Ferguson et al., 2026). No se ha establecido que una ruta individual o un acompañante reduzcan necesariamente el tiempo de salida. Cualquier opción queda condicionada al escenario, la ocupación, los medios de protección y el plan general del edificio.

El acompañamiento se plantea como apoyo acordado, con responsable y sustituto, cuando la evaluación identifique su utilidad. Las preferencias sobre proximidad, contacto y comunicación requieren consulta individual; los estudios sanitarios respaldan esa consulta, pero no demuestran un efecto específico del acompañante en evacuaciones laborales (Nicolaidis et al., 2015; DeGuzman et al., 2024). La conducta en una situación de peligro inmediato corresponde al personal competente y al procedimiento de rescate; no queda supeditada a completar una ficha o conseguir una nueva autorización durante el evento.

Simulacros progresivos y aprendizaje preventivo

El entrenamiento de seguridad tiene antecedentes empíricos, aunque su transferencia exige cautela. Garcia et al. (2016) observaron aprendizaje de evacuación ante alarma mediante modelado y ensayo en niños autistas; Kurt et al. (2024) estudiaron protección y evacuación ante sismos en tres niños. Olcay et al. (2024) evaluaron habilidades de preparación sísmica en tres estudiantes con discapacidades del desarrollo, una población que no puede identificarse íntegramente como autista. Estos diseños apoyan estudiar prácticas concretas, generalización y mantenimiento, pero no establecen la secuencia óptima de un simulacro laboral adulto.

Wiseman et al. (2017) encontraron resultados prometedores en su metaanálisis de intervenciones de seguridad; la revisión posterior de Ferguson et al. (2026) advirtió limitaciones de calidad y concentración en edades tempranas. No son confirmaciones totalmente independientes, pues sus corpus se solapan. La secuencia aquí propuesta —explicación, recorrido, ensayo anunciado y práctica integrada cuando resulte

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

adecuada— es una hipótesis operativa. Su valoración incluye comprensión, ejecución segura, malestar y recuperación, en vez de asumir que mayor sorpresa equivale a mayor validez o que anticipar siempre evita el daño.

Atención sanitaria inicial y crisis de sobrecarga

Los estudios de acceso sanitario aportan convergencia sobre barreras comunicativas, sensoriales y de organización. Nicolaidis et al. (2013) y Raymaker et al. (2017) analizaron experiencias y barreras en encuestas adultas; Mason et al. (2019) las contextualizaron en una revisión sistemática. No constituyen tres muestras independientes: los dos primeros trabajos comparten un marco de encuesta y la revisión incorpora estudios primarios del mismo campo. Tint et al. (2019), DeGuzman et al. (2024) y Hamad et al. (2026) añaden evidencia de urgencias, con poblaciones y diseños distintos, sin validar primeros auxilios en empresas.

La ficha funcional propuesta recoge preferencias de comunicación, apoyos, contacto y señales individuales relevantes, con acceso limitado y revisión periódica. Tiene un antecedente en el toolkit participativo de Nicolaidis et al. (2016); no requiere una historia clínica completa. El protocolo prehospitalario de Colonetti et al. (2026) muestra la posibilidad de formalizar adaptaciones institucionales, aunque sin demostrar resultados clínicos. Por su parte, Ergenekon (2012) evaluó aprendizaje infantil de primeros auxilios básicos; sus resultados no acreditan competencia sanitaria adulta. La atención de una lesión o alteración aguda no debe demorarse ni atribuirse automáticamente a sobrecarga sensorial.

Brigadas, confidencialidad y roles

La formación aparece como un componente plausible de implementación, no como garantía de eficacia. Petty et al. (2023) observaron una asociación entre formación y comprensión de ajustes, en una muestra con fuerte representación educativa; no evaluaron brigadas de emergencia. El desarrollo institucional descrito por Colonetti et al. (2026) aporta un ejemplo de incorporación a procedimientos y entrenamiento. En este manuscrito se propone adaptar esos principios a roles concretos, evitando atribuir por diagnóstico agresividad, incapacidad o falta de cooperación.

Los resultados mixtos de revelación diagnóstica y los relatos de camuflaje respaldan tratar la confianza y la privacidad como condiciones de participación (Romualdez, Heasman, et al., 2021; Romualdez, Walker y Remington, 2021; Hull et al., 2017). La información funcional también puede revelar datos de

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

salud, por lo que no queda fuera de la protección legal. Se propone diferenciar el registro clínico de las instrucciones operativas, limitar destinatarios y conservación, e identificar la base jurídica para cada tratamiento. El marco ecuatoriano contempla, entre otras, obligaciones laborales e intereses vitales; no basta con invocar genéricamente el consentimiento (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021).

Revisión del plan y mejora continua

La revisión vincula accesibilidad con procesos sostenidos y con respuesta organizativa a las necesidades, más que con una adaptación aislada (Davies et al., 2022; Waisman-Nitzan et al., 2021; Thorpe et al., 2024). Esa convergencia fundamenta proponer revisión del plan ante cambios de puesto, turno, ruta, brigada o necesidades comunicadas y tras prácticas o incidentes. La periodicidad y los responsables se definen en el centro; no se infieren de una característica fija del diagnóstico.

Se proponen como indicadores de pilotaje la comprensión de señales, la ejecución de acciones críticas, la asistencia requerida, el tiempo de salida contextualizado, el malestar comunicado y la percepción de seguridad. Son variables candidatas, sin puntos de corte validados. El tiempo por sí solo no demuestra seguridad ni autonomía. La evaluación futura debería comparar observaciones y experiencia de la persona, registrar incidencias y evitar usos punitivos o divulgación innecesaria; el antecedente de medición de adquisición, generalización y mantenimiento procede de estudios educativos (Garcia et al., 2016; Kurt et al., 2024).

Tabla 1.
Matriz técnico-preventiva de emergencias para trabajadores autistas

Dominio de emergencia	Situación preventiva a valorar	Opciones preventivas propuestas	Criterios de seguimiento
Alarmas	Posible dificultad con intensidad, modalidad o significado de la señal.	Avisos complementarios y comprensión practicada; mantener eficacia y requisitos de alarmas críticas.	Detección, comprensión, malestar comunicado y compatibilidad técnica.
Comunicación crítica	Ambigüedad, instrucciones simultáneas o canal poco accesible.	Mensajes concretos y secuenciales; canal alternativo y referente acordados.	Comprensión y ejecución observadas; claridad comunicada.
Evacuación	Rutas desconocidas, aglomeración o apoyos insuficientes.	Reconocimiento de salidas; punto de encuentro; apoyo y sustituto cuando proceda.	Salida segura, asistencia y tiempo interpretado según el escenario.
Simulacros	Incertidumbre y carga sensorial variables entre personas.	Práctica graduada acordada y retroalimentación; integración según evaluación.	Adquisición, generalización, malestar y recuperación.

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

Dominio de emergencia	Situación preventiva a valorar	Opciones preventivas propuestas	Criterios de seguimiento
Atención sanitaria	Barreras de comunicación de síntomas o de interacción asistencial.	Ficha funcional mínima; explicar actuaciones y facilitar comunicación sin demorar atención.	Accesibilidad de atención y respeto de necesidades individuales.
Confidencialidad	Divulgación excesiva de diagnóstico o de necesidades sensibles.	Base jurídica definida; datos mínimos; destinatarios y conservación limitados.	Accesos, finalidad, confianza y revisión de información.

Fuente. Elaboración propia. Alarmas y carga sensorial: MacLennan et al. (2022, 2023); comunicación y atención: Nicolaidis et al. (2015, 2016) y DeGuzman et al. (2024); entrenamiento: Garcia et al. (2016) y Ferguson et al. (2026); confidencialidad: Lindsay et al. (2021) y Asamblea Nacional del Ecuador (2021). Las opciones y los indicadores son propuestas sin validación laboral.

Protocolo de implementación preventiva

La tabla 2 organiza la propuesta en una secuencia de identificación, acuerdo, preparación, evaluación y actualización. La relación con ISO 45003 es conceptual, por su atención a organización, comunicación y participación; la planificación de emergencias permanece vinculada a ISO 45001 (ISO, 2018, 2021). La hoja de ruta requiere adaptación sectorial y evaluación local, y no equivale a una lista oficial de requisitos ISO ni a un procedimiento aplicable automáticamente a todo ámbito laboral.

Tabla 2.
Protocolo individualizado de respuesta ante emergencias

Paso	Acción técnica	Producto propuesto
1	Identificación de escenarios del puesto y barreras potenciales, junto con responsables SST.	Mapa contextual de emergencias y necesidades de evaluación.
2	Consulta funcional con participación de la persona, base jurídica y límites de acceso documentados.	Perfil mínimo de apoyos, separado del registro clínico.
3	Acuerdo sobre aviso, ruta, punto de encuentro, comunicación, apoyo y sustituto; comprobación técnica.	Procedimiento individual compatible con el plan general.
4	Prácticas graduadas según evaluación: explicación, recorrido, ensayo y simulacro integrado cuando proceda.	Registro de ejecución, comprensión, malestar y ajustes.
5	Preparación de brigadas y mandos para sus funciones, coordinación externa y manejo de información.	Roles y competencias documentados.
6	Valoración de prácticas e incidentes con observación y experiencia de la persona.	Datos de pilotaje y acciones correctivas, sin atribuir eficacia previa.
7	Revisión tras cambios del puesto, rutas, turnos, brigadas o necesidades y según evaluación local.	Versión actualizada, responsables y fecha de revisión.

Fuente. Elaboración propia, articulada con ISO (2018, 2021). Evaluación funcional: Subramaniam y Villeneuve (2020); apoyos y participación: Waisman-Nitzan et al. (2021) y Davies et al. (2022); entrenamiento: Ferguson et al. (2026); información funcional y privacidad: Nicolaidis et al. (2016) y Asamblea Nacional del Ecuador (2021). Secuencia propuesta, pendiente de validación.

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

Implicaciones prácticas para empresas y servicios de prevención

La primera implicación es integrar la accesibilidad de la respuesta en la gestión ordinaria de SST y asignar responsables y recursos. Davies et al. (2022), Waisman-Nitzan et al. (2021) y Wen et al. (2024) describen barreras organizativas y lagunas de intervención; no prueban que la falta de integración en SST sea la causa principal del fracaso de los planes de inclusión. La integración se plantea como una inferencia preventiva y una hipótesis evaluable, con alcance explícito.

La segunda implicación es ofrecer un proceso de consulta funcional que no obligue a divulgar el diagnóstico a toda la organización. La revisión de Lindsay et al. (2021) y los estudios de Romualdez, Heasman, et al. (2021) y Romualdez, Walker y Remington (2021) fundamentan la cautela ante resultados heterogéneos de revelación. La cultura preventiva puede comunicar el propósito de equidad de los ajustes, con sustento en la guía de la OIT y en derechos de accesibilidad, sin presentar esa declaración como un resultado empírico del presente trabajo (ILO, 2016; Naciones Unidas, 2006).

La tercera implicación es pilotar el entrenamiento y documentar sus efectos antes de generalizarlo. Los resultados educativos justifican investigar prácticas graduadas y comprobar transferencia, pero no permiten afirmar que produzcan respuestas automáticas seguras en personas adultas o en riesgos industriales (Wiseman et al., 2017; Ferguson et al., 2026). La participación incluye acordar condiciones de la práctica y recoger tanto logros como malestar o necesidad de modificarla.

La cuarta implicación es delimitar competencias de mandos, brigadas y servicios sanitarios. La experiencia asistencial sugiere preguntar necesidades y facilitar comunicación; la evaluación de la urgencia y el rescate corresponde al personal capacitado (Nicolaidis et al., 2015; Colonetti et al., 2026). Los apoyos no sustituyen los medios técnicos del plan, la formación reglamentaria ni la coordinación externa.

La quinta implicación es considerar la accesibilidad del conjunto del centro y, cuando sea pertinente, visitantes, contratistas y personas con otras necesidades. La preparación inclusiva comunitaria aporta elementos para esa reflexión, pero los beneficios para toda la plantilla son una expectativa de diseño que este trabajo no midió (Subramaniam y Villeneuve, 2020; Lindsay y Hsu, 2024). La seguridad colectiva y los ajustes individuales requieren compatibilidad verificable en cada escenario.

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

Limitaciones

La búsqueda fue dirigida y narrativa, sin registro prospectivo, consulta directa de bases comerciales, cribado por duplicado ni evaluación formal del riesgo de sesgo. La disponibilidad de resúmenes o textos completos y el predominio de literatura en inglés pueden introducir sesgos de selección y acceso. El corpus no representa exhaustivamente los estudios existentes. Incluir 42 publicaciones amplía el fundamento, pero su número no garantiza calidad ni independencia.

La evidencia específica sobre trabajadores autistas en emergencias es escasa dentro del corpus. Se utilizaron estudios de empleo cotidiano, atención sanitaria, infancia y preparación comunitaria, con contextos que limitan la transferencia. No se sumaron tamaños muestrales entre revisiones y primarios ni se calcularon efectos. La ausencia de validación de la matriz y el protocolo impide atribuirles reducción de lesiones, mejor evacuación o superioridad frente a otros procedimientos.

La heterogeneidad del autismo y las muestras frecuentemente autoseleccionadas, con mayor representación de personas que pueden responder encuestas o entrevistas, restringen la generalización a quienes tienen mayores necesidades de apoyo. Tampoco se realizó validación en Ecuador ni en sectores de riesgo específico. Los referentes españoles son comparativos y las exigencias de cada jurisdicción, edificio, proceso y puesto requieren examen propio.

Líneas futuras de investigación

La siguiente fase de investigación es el codiseño con trabajadores autistas y profesionales de emergencias, seguido de evaluación de contenido, comprensibilidad y factibilidad del protocolo. Un pilotaje en centros concretos permitiría estudiar desempeño, malestar, asistencia y aceptabilidad, con comparación de condiciones cuando sea ética y operativamente viable. Los simulacros progresivos, los apoyos visuales y las modalidades de aviso constituyen preguntas de investigación, no efectos ya establecidos.

Se necesitan estudios longitudinales y de intervención con personas adultas de perfiles diversos, representación latinoamericana y diferenciación por sector y tarea. La investigación debería separar conocimiento declarado de ejecución, documentar eventos adversos y evaluar la gobernanza de datos. La relación entre participación, confianza y efectividad preventiva requiere contrastación directa, junto con viabilidad, recursos y compatibilidad con los sistemas de emergencia existentes.

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

V. CONCLUSIONES

El objetivo del artículo se concreta en un marco que vincula necesidades funcionales, barreras del escenario y decisiones organizativas de respuesta. Su aporte teórico es situar la seguridad de emergencia en la interacción persona-entorno, sustentada por la convergencia entre literatura sensorial, laboral y asistencial, sin convertir el diagnóstico en un predictor de incapacidad o de una reacción uniforme.

La articulación de ISO 45003 con ISO 45001 amplía el análisis del plan hacia comunicación, previsibilidad y participación, además de los medios físicos y las secuencias operativas. Esta contribución permite formular preguntas preventivas que una comprobación exclusivamente documental podría omitir; no demuestra superioridad sobre metodologías tradicionales ni atribuye a ISO 45003 requisitos específicos de evacuación.

El aporte práctico es una vía trazable para traducir evidencia heterogénea en ajustes discutidos con la persona y revisables dentro del sistema SST. La separación entre registro clínico e instrucciones funcionales favorece una gestión proporcional de la información y hace explícita la necesidad de una base jurídica válida. El procedimiento ofrece una base para pilotaje, no una garantía de resultado ni una exención de las obligaciones de seguridad colectiva.

La conclusión sobre eficacia queda delimitada: el respaldo disponible justifica investigar la planificación individualizada, pero no permite afirmar que la matriz o el protocolo reduzcan accidentes o mejoren la evacuación en trabajadores autistas. La contribución publicable reside en la integración crítica y en una propuesta contrastable; su consolidación exige codiseño, evaluación local y estudios de intervención que verifiquen beneficios, límites y posibles efectos adversos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). Ley Orgánica de Protección de Datos Personales. Registro Oficial, Quinto Suplemento 459, 26 de mayo de 2021. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2022-08/Ley-Org%C3%A1nica-Protecci%C3%B3n-Datos-Personales.pdf

Baethge, C., Goldbeck-Wood, S., & Mertens, S. (2019). SANRA—a scale for the quality assessment of narrative review articles. *Research Integrity and Peer Review, 4*, 5. https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

Baldwin, S., Costley, D., & Warren, A. (2014). Employment activities and experiences of adults with high-functioning autism and Asperger's disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 44*(10), 2440–2449. https://doi.org/10.1007/s10803-014-2112-z

Black, M. H., Mahdi, S., Milbourn, B., Scott, M., Gerber, A., Esposito, C., Falkmer, M., Lerner, M. D., Halladay, A., Ström, E., D'Angelo, A., Falkmer, T., Bölte, S., & Girdler, S. (2020). Multi-informant international perspectives on the facilitators and barriers to employment for autistic adults. *Autism Research, 13*(7), 1195–1214. https://doi.org/10.1002/aur.2288

Colonetti, N. S., Costa, M. A., Silveira, H. P., Freitas, A. P. S., & Gonçalves, C. L. (2026). Development and institutional implementation of a prehospital emergency care protocol for individuals with autism spectrum disorder. *Prehospital Emergency Care, 1*–10. Advance online publication. https://doi.org/10.1080/10903127.2026.2680994

Comunidad Andina. (2004). Decisión 584. Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2024/01/INSTRUMENTO-ANDINO-DE-SEGURIDAD-Y-SALUD-EN-EL-TRABAJO.pdf

Crane, L., Goddard, L., & Pring, L. (2009). Sensory processing in adults with autism spectrum disorders. *Autism, 13*(3), 215–228. https://doi.org/10.1177/1362361309103794

Davies, J., Heasman, B., Livesey, A., Walker, A., Pellicano, E., & Remington, A. (2022). Autistic adults' views and experiences of requesting and receiving workplace adjustments in the UK. *PLOS ONE, 17*(8), e0272420. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272420

Davies, J., Melinek, R., Livesey, A., Killick, E., Sam, E., Romualdez, A. M., Pellicano, E., & Remington, A. (2025). 'I did what I could to earn some money and be of use': A qualitative exploration of autistic people's journeys to career success and fulfilment. *Autism, 29*(4), 988–1004. https://doi.org/10.1177/13623613241292177

DeGuzman, P. B., Abooali, S., Sadatsafavi, H., Bohac, G., & Sochor, M. (2024). Back to basics: Practical strategies to reduce sensory overstimulation in the emergency department identified by adults and caregivers of children with autism spectrum disorder. *International Emergency Nursing, 72*, 101384. https://doi.org/10.1016/j.ienj.2023.101384

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

Dreaver, J., Thompson, C., Girdler, S., Adolfsson, M., Black, M. H., & Falkmer, M. (2020). Success factors enabling employment for adults on the autism spectrum from employers' perspective. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 50*(5), 1657–1667. https://doi.org/10.1007/s10803-019-03923-3

Ergenekon, Y. (2012). Teaching basic first-aid skills against home accidents to children with autism through video modeling. *Educational Sciences: Theory and Practice, 12*(4), 2759–2766. https://eric.ed.gov/?id=EJ1002874

Ferguson, J., Louloumari, A., Serras, D., Drakopoulou, E., Trebienė, L., Rekhi, T., Hristova, R., Papastamatiou, N., McGuire, B. E., Gunning, C., McTiernan, A., & Lydon, H. (2026). Teaching safety skills for emergency situations to autistic individuals: A rapid literature review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s40489-026-00583-9

Garcia, D., Dukes, C., Brady, M. P., Scott, J., & Wilson, C. L. (2016). Using modeling and rehearsal to teach fire safety to children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis, 49*(3), 699–704. https://doi.org/10.1002/jaba.331

Hamad, O., Klára, S., Elmadani, M., Mbaabu, G., Tóth, L., Horváth, É., Mesmar, A., & Máté, O. (2026). Enhancing emergency department care for individuals with autism spectrum disorder across the lifespan: A systematic review. *Frontiers in Health Services, 6*, 1835710. https://doi.org/10.3389/frhs.2026.1835710

Hoch, H., Taylor, B. A., & Rodriguez, A. (2009). Teaching teenagers with autism to answer cell phones and seek assistance when lost. *Behavior Analysis in Practice, 2*(1), 14–20. https://doi.org/10.1007/BF03391733

Hull, L., Petrides, K. V., Allison, C., Smith, P., Baron-Cohen, S., Lai, M.-C., & Mandy, W. (2017). "Putting on my best normal": Social camouflaging in adults with autism spectrum conditions. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 47*(8), 2519–2534. https://doi.org/10.1007/s10803-017-3166-5

Hwang, Y. I., Arnold, S., Srasuebkul, P., & Trollor, J. (2020). Understanding anxiety in adults on the autism spectrum: An investigation of its relationship with intolerance of uncertainty, sensory sensitivities and repetitive behaviours. *Autism, 24*(2), 411–422. https://doi.org/10.1177/1362361319868907

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

International Labour Organization. (2016). Promoting diversity and inclusion through workplace adjustments: A practical guide. https://www.ilo.org/publications/promoting-diversity-and-inclusion-through-workplace-adjustments-practical

International Organization for Standardization. (2018). ISO 45001:2018. Occupational health and safety management systems—Requirements with guidance for use. https://www.iso.org/standard/45001

International Organization for Standardization. (2021). ISO 45003:2021. Occupational health and safety management—Psychological health and safety at work—Guidelines for managing psychosocial risks. https://www.iso.org/standard/64283.html

Jefatura del Estado. (1995). Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Boletín Oficial del Estado, 269. https://www.boe.es/eli/es/l/1995/11/08/31/con

Khalifa, G., Sharif, Z., Sultan, M., & Di Rezze, B. (2020). Workplace accommodations for adults with autism spectrum disorder: A scoping review. *Disability and Rehabilitation, 42*(9), 1316–1331. https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1527952

Kurt, O., Cevher, Z., & Kutlu, M. (2024). Effectiveness of video modeling in teaching earthquake and postearthquake evacuation safety skills for children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis, 57*(2), 331–340. https://doi.org/10.1002/jaba.1057

Lindsay, S., & Hsu, S. (2024). Emergency and disaster preparedness among children and youth with disabilities and chronic conditions, their caregivers and service providers: A scoping review. *Disability and Rehabilitation, 46*(7), 1239–1255. https://doi.org/10.1080/09638288.2023.2185294

Lindsay, S., Osten, V., Rezai, M., & Bui, S. (2021). Disclosure and workplace accommodations for people with autism: A systematic review. *Disability and Rehabilitation, 43*(5), 597–610. https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1635658

MacLennan, K., O'Brien, S., & Tavassoli, T. (2022). In our own words: The complex sensory experiences of autistic adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 52*(7), 3061–3075. https://doi.org/10.1007/s10803-021-05186-3

MacLennan, K., Woolley, C., Andsensory, E., Heasman, B., Starns, J., George, B., & Manning, C. (2023). "It is a big spider web of things": Sensory experiences of autistic adults in public spaces. *Autism in Adulthood, 5*(4), 411–422. https://doi.org/10.1089/aut.2022.0024

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

Mason, D., Ingham, B., Urbanowicz, A., Michael, C., Birtles, H., Woodbury-Smith, M., Brown, T., James, I., Scarlett, C., Nicolaidis, C., & Parr, J. R. (2019). A systematic review of what barriers and facilitators prevent and enable physical healthcare services access for autistic adults. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 49*(8), 3387–3400. https://doi.org/10.1007/s10803-019-04049-2

Naciones Unidas. (2006). Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-s.pdf

Nicolaidis, C., Raymaker, D. M., Ashkenazy, E., McDonald, K. E., Dern, S., Baggs, A. E. V., Kapp, S. K., Weiner, M., & Boisclair, W. C. (2015). "Respect the way I need to communicate with you": Healthcare experiences of adults on the autism spectrum. *Autism, 19*(7), 824–831. https://doi.org/10.1177/1362361315576221

Nicolaidis, C., Raymaker, D., McDonald, K., Dern, S., Boisclair, W. C., Ashkenazy, E., & Baggs, A. (2013). Comparison of healthcare experiences in autistic and non-autistic adults: A cross-sectional online survey facilitated by an academic-community partnership. *Journal of General Internal Medicine, 28*(6), 761–769. https://doi.org/10.1007/s11606-012-2262-7

Nicolaidis, C., Raymaker, D., McDonald, K., Kapp, S., Weiner, M., Ashkenazy, E., Gerrity, M., Kripke, C., Platt, L., & Baggs, A. (2016). The development and evaluation of an online healthcare toolkit for autistic adults and their primary care providers. *Journal of General Internal Medicine, 31*(10), 1180–1189. https://doi.org/10.1007/s11606-016-3763-6

Normansell-Mossa, K. M., Top, D. N., Jr., Russell, N., Freeston, M., Rodgers, J., & South, M. (2021). Sensory sensitivity and intolerance of uncertainty influence anxiety in autistic adults. *Frontiers in Psychology, 12*, 731753. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.731753

Olcay, S., Ogur, C., & Saral, D. (2024). Teaching earthquake preparedness skills to students with developmental disabilities: A preliminary evaluation. *Intellectual and Developmental Disabilities, 62*(1), 59–73. https://doi.org/10.1352/1934-9556-62.1.59

Petty, S., Richardson, H., Eccles, N., & Tunstall, L. (2023). Supporting autistic employees: Understanding and confidence in UK workplaces. *Industry and Higher Education, 37*(3), 448–454. https://doi.org/10.1177/09504222221124505

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

Raymaker, D. M., McDonald, K. E., Ashkenazy, E., Gerrity, M., Baggs, A. M., Kripke, C., Hourston, S., & Nicolaidis, C. (2017). Barriers to healthcare: Instrument development and comparison between autistic adults and adults with and without other disabilities. *Autism, 21*(8), 972–984. https://doi.org/10.1177/1362361316661261

Raymaker, D. M., Teo, A. R., Steckler, N. A., Lentz, B., Scharer, M., Delos Santos, A., Kapp, S. K., Hunter, M., Joyce, A., & Nicolaidis, C. (2020). "Having all of your internal resources exhausted beyond measure and being left with no clean-up crew": Defining autistic burnout. *Autism in Adulthood, 2*(2), 132–143. https://doi.org/10.1089/aut.2019.0079

Robertson, A. E., & Simmons, D. R. (2015). The sensory experiences of adults with autism spectrum disorder: A qualitative analysis. *Perception, 44*(5), 569–586. https://doi.org/10.1068/p7833

Robertson, C. E., & Baron-Cohen, S. (2017). Sensory perception in autism. *Nature Reviews Neuroscience, 18*(11), 671–684. https://doi.org/10.1038/nrn.2017.112

Romualdez, A. M., Heasman, B., Walker, Z., Davies, J., & Remington, A. (2021). "People might understand me better": Diagnostic disclosure experiences of autistic individuals in the workplace. *Autism in Adulthood, 3*(2), 157–167. https://doi.org/10.1089/aut.2020.0063

Romualdez, A. M., Walker, Z., & Remington, A. (2021). Autistic adults' experiences of diagnostic disclosure in the workplace: Decision-making and factors associated with outcomes. *Autism & Developmental Language Impairments, 6*, 23969415211022955. https://doi.org/10.1177/23969415211022955

Scott, M., Falkmer, M., Girdler, S., & Falkmer, T. (2015). Viewpoints on factors for successful employment for adults with autism spectrum disorder. *PLOS ONE, 10*(10), e0139281. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139281

Scott, M., Milbourn, B., Falkmer, M., Black, M., Bölte, S., Halladay, A., Lerner, M., Taylor, J. L., & Girdler, S. (2019). Factors impacting employment for people with autism spectrum disorder: A scoping review. *Autism, 23*(4), 869–901. https://doi.org/10.1177/1362361318787789

Subramaniam, P., & Villeneuve, M. (2020). Advancing emergency preparedness for people with disabilities and chronic health conditions in the community: A scoping review. *Disability and Rehabilitation, 42*(22), 3256–3264. https://doi.org/10.1080/09638288.2019.1583781

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

Thorpe, D., McKinlay, M., Richards, J., Sang, K., & Stewart, M. E. (2024). The lived experience of autistic adults in employment: A systematic search and synthesis. *Autism in Adulthood, 6*(4), 495–509. https://doi.org/10.1089/aut.2022.0114

Tint, A., Palucka, A. M., Bradley, E., Weiss, J. A., & Lunsky, Y. (2019). Emergency service experiences of adults with autism spectrum disorder without intellectual disability. *Autism, 23*(3), 792–795. https://doi.org/10.1177/1362361318760294

Waisman-Nitzan, M., Gal, E., & Schreuer, N. (2021). "It's like a ramp for a person in a wheelchair": Workplace accessibility for employees with autism. *Research in Developmental Disabilities, 114*, 103959. https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103959

Wen, B., van Rensburg, H., O'Neill, S., & Attwood, T. (2024). Autism and neurodiversity in the workplace: A scoping review of key trends, employer roles, interventions and supports. *Journal of Vocational Rehabilitation, 60*(1), 121–140. https://doi.org/10.3233/JVR-230060

Wiseman, K. V., McArdell, L. E., Bottini, S. B., & Gillis, J. M. (2017). A meta-analysis of safety skill interventions for children, adolescents, and young adults with autism spectrum disorder. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders, 4*(1), 39–49. https://doi.org/10.1007/s40489-016-0096-7

World Health Organization. (2022). WHO guidelines on mental health at work. https://www.who.int/publications/i/item/9789240053052

Recibido: 202-08-19 Aprobado tras revisión: 2026-10-25

Artículo original/ Original article
ISSN 2953-6553

Análisis comparativo de bases de datos relacionales y NoSQL: criterios de selección para aplicaciones web

Comparative analysis of relational and NoSQL Databases: Selection Criteria for Web Applications

María Gabriela Aguirre Vicuña [1] 0000-0003-3046-6939, Mateo Josue Echeverria Betancourt[2] 0009-0000-9834-2882
maria.aguirre@ucacue.edu.ec, mateo.echeverria.33@est.ucacue.edu.ec

[1] Universidad Católica de Cuenca, Azuay/Cuenca, Ecuador.
[2] Universidad Católica de Cuenca, Azuay / Cuenca, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.5.011

Resumen

La elección entre un sistema de bases de datos relacional y uno NoSQL constituye un componente esencial en el desarrollo de aplicaciones web modernas. El objetivo de este trabajo fue comparar las características, limitaciones, ventajas y principales casos de uso de ambos modelos, para que oriente la selección más adecuada según las necesidades de cada proyecto. La investigación se desarrolló mediante la revisión documental de la literatura científica y documentación técnica oficial, analizando los criterios de escalabilidad, flexibilidad, seguridad, consistencia, rendimiento y estructura de datos. Los resultados evidencian que las bases de datos NoSQL destacan por su escalabilidad horizontal, flexibilidad estructural y capacidad para gestionar grandes volúmenes de datos distribuidos, mientras que las bases de datos relacionales ofrecen mayores garantías de integridad y consistencia, mediante las propiedades de ACID, siendo apropiadas para aplicaciones transaccionales. Finalmente se concluye que no existe un modelo superior en todos los escenarios y que la selección responde a los requerimientos funcionales y no funcionales de cada aplicación, considerando la tendencia actual hacia arquitecturas de persistencia políglota.

Abstract

Choosing between a relational database system and a NoSQL system is a crucial aspect of modern web application development. This study aimed to compare the characteristics, limitations, advantages, and primary use cases of both models to guide the selection of the most suitable option based on specific project needs. The research was conducted through a review of scientific literature and official technical documentation, analyzing criteria such as scalability, flexibility, security, consistency, performance, and data structure. The results demonstrate that NoSQL databases excel in horizontal scalability, structural flexibility, and the ability to manage large volumes of distributed data, whereas relational databases offer superior guarantees regarding integrity and consistency leveraging ACID properties making them well-suited for transactional applications. Ultimately, the study concludes that no single model is superior in every scenario; rather, the choice depends on the functional and non-functional requirements of each application, while also considering the current trend toward polyglot persistence architectures.

Palabras claves: Base de Datos Relacionales, Base de Datos NoSQL, Aplicaciones Web, Escalabilidad
Keywords: Relational Databases, NoSQL databases, Web applications, Scalability

Recibido: 2026-07-17, Aprobado tras revisión: 2026-09-29

I. INTRODUCCIÓN

Las bases de datos constituyen un componente fundamental en el desarrollo web, debido a que permiten almacenar, organizar, consultar y administrar la información necesaria para su funcionamiento. El modelo relacional propuesto por Codd (1970), estableció fundamentos teóricos para la representación estructurada de datos porque tiene una base matemática sólida, usa un lenguaje estándar de consultas (SQL) y mantiene la información ordenada y sin errores. Posteriormente, el crecimiento de las aplicaciones web y la diversificación de los tipos y volúmenes de la información impulsaron el desarrollo y la adopción de tecnologías NoSQL, caracterizadas por incorporar distintos modelos de almacenamiento y mecanismos de distribución de datos (Cattell, 2011; Han et al., 2011).

La evolución de los sistemas de gestión de bases de datos ha ampliado las alternativas disponibles para el desarrollo de aplicaciones web. Los gestores relacionales pueden incorporar mecanismos de replicación, particionamiento y escalabilidad distribuida, mientras que determinadas tecnologías NoSQL ofrecen capacidades transaccionales, validación de esquemas y diferentes niveles de consistencia. Estas características evidencian que las diferencias entre ambos enfoques no deben establecerse mediante clasificaciones absolutas, sino considerando las funcionalidades particulares de cada gestor, su arquitectura y configuración. Asimismo, la evaluación del rendimiento requiere analizar las cargas de trabajo y las condiciones de ejecución, debido a que los resultados de estudios comparativos no son necesariamente generalizables a otros escenarios (Taipalus, 2024).

El problema es que, al existir estos dos tipos de bases de datos, el desarrollador se enfrenta con frecuencia a la misma interrogante: cuál le conviene más para su proyecto. Esta decisión no es menor, porque influye en el rendimiento, la consistencia de los datos, los costos y lo fácil o difícil que será mantener la aplicación. De aquí nace la pregunta que guía esta investigación: ¿qué tipo de base de datos, relacional o NoSQL, ofrece mayores ventajas para una aplicación web moderna que maneja grandes volúmenes de información y un crecimiento constante de usuarios? El objetivo del trabajo es analizar comparativamente las características técnicas, capacidades y limitaciones de las bases de datos relacionales y NoSQL, a partir de la literatura científica y documentación técnica, con el propósito de establecer criterios de decisión que orienten la selección de tecnologías de almacenamiento para páginas web.

En este contexto, la selección de una tecnología de almacenamiento representa una decisión técnica que influye en el rendimiento, la integridad de los datos, la escalabilidad, la seguridad y el mantenimiento de las aplicaciones web. La diversidad de soluciones disponibles plantea la necesidad de establecer criterios que permitan relacionar los requisitos funcionales y no funcionales de un proyecto con las capacidades de los sistemas de gestión de bases de datos. Por consiguiente, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿qué criterios técnicos deben considerarse para orientar la selección entre tecnologías de bases de datos relacionales y NoSQL en el desarrollo de aplicaciones web?

II. MÉTODO

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cualitativo, de tipo documental, sustentado en una revisión bibliográfica narrativa de literatura científica y documentación técnica relacionada con los sistemas de gestión de bases de datos relacionales y NoSQL. Este enfoque permitió analizar las características, capacidades y limitaciones de ambos modelos, con el propósito de establecer criterios técnicos que orienten su selección en el desarrollo de aplicaciones web.

De acuerdo con Snyder (2019), las revisiones de literatura permiten integrar conocimientos procedentes de diferentes investigaciones, siempre que exista claridad sobre el propósito de la revisión y el procedimiento utilizado. Por su parte, Grant y Booth (2009) señalan que las revisiones bibliográficas pueden adoptar distintos niveles de sistematización, según sus objetivos y la forma en que se identifican, seleccionan y analizan las fuentes.

A partir de estas consideraciones, el estudio se orientó hacia un análisis comparativo de las propiedades técnicas de ambos modelos de bases de datos, tomando como referencia aspectos relacionados con la estructura de la información, escalabilidad, rendimiento, consistencia, flexibilidad y seguridad.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Bases de datos relacionales

Una base de datos relacional es aquella que guarda la información en tablas (también llamadas relaciones), formadas por filas y columnas, donde cada fila es un registro y cada columna representa un atributo. Este modelo fue planteado por Codd (1970) y se basa en la teoría de conjuntos y en la lógica. Para trabajar con los datos utiliza principalmente el lenguaje SQL, y las tablas se relacionan entre sí por

medio de claves primarias y foráneas. La normalización permite organizar la información y reducir redundancias, mientras que las restricciones contribuyen a mantener su integridad. Algo muy característico de estos sistemas es el soporte de transacciones con propiedades ACID (atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad), que permiten controlar la ejecución de operaciones y la recuperación ante fallos, de acuerdo con las garantías de cada gestor (Codd, 1970; Stonebraker, 2010).

Algunos de los gestores más conocidos que usan este modelo son PostgreSQL, MySQL y Oracle. La documentación oficial define a PostgreSQL como un sistema objeto-relacional de código abierto, que incorpora mecanismos de integridad, consultas SQL y diferentes opciones de administración de datos (PostgreSQL Global Development Group, s. f.). Entre las ventajas de estos sistemas están la integridad de la información, el uso de un lenguaje de consulta ampliamente adoptado y la posibilidad de resolver consultas complejas que combinan varias tablas mediante uniones (joins). Sin embargo, cuando la estructura de los datos cambia con frecuencia, pueden requerirse modificaciones y migraciones del esquema. Aunque tradicionalmente se asocian con la escalabilidad vertical, también existen alternativas de replicación, particionamiento y distribución, por lo que sus posibilidades de crecimiento dependen del gestor y de la arquitectura utilizada (Cattell, 2011; PostgreSQL Global Development Group, s. f.).

Bases de datos NoSQL

El término NoSQL (que significa Not only SQL) se usa para un grupo variado de sistemas que no siguen necesariamente el modelo relacional y que emplean diferentes mecanismos de almacenamiento y consulta (Han et al., 2011). Su desarrollo estuvo relacionado con las necesidades de aplicaciones web que manejan grandes cantidades de datos y requieren distribuir la información entre varios servidores. Según Sadalage y Fowler (2012), una característica de varios de estos sistemas es la flexibilidad de su esquema, lo que facilita almacenar datos semiestructurados y modificar su estructura. Sin embargo, esta flexibilidad no significa que todos carezcan de validaciones o restricciones. En la literatura se identifican cuatro tipos principales (Cattell, 2011; Han et al., 2011), que se resumen en la Tabla 1; por ejemplo, MongoDB guarda la información en documentos de formato BSON, relacionado con la representación JSON (MongoDB, Inc., s. f.).

Tabla 1

Tipos de Bases de Datos NoSQL

Tipo	Descripción	Ejemplos
Clave-valor	Guardan pares de clave y valor; son muy rápidas y de modelo sencillo.	Redis, Amazon DynamoDB
Documental	Almacenan documentos flexibles (JSON/BSON) con estructura variable.	MongoDB, CouchDB
Orientada a columnas	Organizan los datos en familias de columnas; buenas para grandes analíticas.	Apache Cassandra, HBase
Grafos	Representan entidades y sus relaciones; ideales para datos muy conectados.	Neo4j, Amazon Neptune

Nota. Adaptado de Cattell (2011) y Han et al. (2011).

Las bases de datos NoSQL presentan distintos modelos de consistencia y capacidades transaccionales, por lo que no es adecuado atribuirles de manera generalizada un comportamiento basado exclusivamente en el modelo BASE. Algunas implementaciones priorizan la disponibilidad y admiten consistencia eventual, mientras que otras incorporan garantías transaccionales. Por ejemplo, MongoDB admite transacciones multidocumento bajo las condiciones y restricciones establecidas por el sistema (MongoDB, Inc., s. f.; Davoudian et al., 2018). En consecuencia, las diferencias entre bases de datos relacionales y NoSQL deben analizarse considerando las características específicas de cada gestor y su configuración.

Modelos de consistencia: ACID, BASE y el teorema CAP

Para entender mejor esta diferencia es útil mencionar el teorema CAP, formulado a partir de la propuesta de Brewer y desarrollado formalmente por Gilbert y Lynch (2002). Este plantea que, ante una partición de red, un sistema distribuido no puede garantizar simultáneamente consistencia y disponibilidad en los términos definidos por el teorema. Esto no significa que siempre deba elegirse entre tres propiedades ni que todos los gestores relacionales se comporten de una manera y todos los NoSQL de otra. Además, ACID describe propiedades de las transacciones, mientras que BASE se relaciona con enfoques de disponibilidad y consistencia eventual; por tanto, no son equivalentes al teorema CAP (Gilbert y Lynch, 2002; Davoudian et al., 2018).

Análisis comparativo

Tomando en cuenta los seis criterios que se mencionaron en la metodología, en la Tabla 2 se resumen las principales diferencias técnicas entre las bases de datos relacionales y las NoSQL. La comparación muestra que las capacidades de estructura, escalabilidad, consistencia, rendimiento, flexibilidad y seguridad no dependen únicamente de la clasificación SQL o NoSQL, sino también de las características del gestor, la configuración y las necesidades de la aplicación (Cattell, 2011; Davoudian et al., 2018).

Tabla 2

Comparación técnica entre bases de datos relacionales y NoSQL

Criterio	Bases de datos relacionales (SQL)	Bases de datos NoSQL
Estructura de datos	Tablas con filas y columnas; esquema fijo. Organizan la información mediante tablas relacionadas. Generalmente utilizan esquemas definidos, aunque algunos gestores admiten datos semiestructurados.	Documentos, clave-valor, columnas o grafos; esquema flexible. Comprenden modelos documentales, clave-valor, de columnas y de grafos. La flexibilidad del esquema depende del gestor.
Escalabilidad	Admiten escalabilidad vertical y alternativas horizontales, como réplicas de lectura, particionamiento y arquitecturas SQL distribuidas.	Muchos gestores incorporan mecanismos de distribución horizontal, como fragmentación y replicación; su implementación depende del sistema.
Consistencia	Ofrecen mecanismos transaccionales ACID, con garantías y niveles de aislamiento definidos por cada gestor.	Las garantías varían según el sistema. Algunos ofrecen consistencia eventual y otros admiten transacciones ACID multidocumento, como MongoDB.
Rendimiento	Puede resultar favorable para determinadas consultas relacionales, operaciones JOIN y cargas transaccionales. Depende del diseño, los índices y la configuración.	Puede resultar favorable para determinados patrones de acceso, modelos documentales y cargas distribuidas. Depende de la implementación y del escenario evaluado.
Flexibilidad	Permiten modificar esquemas y utilizar tipos de datos flexibles,	Algunos modelos permiten estructuras variables entre

	aunque los cambios pueden requerir migraciones y ajustes de integridad.	registros; también pueden aplicar validaciones y restricciones de esquema.
Seguridad	Pueden incorporar autenticación, autorización, cifrado y controles de acceso. Requieren medidas contra la inyección SQL.	También pueden incorporar autenticación, autorización, cifrado y controles de acceso. Requieren medidas contra la inyección NoSQL y otras vulnerabilidades.

Nota. Elaboración propia a partir de Cattell (2011), Davoudian et al. (2018), Sadalage y Fowler (2012), Taipalus (2024), MongoDB, Inc. (s. f.) y Google Cloud (s. f.). Las características presentadas describen capacidades generales y no comportamientos universales; su implementación depende del gestor, la arquitectura, la configuración y la carga de trabajo.

En cuanto al rendimiento, los estudios que se han hecho no dan un resultado único. Makris et al. (2021), al comparar MongoDB y PostgreSQL en el escenario evaluado por los autores, encontraron diferencias en los tiempos de respuesta según las operaciones realizadas. Este resultado muestra que una tecnología puede responder mejor que otra en determinadas consultas, sin que ello permita afirmar que será más rápida en cualquier aplicación. La evaluación requiere considerar los datos utilizados, los índices, las cargas de trabajo, la configuración y las condiciones en las que se ejecutan las pruebas (Makris et al., 2021; Taipalus, 2024).

Taipalus (2024), mediante una revisión sistemática de estudios comparativos de gestores de bases de datos, identificó limitaciones en la representatividad de algunas cargas de trabajo y en la información disponible para reproducir los experimentos. Este hallazgo permite discutir los resultados de Makris et al. (2021) con mayor cuidado: sus conclusiones son útiles para el escenario estudiado, pero no deben extenderse automáticamente a todas las aplicaciones web. Por ello, antes de seleccionar un gestor conviene realizar pruebas que representen las operaciones reales del proyecto.

Otra diferencia importante es la flexibilidad. En las bases relacionales suelen definirse esquemas y restricciones que ayudan a organizar los datos, pero ciertos cambios pueden requerir ajustes y migraciones. En cambio, algunos sistemas NoSQL permiten modificar con mayor facilidad la estructura de los documentos. Esta ventaja depende del modelo utilizado, porque también existen gestores relacionales con soporte para datos semiestructurados y bases NoSQL que aplican validaciones de esquema (Sadalage y Fowler, 2012; PostgreSQL Global Development Group, s. f.; MongoDB, Inc., s. f.). Por tanto, la flexibilidad debe evaluarse junto con las necesidades de integridad, mantenimiento y evolución de la aplicación.

La seguridad constituye un criterio fundamental en la selección de sistemas de gestión de bases de datos, independientemente del modelo de almacenamiento utilizado. Su evaluación comprende mecanismos de autenticación, autorización, cifrado, auditoría y protección frente a vulnerabilidades. Estas capacidades deben analizarse de manera independiente de las garantías de integridad y consistencia transaccional, puesto que las propiedades ACID no sustituyen los controles de seguridad (PostgreSQL Global Development Group, s. f.; MongoDB, Inc., s. f.).

En los sistemas relacionales, como PostgreSQL, la administración de roles y privilegios permite establecer restricciones de acceso a los objetos de la base de datos. Asimismo, pueden implementarse mecanismos de autenticación y conexiones cifradas. En sistemas NoSQL, como MongoDB, también se dispone de autenticación, control de acceso basado en roles y mecanismos de cifrado (PostgreSQL Global Development Group, s. f.; MongoDB, Inc., s. f.). Por consiguiente, no resulta adecuado afirmar que un modelo es intrínsecamente más seguro que otro únicamente por su estructura de almacenamiento.

Otro aspecto relevante corresponde a las vulnerabilidades de inyección. En las bases de datos relacionales, la inyección SQL puede producirse cuando una aplicación construye consultas mediante la incorporación insegura de entradas proporcionadas por los usuarios. De manera similar, determinadas implementaciones NoSQL pueden presentar vulnerabilidades cuando las entradas no confiables modifican operadores o estructuras de consulta. La prevención requiere utilizar mecanismos seguros de construcción de consultas, validar las entradas y aplicar el principio de mínimo privilegio. Se trata, por tanto, de un riesgo asociado también a la implementación de la aplicación y no solamente al modelo de datos.

En consecuencia, la selección de un gestor debe considerar las funcionalidades de seguridad disponibles, su configuración y los requerimientos de protección de la aplicación. La evaluación debe contemplar tanto las características del producto como las prácticas de implementación y administración.

Casos de uso

En la literatura se reconocen situaciones en las que cada modelo puede resultar conveniente, como se muestra en la Tabla 3. Las bases de datos relacionales suelen ser una alternativa apropiada para aplicaciones que necesitan transacciones e integridad estricta, como los sistemas bancarios y financieros, los de gestión empresarial o la parte transaccional de una tienda en línea (Stonebraker, 2010; Sadalage y Fowler, 2012). En estos casos, una operación incompleta, por ejemplo, una transferencia que descuenta dinero de una cuenta, pero no lo deposita en otra, sería un problema grave. No obstante, el criterio

decisivo es que el gestor seleccionado ofrezca las garantías transaccionales requeridas, ya que determinadas tecnologías NoSQL también pueden incorporarlas (MongoDB, Inc., s. f.).

Las bases NoSQL, en cambio, pueden acomodarse bien a aplicaciones que manejan grandes cantidades de datos heterogéneos, que cambian con frecuencia o que necesitan distribución de la carga. Algunos ejemplos son las redes sociales, las plataformas de Big Data y de Internet de las Cosas, los sistemas de mensajería y la gestión de contenidos (Cattell, 2011; Han et al., 2011). Por ejemplo, una base documental como MongoDB puede guardar perfiles de usuario con estructuras distintas, mientras que una base orientada a columnas, como Cassandra, puede utilizarse para determinadas cargas distribuidas. Sin embargo, estos escenarios no excluyen a los gestores relacionales: la elección depende de las consultas, las relaciones entre datos, las garantías requeridas y la capacidad de operación del sistema.

Tabla 3

Casos de uso recomendados según el modelo de base de datos

Contexto	Requisitos Técnicos	Alternativas que deben evaluarse
Sistemas financieros	Transacciones, consistencia, auditoría e integridad.	Gestores SQL o NoSQL con garantías transaccionales adecuadas.
Comercio electrónico	Pagos, inventarios, catálogos y consultas.	SQL, NoSQL o arquitectura híbrida según el componente.
Redes sociales	Datos heterogéneos, relaciones y crecimiento.	Gestores relacionales, documentales o de grafos.
Internet de las Cosas	Alta frecuencia de escritura y almacenamiento distribuido.	Gestores especializados, SQL o NoSQL según la carga.
Gestión de contenidos	Estructuras variables y consultas de recuperación.	Bases documentales o relacionales con soporte para datos semiestructurados.

Nota. Elaboración propia. Los escenarios presentados constituyen ejemplos de aplicación y las alternativas tecnológicas se plantean en función de sus requisitos técnicos. La selección de un sistema de gestión de bases de datos depende de las necesidades de consistencia, escalabilidad, rendimiento, flexibilidad y seguridad de cada aplicación.

Cabe señalar que los dos enfoques no son excluyentes entre sí. Sadalage y Fowler (2012) hablan de la persistencia políglota (polyglot persistence), que consiste en que una misma aplicación use distintas tecnologías de almacenamiento según lo que necesite. Por ejemplo, una tienda en línea podría usar una

base relacional para los pagos y una base documental para determinadas funciones del catálogo. Esta combinación puede resultar útil cuando existen requisitos diferentes, aunque también aumenta la complejidad de integración, mantenimiento y consistencia entre sistemas.

A partir de los criterios técnicos examinados en la revisión bibliográfica, se propone una matriz de apoyo a la selección de tecnologías de bases de datos para aplicaciones web. Este instrumento relaciona los requisitos de un proyecto con las capacidades que deben evaluarse en los gestores relacionales y NoSQL, considerando que ambos enfoques pueden ofrecer funcionalidades similares mediante diferentes arquitecturas y configuraciones. La matriz no pretende determinar una tecnología universalmente superior, sino orientar un proceso de evaluación fundamentado en las necesidades específicas de cada aplicación. Constituye una síntesis elaborada a partir de la revisión documental y no el resultado de una validación experimental.

Tabla 4

Matriz de criterios para la selección de tecnologías de bases de datos

Criterio	Condición del proyecto	Orientación para la selección
Estructura de datos	Datos estructurados con relaciones y restricciones definidas.	Evaluar gestores relacionales.
Flexibilidad	Documentos heterogéneos o estructuras que cambian frecuentemente.	Evaluar gestores documentales o relacionales con soporte para datos semiestructurados.
Consistencia	Operaciones que requieren transacciones atómicas sobre varios registros.	Priorizar gestores con garantías ACID adecuadas, independientemente del modelo.
Escalabilidad	Crecimiento sostenido de usuarios y necesidad de distribuir cargas.	Evaluar mecanismos de escalabilidad horizontal disponibles en SQL y NoSQL.
Rendimiento	Consultas complejas, lecturas intensivas o escrituras de alta frecuencia.	Comparar gestores mediante pruebas representativas de la carga prevista.
Seguridad	Información sensible, permisos diferenciados y requisitos de auditoría.	Verificar autenticación, autorización, cifrado, auditoría y prevención de inyecciones.

Nota. Elaboración propia. La matriz constituye un instrumento orientativo de análisis técnico; no establece una superioridad universal entre modelos. La selección debe fundamentarse en los requisitos funcionales y no funcionales de cada aplicación.

La aplicación de la matriz requiere identificar los requisitos prioritarios del proyecto y contrastarlos con las características verificables de los gestores candidatos. Cuando una aplicación presenta necesidades diferenciadas de almacenamiento, puede considerarse una arquitectura de persistencia políglota, siempre que su implementación resulte técnica y operativamente justificable (Sadalage y Fowler, 2012). Asimismo, los criterios relacionados con el rendimiento deben validarse mediante pruebas representativas, debido a que los resultados de estudios comparativos dependen de las condiciones experimentales y las cargas de trabajo evaluadas (Taipalus, 2024). Como limitación del presente trabajo, las orientaciones propuestas proceden de una revisión documental y no de pruebas propias de rendimiento o de una evaluación empírica de la matriz; por ello, deben utilizarse como punto de partida para decisiones que requieren verificación en cada proyecto.

IV. CONCLUSIONES

Se concluye que no existe un modelo de base de datos que sea mejor que el otro en todos los casos, sino que cada uno responde mejor a ciertas necesidades. Respondiendo a la pregunta de investigación, lo que se encontró indica que, para una aplicación web que maneja grandes volúmenes de información y que tiene un crecimiento constante de usuarios, las bases de datos NoSQL ofrecen ventajas importantes en cuanto a escalabilidad horizontal, flexibilidad del esquema y disponibilidad, por lo que es una alternativa adecuada para escenarios con datos masivos y que cambian constantemente (Cattell, 2011; Han et al., 2011).

Sin embargo, esto no quiere decir que las bases relacionales vayan a desaparecer, porque siguen siendo la mejor alternativa cuando se necesita integridad y consistencia estricta, gracias a las propiedades ACID (Codd, 1970; Stonebraker, 2010). Además, los estudios revisados muestran que en muchos casos las bases relacionales, como PostgreSQL, mantienen un rendimiento muy bueno e incluso mejor que algunas soluciones NoSQL (Makris et al., 2021), así que la decisión no debería tomarse por moda, sino analizando bien lo que el proyecto realmente necesita.

Para finalizar, la elección entre una base relacional y una NoSQL depende de varios factores: el tipo y la cantidad de datos, qué tan estricta debe ser la consistencia, cuánta escalabilidad se necesita y el contexto de la aplicación. La tendencia actual hacia la persistencia políglota (Sadalage y Fowler, 2012) demuestra que lo más conveniente no siempre es quedarse con un solo modelo, sino combinar lo mejor de cada tecnología para crear aplicaciones más sólidas y escalables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cattell, R. (2011). Scalable SQL and NoSQL data stores. *ACM SIGMOD Record, 39*(4), 12–27. https://doi.org/10.1145/1978915.1978919

Codd, E. F. (1970). A relational model of data for large shared data banks. *Communications of the ACM, 13*(6), 377–387. https://doi.org/10.1145/362384.362685

Davoudian, A., Chen, L., & Liu, M. (2018). A survey on NoSQL stores. *ACM Computing Surveys, 51*(2), 1–43. https://doi.org/10.1145/3158661

Gilbert, S., & Lynch, N. (2002). Brewer's conjecture and the feasibility of consistent, available, partition-tolerant web services. *ACM SIGACT News, 33*(2), 51–59. https://doi.org/10.1145/564585.564601

Google Cloud. (s. f.). *Optimizing schema design for Spanner*. https://docs.cloud.google.com/spanner/docs/whitepapers/optimizing-schema-design

Grant, M. J., & Booth, A. (2009). A typology of reviews: An analysis of 14 review types and associated methodologies. *Health Information & Libraries Journal, 26*(2), 91–108. https://doi.org/10.1111/j.1471-1842.2009.00848.x

Han, J., Haihong, E., Le, G., & Du, J. (2011). Survey on NoSQL database. In *2011 6th International Conference on Pervasive Computing and Applications* (pp. 363–366). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICPCA.2011.6106531

Makris, A., Tserpes, K., Spiliopoulos, G., Zissis, D., & Anagnostopoulos, D. (2021). MongoDB vs PostgreSQL: A comparative study on performance aspects. *GeoInformatica, 25*(2), 243–268. https://doi.org/10.1007/s10707-020-00407-w

MongoDB, Inc. (s. f.). *MongoDB manual*. Recuperado el 18 de junio de 2026, de https://www.mongodb.com/docs/manual/

PostgreSQL Global Development Group. (s. f.). *PostgreSQL documentation*. Recuperado el 18 de junio de 2026, de https://www.postgresql.org/docs/

Sadalage, P. J., & Fowler, M. (2012). *NoSQL distilled: A brief guide to the emerging world of polyglot persistence*. Addison-Wesley.

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research, 104*, 333–339. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039

Stonebraker, M. (2010). SQL databases v. NoSQL databases. *Communications of the ACM, 53*(4), 10–11. https://doi.org/10.1145/1721654.1721659

Taipalus, T. (2024). Database management system performance comparisons: A systematic literature review. *Journal of Systems and Software, 208*, Article 111872. https://doi.org/10.1016/j.jss.2023.111872

Artículo original/ Original article
ISSN 2953-6553

WarningSugar: Sistema Integral de Predicción de Riesgo de Diabetes en Adultos jóvenes Mediante Machine Learning y Salud Digital

WarningSugar: An Integrated DiabetesRisk Prediction System for Young Adults Using Machine Learning and Digital Health

Diego Mendez [1] 0009-0006-0138-9021, Jonnathan Tigre [2] 0009-0003-6810-0139, Verónica Chimbo[3] 0000-0003-3470-739X
diego.mendez.est@tecazuay.edu.ec , jonnathanf.tigre.est@tecazuay.edu.ec, veronicachimbo@tecazuay.edu.ec
[1 2 3]Instituto Superior Tecnológico del Azuay, Azuay/Cuenca, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.5.012

Resumen

La diabetes tipo 2 es una de las principales causas de muerte en Ecuador y su detección suele ser tardía, porque las pruebas de tamizaje disponibles requieren laboratorio. Este trabajo presenta WarningSugar, un sistema web de estimación del riesgo de disglucemia (prediabetes o diabetes) basado exclusivamente en 12 variables no invasivas. En respuesta a una limitación de la versión previa, cuya variable objetivo se derivaba de los propios predictores, los modelos se reentrenaron con una etiqueta clínica independiente: hemoglobina glucosilada (HbA1c) ≥ 5.7% o diagnóstico médico previo de diabetes, medida en 8 526 adultos de 20 a 69 años de la encuesta NHANES 2015-2018. Se compararon Regresión Logística, SVM, Árbol de Decisión, Random Forest y XGBoost mediante validación cruzada estratificada de 5 pliegues, AUC-ROC, AUC-PR, sensibilidad, especificidad, Brier Score y error de calibración esperado (ECE). Los modelos alcanzaron un AUC-ROC entre 0.785 y 0.816, sin diferencias significativas entre los cuatro mejores. La Regresión Logística obtuvo el mayor AUC-ROC (0.816 ± 0.014; IC95%: 0.798-0.833), la mejor calibración sin ajuste (ECE = 0.018) y un desempeño estable en validación temporal (AUC = 0.806), por lo que se seleccionó para el despliegue. Los umbrales de riesgo (bajo < 25%, moderado 25-64%, alto ≥ 65%) se fijaron para lograr 90% de sensibilidad y 89% de especificidad en sus respectivos extremos. WarningSugar constituye una herramienta de tamizaje preventivo, accesible y reproducible, que requiere validación en población ecuatoriana antes de su uso clínico.

Abstract

Type 2 diabetes is one of the leading causes of death in Ecuador, and its detection is often delayed because available screening tests require laboratory infrastructure. This paper presents WarningSugar, a web-based system that estimates the risk of dysglycemia (prediabetes or diabetes) using only 12 non-invasive variables. To address a limitation of the previous version, whose target variable was derived from the predictors themselves, the models were retrained with an independent clinical label: glycated hemoglobin (HbA1c) ≥ 5.7% or a previous medical diagnosis of diabetes, measured in 8,526 adults aged 20 to 69 from the NHANES 2015-2018 survey. Logistic Regression, SVM, Decision Tree, Random Forest, and XGBoost were compared using stratified 5-fold cross-validation, ROC-AUC, PR-AUC, sensitivity, specificity, Brier score, and expected calibration error (ECE). The models achieved ROC-AUC values between 0.785 and 0.816, with no significant differences among the four best performers. Logistic Regression obtained the highest ROC-AUC (0.816 ± 0.014; 95% CI: 0.798-0.833), the best uncalibrated calibration (ECE = 0.018), and stable performance under temporal validation (AUC = 0.806), and was therefore selected for deployment. Risk thresholds (low < 25%, moderate 25-64%, high ≥ 65%) were set to achieve 90% sensitivity and 89% specificity at their respective ends. WarningSugar is an accessible and reproducible preventive screening tool that requires validation in the Ecuadorian population before clinical use.

Palabras Claves – Diabetes Mellitus Tipo 2, Tamizaje Masivo, Aprendizaje Automático, Telemedicina.
Keywords – Diabetes Mellitus, Type 2, Mass Screening, Machine Learning, Telemedicine.

Recibido: 2026-08-25 Aprobado tras revisión: 2026-10-28

I. INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 es un problema de salud pública creciente en América Latina. En Ecuador es la segunda causa de muerte, con una prevalencia estimada de 6.5% (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2024), y a escala mundial su prevalencia en adultos se ha duplicado desde 1990 (NCD Risk Factor Collaboration [NCD-RisC], 2024). La ENSANUT-ECU 2012 reportó que el 62.8% de los adultos de 19 a 59 años presentaba sobrepeso u obesidad y que la prevalencia de diabetes aumentaba de forma marcada a partir de los 30 años (Freire et al., 2014); la encuesta STEPS 2018 confirmó la persistencia de la inactividad física, el consumo de alcohol y la adiposidad abdominal en la población de 18 a 69 años (Ministerio de Salud Pública del Ecuador [MSP] et al., 2018).

Los adultos jóvenes son un grupo prioritario: la enfermedad evoluciona durante años sin síntomas, su percepción de riesgo es baja y las pruebas de tamizaje del sistema público (glucosa en ayuno y HbA1c) exigen laboratorio y desplazamiento, barreras que se acentúan en las zonas urbano-marginales y rurales de la Sierra. Un instrumento de autoevaluación no invasivo, accesible desde un teléfono móvil, puede orientar a quienes necesitan una prueba de laboratorio y optimizar los recursos del primer nivel de atención, en línea con el Plan Nacional de Diabetes 2025-2030 (MSP, 2025).

WarningSugar es un sistema web de tamizaje preventivo, no de diagnóstico, que estima la probabilidad de disglucemia a partir de 12 variables que no requieren equipo especializado: edad, sexo, etnia, índice de masa corporal (IMC), circunferencia de cintura, presión arterial sistólica y diastólica, actividad física, consumo de alcohol, tabaquismo, antecedentes familiares de diabetes y diabetes gestacional previa. La versión anterior de este trabajo entrenaba los modelos con una variable objetivo, construida a partir de esos mismos predictores, lo que producía exactitudes artificialmente cercanas al 100%. La presente versión corrige esa limitación evaluando los modelos frente a una medición de laboratorio independiente (HbA1c) en una muestra poblacional real, con métricas de discriminación, calibración y estabilidad del error.

II. MARCO TEÓRICO

Disglucemia y factores de riesgo modificables

La diabetes se diagnostica con glucosa en ayuno ≥ 126 mg/dL o HbA1c ≥ 6.5%, y la prediabetes con

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

glucosa de 100 a 125 mg/dL o HbA1c de 5.7% a 6.4% (American Diabetes Association Professional Practice Committee [ADA], 2024). Este trabajo usa como estándar de referencia la disglucemia (HbA1c ≥ 5.7% o diagnóstico previo de diabetes), porque la prediabetes es la ventana en la que las intervenciones sobre el estilo de vida son más eficaces y porque la diabetes franca es poco frecuente en adultos jóvenes. Los factores de riesgo medibles sin laboratorio incluyen IMC ≥ 25 kg/m², cintura elevada, inactividad física, consumo excesivo de alcohol, tabaquismo, antecedentes familiares, diabetes gestacional previa e hipertensión arterial (ADA, 2024; Organización Mundial de la Salud [OMS], 2024); todos se miden con báscula, tallímetro, cinta métrica o tensiómetro y son modificables.

Evolución de los modelos de predicción y de su margen de error

Los primeros instrumentos de tamizaje no invasivo fueron puntuaciones aditivas derivadas de regresión logística, como el FINDRISC, con AUC superiores a 0.80 para diabetes incidente (Lindström y Tuomilehto, 2003), y la puntuación de la ADA, derivada de NHANES con siete variables (Bang et al., 2009). Ambos estudios documentaron la pérdida de desempeño al aplicarse en poblaciones distintas de la de derivación. El aprendizaje automático elevó la discriminación por encima de 0.90 cuando se incorporan variables de laboratorio, pero los modelos con solo variables no invasivas se sitúan habitualmente entre 0.70 y 0.85 (Dinh et al., 2019), y una revisión de 71 estudios no encontró ventaja del aprendizaje automático sobre la regresión logística cuando la comparación tiene bajo riesgo de sesgo (Christodoulou et al., 2019).

La literatura reciente desplazó el énfasis desde la exactitud puntual hacia tres fuentes de error: la fuga de datos entre predictores y etiqueta, que infla las métricas (Kaufman et al., 2012); la calibración, o concordancia entre la probabilidad predicha y el riesgo observado (Van Calster et al., 2019); y la variabilidad del desempeño entre muestras y en el tiempo (Steyerberg y Vergouwe, 2014). La declaración TRIPOD+AI recoge estas exigencias (Collins et al., 2024) y guía la presente versión. En cuanto a los algoritmos, la regresión logística tiende a producir probabilidades bien calibradas, mientras que los ensambles por bagging (Random Forest) y boosting (XGBoost; Chen y Guestrin, 2016) pueden sesgarlas, lo que se corrige con escalado de Platt o regresión isotónica (Niculescu-Mizil y Caruana, 2005).

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

III. METODOLOGÍA

Diseño, fuente de datos y población

Se realizó un estudio de desarrollo y validación interna de un modelo de predicción diagnóstica, reportado conforme a TRIPOD+AI. Se utilizaron los ciclos 2015-2016 y 2017-2018 de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) de los Estados Unidos (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2020), que combina entrevistas estandarizadas, examen físico por personal capacitado y laboratorio centralizado. Se incluyeron los participantes de 20 a 69 años con HbA1c disponible o diagnóstico previo de diabetes (n = 8 526). El análisis se implementó en Python con scikit-learn (Pedregosa et al., 2011) y XGBoost.

NHANES sustituye al conjunto de Kaggle de la versión anterior por dos motivos: allí la variable objetivo se construía con los propios predictores (fuga de datos) y, al usar como etiqueta sus marcadores de laboratorio (glucosa ≥ 126 mg/dL o HbA1c ≥ 6.5%), todos los modelos obtuvieron un AUC-ROC de 0.49 a 0.52, equivalente al azar, lo que indica un origen probablemente sintético.

Variable objetivo y predictores

La variable objetivo se definió como disglucemia: HbA1c ≥ 5.7% o diagnóstico médico previo de diabetes. La HbA1c actúa como estándar de referencia independiente y no se incluye entre los predictores. La prevalencia fue de 41.1% en la muestra y de 11.9% entre los 20 y 29 años; como análisis secundario se evaluó la diabetes (HbA1c ≥ 6.5% o diagnóstico previo; 16.7%). Los 12 predictores, iguales a las preguntas de la aplicación, se describen en la Tabla 1.

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

Tabla 1
Variables predictoras y su origen en NHANES

Variable	Tipo y codificación	Origen NHANES
Edad, IMC, cintura	Numéricas, estandarizadas	RIDAGEYR, BMXBMI, BMXWAIST
Presión sistólica y diastólica	Numéricas, promedio de lecturas (mmHg)	BPXSY1-3, BPXDI1-3
Sexo, etnia, tabaquismo	Nominales, one-hot	RIAGENDR, RIDRETH3, SMQ020/040
Actividad física	Ordinal (baja < moderada < alta)	PAQ605, 620, 650, 665
Consumo de alcohol	Ordinal (nulo < moderado < elevado)	ALQ101/111, ALQ130
Antecedentes familiares; diabetes gestacional	Binarias (0/1; gestacional = 0 en hombres)	MCQ300C, RHQ162

Nota. Los analitos de laboratorio (HbA1c, glucosa, perfil lipídico, GGT y ácido úrico) no se usan como predictores; la HbA1c (LBXGH) solo define la variable objetivo. Elaboración propia.

Preprocesamiento y modelos

El preprocesamiento tuvo cuatro etapas, encapsuladas en un Pipeline ajustado solo con los datos de entrenamiento de cada pliegue: (1) imputación por la mediana (numéricas) y la moda (categóricas); (2) codificación one-hot de las variables nominales sin orden, para que los modelos lineales no supongan un orden inexistente, y ordinal para actividad física y alcohol; (3) estandarización con StandardScaler; y (4) partición estratificada 80/20 (6 820 y 1 706 registros; random_state = 42). Las «cuatro etapas» se refieren a estas transformaciones y no deben confundirse con las 12 variables del formulario. Los faltantes fueron bajos (1.4% a 4.8%) salvo en diabetes gestacional (13.2%) y alcohol (20.2%); para este último se comparó la imputación por la moda con una categoría «desconocido», la exclusión de la variable y el análisis de casos completos (Sterne et al., 2009).

Se entrenaron cinco modelos con complejidad restringida para evitar sobreajuste: Regresión Logística (L2, C = 1.0), SVM con kernel RBF (probabilidades por escalado de Platt), Árbol de Decisión (profundidad 5; 50 observaciones por hoja), Random Forest (300 árboles; 20 por hoja) y XGBoost (300 árboles; profundidad 3; tasa 0.05).

Protocolo de evaluación y selección

Se emplearon validación cruzada estratificada de 5 pliegues (media ± DE e IC95%) de exactitud, sensibilidad, especificidad, AUC-ROC, AUC-PR, más informativo con clases desbalanceadas (Saito y Rehmsmeier, 2015), y Brier Score; evaluación en el conjunto de prueba con IC95% bootstrap del AUC,

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

matrices de confusión y error de calibración esperado (ECE; Guo et al., 2017); curvas de confiabilidad y calibración post-hoc (Platt e isotónica) de Random Forest y XGBoost; y, para el modelo elegido, validación cruzada repetida (5 × 10), validación temporal (entrenamiento 2015-2016, prueba 2017-2018) y análisis por subgrupos. Como comparador se evaluó la regla determinista de la versión anterior (IMC > 25, cintura elevada o actividad física baja). El modelo de despliegue se eligió por discriminación, luego calibración y, ante diferencias no significativas, interpretabilidad. Los umbrales de riesgo se fijaron para lograr cerca de 90% de sensibilidad en el corte inferior y 90% de especificidad en el superior.

Arquitectura del sistema

WarningSugar es una aplicación web en Streamlit con un formulario de 12 pantallas, una por variable (el IMC se calcula a partir del peso y la talla), cada una con una imagen orientadora. Al iniciar se carga el Pipeline serializado, lo que garantiza transformaciones idénticas en entrenamiento y producción. La probabilidad se traduce en tres niveles con código de color: bajo (< 25%), moderado (25% a 64%) y alto (≥ 65%), con recomendaciones preventivas. Cada evaluación se almacena en PostgreSQL (Supabase) y puede exportarse a Excel para el seguimiento longitudinal. Los datos están disponibles en https://wwwn.cdc.gov/nchs/nhanes/ y el código y el modelo en https://github.com/tigreraph/Data_Warning_Sugar.

IV. RESULTADOS

Comparación de modelos

La Tabla 2 presenta los resultados de validación cruzada. El AUC-ROC osciló entre 0.785 y 0.816. La Regresión Logística obtuvo el mayor AUC-ROC (0.816 ± 0.014), el mayor AUC-PR (0.734) y el menor Brier (0.172), aunque sus intervalos se solapan con los de XGBoost, Random Forest y SVM, por lo que las diferencias entre estos cuatro modelos no son relevantes. El Árbol de Decisión tuvo el menor desempeño y la mayor variabilidad (DE de la sensibilidad = 0.061). Todos superaron ampliamente la línea base del AUC-PR, igual a la prevalencia (0.41).

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

Tabla 2

Validación cruzada estratificada de 5 pliegues (media ± DE; IC95% del AUC-ROC)

Modelo	AUC-ROC (IC95%)	AUC-PR	Sensib.	Especif.	Brier
Regresión Logística *	0.816 ± 0.014 (0.798-0.833)	0.734 ± 0.022	0.659 ± 0.020	0.804 ± 0.010	0.172 ± 0.006
SVM (RBF)	0.807 ± 0.016 (0.787-0.827)	0.728 ± 0.028	0.649 ± 0.022	0.798 ± 0.013	0.176 ± 0.008
Árbol de Decisión	0.785 ± 0.018 (0.763-0.807)	0.684 ± 0.019	0.645 ± 0.061	0.777 ± 0.036	0.185 ± 0.007
Random Forest	0.809 ± 0.017 (0.788-0.830)	0.730 ± 0.020	0.640 ± 0.029	0.803 ± 0.011	0.176 ± 0.006
XGBoost	0.813 ± 0.015 (0.795-0.831)	0.732 ± 0.024	0.667 ± 0.021	0.787 ± 0.010	0.174 ± 0.007

Nota. Sensibilidad y especificidad con umbral 0.5. * Modelo seleccionado. Elaboración propia.

En el conjunto de prueba (n = 1 706; 701 casos) los resultados se replicaron (Tabla 3, Figura 1). Con el umbral 0.5, la Regresión Logística identificó 456 de 701 casos (sensibilidad 0.650) y 798 de 1 005 no casos (especificidad 0.794).

Tabla 3

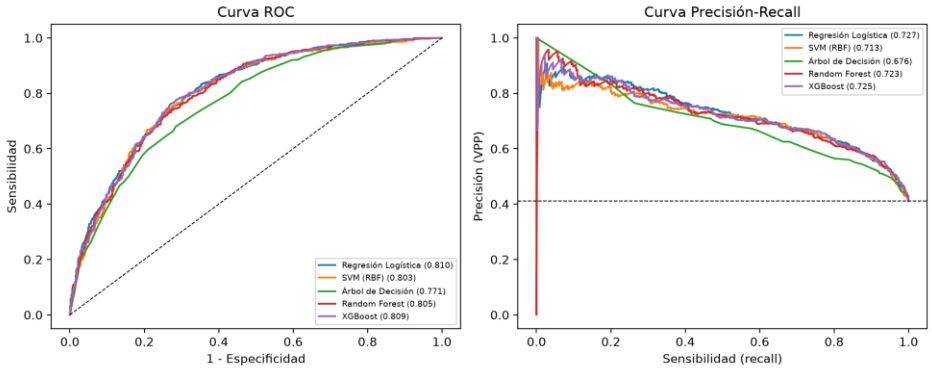
Desempeño en el conjunto de prueba (n = 1 706)

Modelo	AUC-ROC (IC95% bootstrap)	AUC-PR	Brier	ECE	VN / FP / FN / VP
Regresión Logística *	0.810 (0.789-0.830)	0.727	0.175	0.018	798 / 207 / 245 / 456
SVM (RBF)	0.803 (0.782-0.823)	0.713	0.179	0.051	810 / 195 / 259 / 442
Árbol de Decisión	0.771 (0.750-0.793)	0.676	0.191	0.033	794 / 211 / 283 / 418
Random Forest	0.805 (0.785-0.825)	0.723	0.177	0.037	796 / 209 / 244 / 457
XGBoost	0.809 (0.788-0.829)	0.725	0.175	0.033	791 / 214 / 241 / 460

Nota. Matrices de confusión con umbral 0.5 (VN: verdaderos negativos; FP: falsos positivos; FN: falsos negativos; VP: verdaderos positivos). ECE: error de calibración esperado. Elaboración propia.

Figura 1

Curvas ROC (izquierda) y precisión-recall (derecha) en el conjunto de prueba; entre paréntesis, el área bajo la curva



Nota. Elaboración propia.

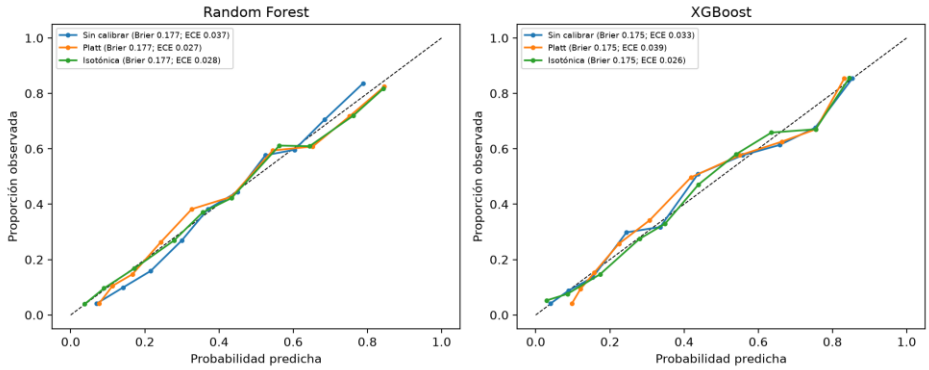
Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

Calibración y selección del modelo de despliegue

La versión anterior sostenía que XGBoost polariza sus probabilidades y que Random Forest las distribuye mejor. Con una etiqueta independiente esa diferencia desaparece (Figura 2): sin calibrar, Random Forest y XGBoost tienen un ECE de 0.037 y 0.033; la regresión isotónica los reduce a 0.028 y 0.026, y el escalado de Platt a 0.027 y 0.039, sin cambios en el Brier (0.177 y 0.175) ni en el AUC. La Regresión Logística, sin ajuste, presenta la mejor calibración (ECE = 0.018).

Figura 2

Curvas de confiabilidad de Random Forest y XGBoost sin calibrar y con calibración de Platt e isotónica



Nota. Elaboración propia.

Por lo tanto, no se sostiene la superioridad de Random Forest ni de XGBoost. Se eligió la Regresión Logística porque obtuvo la mayor discriminación, la mejor calibración sin ajuste y es interpretable. Los predictores más asociados fueron la diabetes gestacional previa (OR = 2.98), la edad (OR = 2.73 por DE), los antecedentes familiares (OR = 1.78), el IMC (OR = 1.56 por DE) y la cintura (OR = 1.21 por DE).

Umbrales de estratificación del riesgo

Con el umbral inferior de 25%, el 89.7% de los casos queda en los niveles moderado o alto y el valor predictivo negativo del nivel bajo es 0.880; con el superior de 65%, el 89.5% de los no casos queda fuera del nivel alto, cuyo valor predictivo positivo es 0.747. La prevalencia observada crece de forma monótona entre niveles (Tabla 4, Figura 3). Los umbrales anteriores (40% y 70%) solo daban una sensibilidad de 0.760 y se reemplazaron.

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

Tabla 4

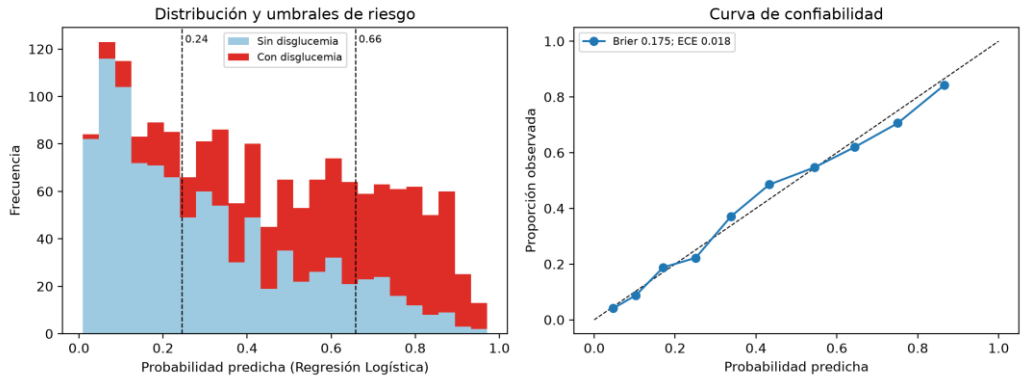
Niveles de riesgo en el conjunto de prueba (Regresión Logística)

Nivel	Probabilidad	Participantes, n (%)	Con disglucemia, n	Prevalencia observada
Bajo	< 25%	598 (35.1%)	72	12.0%
Moderado	25% a 64%	689 (40.4%)	316	45.9%
Alto	≥ 65%	419 (24.6%)	313	74.7%

Nota. Elaboración propia.

Figura 3

Distribución de probabilidades de la Regresión Logística con los umbrales de riesgo (izquierda) y curva de confiabilidad (derecha)



Nota. Elaboración propia.

Estabilidad del error, subgrupos y contraste con el estándar de referencia

En la validación cruzada repetida (50 estimaciones), el AUC-ROC fue 0.815 ± 0.009 (percentiles 2.5-97.5: 0.797-0.829) y el Brier 0.172 ± 0.004. En la validación temporal (entrenamiento 2015-2016, *n* = 4 390; prueba 2017-2018, *n* = 4 136) el AUC fue 0.806, el Brier 0.178 y el ECE 0.028, pese a que la prevalencia aumentó de 39.9% a 42.4%. Por subgrupos (Tabla 5), la discriminación fue homogénea entre sexos y grupos étnicos (AUC de 0.789 en afroamericanos a 0.822 en asiáticos; 0.797 en mexicano-americanos y 0.810 en otros hispanos). En el grupo de 20 a 29 años el AUC fue 0.758, en parte por la menor prevalencia y la menor variabilidad de la edad, su predictor más fuerte.

Tabla 5

Desempeño de la Regresión Logística por subgrupos (conjunto de prueba)

Subgrupo	n	Prevalencia	AUC-ROC	Brier
20 a 29 años	307	11.7%	0.758	0.095
30 a 44 años	487	28.1%	0.783	0.162
45 a 69 años	912	57.9%	0.723	0.208

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

Hombres	819	42.9%	0.797	0.182
Mujeres	887	39.5%	0.821	0.168

Nota. Elaboración propia.

Todos los resultados se contrastan con la HbA1c de laboratorio, estándar diagnóstico de la ADA (2024). La regla determinista anterior clasificó como positivos al 81.8% de los participantes, con sensibilidad de 0.904 y especificidad de solo 0.242; con la misma sensibilidad, la Regresión Logística alcanza una especificidad de 0.499, lo que reduce en cerca de un tercio los falsos positivos. Para diabetes (análisis secundario) el AUC fue 0.827. Finalmente, el AUC-ROC apenas varió según el manejo de los faltantes de alcohol (moda, categoría «desconocido» y exclusión: 0.809 ± 0.017; casos completos: 0.804 ± 0.009), por lo que la imputación por la moda no sesga el desempeño.

V. DISCUSIÓN

El hallazgo central es metodológico: las exactitudes de 99% a 100% de la versión anterior reflejaban fuga de datos, no capacidad predictiva. Frente a una medición de laboratorio independiente, la discriminación se sitúa en torno a 0.81, coherente con las puntuaciones no invasivas consolidadas (Bang et al., 2009; Lindström y Tuomilehto, 2003) y con modelos de aprendizaje automático sin laboratorio (Dinh et al., 2019). Es el desempeño esperable de un instrumento que no sustituye la prueba diagnóstica, sino que prioriza a quién realizarla.

Desde la perspectiva biomédica, las asociaciones son plausibles: la edad refleja el deterioro progresivo de la célula beta y de la sensibilidad a la insulina; la diabetes gestacional y los antecedentes familiares, la susceptibilidad genética y metabólica; y el IMC y la cintura, la adiposidad general y visceral, principal determinante de la resistencia a la insulina. La actividad física, el alcohol y el tabaquismo, autorreportados, aportaron poco, probablemente por error de medición. Desde la perspectiva estadística, el modelo es estable frente a las fluctuaciones aleatorias (DE del AUC de 0.009 en 50 particiones), se mantiene entre ciclos de recolección y está bien calibrado; su equivalencia con los ensambles coincide con Christodoulou et al. (2019), por lo que la calibración y la interpretabilidad son criterios de selección más relevantes que diferencias marginales de discriminación.

Los factores externos de la recolección condicionan los resultados: NHANES mide antropometría y presión arterial con protocolos estandarizados, mientras que WarningSugar depende del autorreporte,

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

cuyo mayor error podría reducir el desempeño en uso real; además, la HbA1c puede alterarse por anemia o hemoglobinopatías. Las limitaciones son: el modelo proviene de población estadounidense (aunque incluye 2 472 participantes hispanos con desempeño similar), por lo que requiere validación externa y recalibración en Ecuador; no se aplicaron los pesos muestrales de NHANES; el diseño es transversal, de modo que estima disglucemia presente y no riesgo futuro; y el número de participantes de 20 a 25 años es reducido (n = 916).

VI. CONCLUSIONES

WarningSugar estima la probabilidad de disglucemia a partir de 12 variables no invasivas con una discriminación de 0.81 frente a la HbA1c de laboratorio, comparable a la de las puntuaciones de riesgo de referencia. La corrección de la fuga de datos fue determinante: el desempeño realista es de 0.81 y no de 100%. La Regresión Logística ofrece la mejor combinación de discriminación, calibración e interpretabilidad, sin diferencias significativas frente a Random Forest y XGBoost, y sus umbrales de 25% y 65% permiten una estratificación con 90% de sensibilidad y 89% de especificidad en sus extremos. El modelo es estable entre particiones, ciclos de recolección y subgrupos, aunque algo menos discriminante entre los 20 y 29 años.

Como trabajo futuro se plantea validar y recalibrar el modelo con adultos jóvenes ecuatorianos, idealmente con medición de HbA1c en establecimientos del primer nivel de atención del Azuay, integrarlo con los sistemas del Ministerio de Salud Pública y evaluar su utilidad clínica mediante curvas de decisión.

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Diabetes Association Professional Practice Committee. (2024). 2. Diagnosis and classification of diabetes: Standards of care in diabetes—2024. *Diabetes Care, 47*(Suppl. 1), S20-S42. https://doi.org/10.2337/dc24-S002

Bang, H., Edwards, A. M., Bomback, A. S., Ballantyne, C. M., Brillon, D., Callahan, M. A., Teutsch, S. M., Mushlin, A. I., & Kern, L. M. (2009). Development and validation of a patient self-assessment score for diabetes risk. *Annals of Internal Medicine, 151*(11), 775-783. https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-11-200912010-00005

Centers for Disease Control and Prevention. (2020). *National Health and Nutrition Examination Survey: Data 2015-2016 and 2017-2018* [Conjunto de datos]. National Center for Health Statistics. https://wwwn.cdc.gov/nchs/nhanes/

Chen, T., & Guestrin, C. (2016). XGBoost: A scalable tree boosting system. En *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining* (pp. 785-794). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/2939672.2939785

Christodoulou, E., Ma, J., Collins, G. S., Steyerberg, E. W., Verbakel, J. Y., & Van Calster, B. (2019). A systematic review shows no performance benefit of machine learning over logistic regression for clinical prediction models. *Journal of Clinical Epidemiology, 110*, 12-22. https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2019.02.004

Collins, G. S., Moons, K. G. M., Dhiman, P., Riley, R. D., Beam, A. L., Van Calster, B., Ghassemi, M., Liu, X., Reitsma, J. B., van Smeden, M., Boulesteix, A.-L., Camaradou, J. C., Celi, L. A., Denaxas, S., Denniston, A. K., Glocker, B., Golub, R. M., Harvey, H., Heinze, G., . . . Logullo, P. (2024). TRIPOD+AI statement: Updated guidance for reporting clinical prediction models that use regression or machine learning methods. *BMJ, 385*, Artículo e078378. https://doi.org/10.1136/bmj-2023-078378

Dinh, A., Miertschin, S., Young, A., & Mohanty, S. D. (2019). A data-driven approach to predicting diabetes and cardiovascular disease with machine learning. *BMC Medical Informatics and Decision Making, 19*, Artículo 211. https://doi.org/10.1186/s12911-019-0918-5

Freire, W. B., Ramírez-Luzuriaga, M. J., Belmont, P., Mendieta, M. J., Silva-Jaramillo, K., Romero, N., Sáenz, K., Piñeiro, P., Gómez, L. F. y Monge, R. (2014). *Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012*. Ministerio de Salud Pública e Instituto Nacional de Estadística y Censos.

Guo, C., Pleiss, G., Sun, Y., & Weinberger, K. Q. (2017). On calibration of modern neural networks. En *Proceedings of the 34th International Conference on Machine Learning* (Vol. 70, pp. 1321-1330). PMLR. https://proceedings.mlr.press/v70/guo17a.html

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2024). *Estadísticas de causas de muerte 2024*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/

Kaufman, S., Rosset, S., Perlich, C., & Stitelman, O. (2012). Leakage in data mining: Formulation, detection, and avoidance. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data, 6*(4), 1-21. https://doi.org/10.1145/2382577.2382579

Lindström, J., & Tuomilehto, J. (2003). The diabetes risk score: A practical tool to predict type 2 diabetes risk. *Diabetes Care, 26*(3), 725-731. https://doi.org/10.2337/diacare.26.3.725

Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2025). *Estrategia de prevención de enfermedades no transmisibles y Plan Nacional de Diabetes 2025-2030*.

Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Instituto Nacional de Estadística y Censos y Organización Panamericana de la Salud. (2018). *Encuesta STEPS Ecuador 2018: Vigilancia de enfermedades no transmisibles y factores de riesgo*. Ministerio de Salud Pública del Ecuador.

NCD Risk Factor Collaboration. (2024). Worldwide trends in diabetes prevalence and treatment from 1990 to 2022: A pooled analysis of 1108 population-representative studies with 141 million participants. *The Lancet, 404*(10467), 2077-2093. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)02317-1

Niculescu-Mizil, A., & Caruana, R. (2005). Predicting good probabilities with supervised learning. En *Proceedings of the 22nd International Conference on Machine Learning* (pp. 625-632). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/1102351.1102430

Organización Mundial de la Salud. (2024). *Informe mundial sobre la diabetes*.

Pedregosa, F., Varoquaux, G., Gramfort, A., Michel, V., Thirion, B., Grisel, O., Blondel, M., Prettenhofer, P., Weiss, R., Dubourg, V., Vanderplas, J., Passos, A., Cournapeau, D., Brucher, M., Perrot, M., & Duchesnay, É. (2011). Scikit-learn: Machine learning in Python. *Journal of Machine Learning Research, 12*, 2825-2830. https://www.jmlr.org/papers/v12/pedregosa11a.html

Saito, T., & Rehmsmeier, M. (2015). The precision-recall plot is more informative than the ROC plot when evaluating binary classifiers on imbalanced datasets. *PLoS ONE, 10*(3), Artículo e0118432. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0118432

Sterne, J. A. C., White, I. R., Carlin, J. B., Spratt, M., Royston, P., Kenward, M. G., Wood, A. M., & Carpenter, J. R. (2009). Multiple imputation for missing data in epidemiological and clinical research: Potential and pitfalls. *BMJ, 338*, Artículo b2393. https://doi.org/10.1136/bmj.b2393

Steyerberg, E. W., & Vergouwe, Y. (2014). Towards better clinical prediction models: Seven steps for development and an ABCD for validation. *European Heart Journal, 35*(29), 1925-1931.

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu207

Van Calster, B., McLernon, D. J., van Smeden, M., Wynants, L., & Steyerberg, E. W. (2019). Calibration: The Achilles heel of predictive analytics. *BMC Medicine, 17*, Artículo 230. https://doi.org/10.1186/s12916-019-1466-7

Recibido: 2026-08-25, Aprobado tras revisión: 2026-10-28

Artículo original/ Original article
ISSN 2953-6553

Aprendizaje significativo y práctica docente en un centro de Educación Inicial de Cuenca
Meaningful Learning and Teaching Practice at an Early Childhood Education Institution in Cuenca

María Belén López Manzano [1] 0009-0001-5759-0393

mariab.lopez@tecazuay.edu.ec

[1] Instituto Superior Tecnológico del Azuay, Cuenca, Ecuador

DOI 10.36500/atenas.5.013

Resumen

El objetivo fue analizar la relación entre concepciones docentes sobre aprendizaje significativo y prácticas pedagógicas, para fundamentar una guía metodológica. Se realizó un estudio de caso cualitativo en una institución particular de Cuenca, Ecuador, con diez docentes y 402 niños participantes en el contexto de aula. Se utilizaron entrevistas semiestructuradas, observación no participante y revisión documental, con interpretación temática y contraste de fuentes. La síntesis identificó prácticas predominantemente dirigidas, oportunidades acotadas de decisión infantil y criterios de evaluación poco explicitados, pese al reconocimiento de la conexión con la vida cotidiana. Se presenta una propuesta de guía de planificación y reflexión, sin aplicación ni validación documentadas. La insuficiencia de registros del corpus y de los procedimientos éticos limita la verificabilidad del estudio. Los hallazgos no permiten establecer efectos sobre el aprendizaje ni retención duradera.

Abstract

This study examined the relationship between teachers' conceptions of meaningful learning and teaching practices to inform a proposed methodological guide. A qualitative case study was conducted at a private school in Cuenca, Ecuador, involving ten teachers and 402 children in the classroom context. Data sources included semi-structured interviews, non-participant observation, and document review, examined through thematic interpretation and comparison across sources. The synthesis identified predominantly teacher-directed practices, limited opportunities for children to make decisions, and insufficiently explicit assessment criteria, despite recognition of connections with everyday life. A planning and reflection guide is proposed, without documented implementation or validation. Insufficient records of the data corpus and ethical procedures limit the study's verifiability. The findings do not establish effects on children's learning or long-term retention.

Palabras clave – aprendizaje significativo, Educación Inicial, práctica docente, estudio de caso, estrategias didácticas.
Keywords – meaningful learning, early childhood education, teaching practice, case study, teaching strategies.

Recibido: 2026-08-25 Aprobado tras revisión: 2026-10-19

I. INTRODUCCIÓN

La educación infantil aboga por la alineación de la práctica con los conocimientos previos de los niños y el contexto sociocultural, así como con las oportunidades de participación. Una de las premisas de las directrices sobre la práctica apropiada para el desarrollo es el equilibrio entre el juego y la intencionalidad pedagógica con respecto al niño, la familia y el contexto (National Association for the Education of Young Children [NAEYC], 2020). Esto nos lleva al estudio de las estrategias que utilizan los docentes para combinar sus creencias sobre el aprendizaje con lo que hacen diariamente en el aula.

El aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos conocimientos se combinan con los conocimientos previos del aprendiz, y tiene lugar tanto cognitiva como físicamente (Ausubel, 2000). Según esta definición, la comprensión, en oposición a la mera recitación de información, se vuelve esencial. En la primera infancia, pueden existir oportunidades para combinar significados en los cuatro principios mencionados anteriormente. Sin embargo, la presencia de varias actividades no implica por sí misma que se haya logrado un significado real.

La literatura ecuatoriana abarca diferentes áreas. Baque-Reyes y Portilla-Faican (2021) reflexionan sobre el aprendizaje significativo y una variedad de estrategias de enseñanza. Ruiz Peñaherrera et al. (2022) describen un laboratorio Montessori en la educación superior. Estas referencias justifican la importancia de combinar concretamente las referencias y las prácticas docentes, pero no respaldan supuestos sobre lo que ocurre con los docentes en ejercicio de una institución educativa particular.

El problema de investigación se limitó a la correspondencia entre las concepciones de diez docentes en ejercicio y las prácticas docentes en una unidad educativa específica de Cuenca, Ecuador, en la que participaban 40 niños. El análisis se centró en diversas condiciones pedagógicas y tensiones asociadas con la facilitación del aprendizaje significativo. No se evaluó la retención a largo plazo del aprendizaje de los niños.

El objetivo general fue analizar la relación entre las concepciones del aprendizaje significativo y las prácticas pedagógicas de los docentes para identificar lo que constituye una guía metodológica de enseñanza. Los objetivos específicos fueron captar la esencia de estas concepciones, caracterizar las

oportunidades para vincular los conocimientos previos, la participación infantil y la evaluación formativa; identificar las tensiones relacionadas con la integración de estrategias pedagógicas; y caracterizar las dificultades encontradas por los docentes.

La pregunta principal es: ¿qué tipos de conexiones y tensiones existen entre lo que se afirma como aprendizaje significativo y las prácticas docentes observadas? Se plantearon otras tres preguntas: ¿Cómo describen los docentes este concepto y su evaluación? ¿Qué tipos de oportunidades de exploración y toma de decisiones, y qué conexiones con los aprendizajes previos de los estudiantes, promueven los docentes en sus aulas? ¿Y qué tipos de criterios pueden ayudar a formular una guía metodológica específica para el contexto y la situación?

El propósito del estudio es proporcionar un análisis y una interpretación sensibles al contexto de la conexión entre la práctica y el discurso, y transformar esto en criterios para la práctica y la planificación. La guía metodológica se propone con base en el estudio de caso, y su utilidad y sus efectos deben ser evaluados. La naturaleza interpretativa del estudio permite comprender las tensiones locales, sin atribuir causalidad y sin generalizar los hallazgos a la Educación Infantil en Cuenca y Ecuador.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Aprendizaje significativo y condiciones para su promoción

Según Ausubel (2000), el aprendizaje significativo consiste en adquirir el potencial para relacionar nueva información con algo que se conoce previamente, o que puede conocerse, de manera potencialmente significativa. No equivale a memorizar ni depende del interés actual. Los docentes deben fomentar y promover la comunicación entre los estudiantes para hacer claras las relaciones entre las ideas, y ofrecer oportunidades para que los estudiantes expresen y revisen sus interpretaciones.

A través de una revisión descriptiva de la literatura, Baque-Reyes y Portilla-Faican (2021) sostienen que el establecimiento de objetivos y estrategias de enseñanza requiere la comprensión de los significados. Esta comprensión permite a los docentes configurar la enseñanza como una tarea de interconectar e integrar diversas actividades, relacionadas con las diferentes experiencias de los estudiantes. En este estudio, el foco está en las oportunidades de enseñanza descritas en la literatura como parte de un marco de aprendizaje significativo y de la concepción de enseñanza.

Vygotsky (1978), desde un enfoque sociocultural, proporciona una comprensión del papel del docente en la integración y conexión de diferentes partes y aspectos del trabajo para promover la mediación de la enseñanza-aprendizaje y la interacción social, con énfasis en el cuestionamiento y el diálogo, así como en un apoyo adecuadamente ajustado. No equivale a la teoría de Ausubel, sino que aborda la mediación docente. El concepto de aprendizaje significativo es el eje de todo el marco del estudio.

Barreto Zúñiga et al. (2024), mediante un estudio etnográfico, abordan el desarrollo cognitivo de los niños desde la perspectiva piagetiana. Es relevante centrarse en las características del desarrollo infantil para contextualizar, individualizar y diferenciar la enseñanza con el fin de atender las diferencias entre los niños. Esta contribución es pertinente para aprender cómo brindar oportunidades de enseñanza que promuevan el aprendizaje significativo, sin equiparar ambos conceptos.

2.2. Concepciones docentes y decisiones pedagógicas

Tener conocimientos sobre una teoría puede ayudar a los docentes a tomar decisiones, pero expresarla en una entrevista no siempre permite comprender cómo se implementa la práctica. Sugerimos que lo expresado se contraste con las instrucciones, los materiales, la participación de los niños y la evidencia utilizada para evaluar la comprensión. Esta relación constituye el caso en cuestión y no una evaluación de la formación universitaria recibida por los participantes.

Castro-Zambrano (2024) realiza un estudio empírico para relacionar la formación docente y el aprendizaje significativo en la educación primaria, mediante un diseño correlacional. Su estudio refuerza la relevancia de la preparación profesional y, aunque la población y el diseño de este estudio difieren, sus resultados también pueden ser aplicables a este estudio. Una asociación encontrada en la educación primaria no debe interpretarse como evidencia causal para la Educación Infantil.

Ruiz Peñaherrera et al. (2022) subrayan la importancia de incorporar referencias pedagógicas a la práctica docente mediante la descripción de un laboratorio Montessori como espacio de integración de la teoría y la práctica en la formación docente. En el caso de los docentes en ejercicio, esta integración puede discernirse mediante la reflexión sobre las instrucciones, los materiales y las decisiones de los niños, así como sobre el apoyo ofrecido en el aula.

En este estudio, desde la perspectiva de los docentes, las limitaciones institucionales se asumen como "percepciones situadas", sin asumirlas como causas comprobadas de la práctica o como atributos del sistema educativo en su conjunto.

2.3. El juego y la participación infantil

A través del juego, los niños pueden explorar y comunicar ideas y sentimientos, y establecer relaciones con sus pares, pero necesitamos analizar qué decisiones pueden tomar realmente los niños y cómo el adulto los apoya y/o interviene. Las directrices de la NAEYC (2020) identifican una variedad de tipos de juego y enseñanza, y recomiendan una planificación sensible al contexto. Las directrices no sitúan absolutamente toda instrucción directa en oposición al aprendizaje de los niños.

En una revisión sistemática y metaanálisis, Skene et al. (2022) informaron ventajas del juego guiado frente a otras condiciones para la adquisición de algunas habilidades matemáticas y vocabulario espacial. Informaron variabilidad entre las intervenciones. Esta evidencia respalda el establecimiento de objetivos y resultados, así como la especificación del tipo y nivel de apoyo para las actividades lúdicas, en lugar de atribuir universalmente mérito a cualquier actividad relacionada con el juego.

La investigación presenta las canciones, los juegos y las actividades prácticas como los mejores medios para lograr las relaciones y oportunidades necesarias para que los niños inicien y expliquen. La participación física de los niños o el cumplimiento de una instrucción directa no proporcionan, por sí mismos, evidencia de una comprensión plena.

2.4. Criterios para interpretar el caso

El análisis está estructurado en cinco dimensiones: activación de conocimientos previos, mediación mediante preguntas y/o apoyo, participación en la toma de decisiones, conexión con situaciones familiares y evaluación formativa. Estas dimensiones son criterios interpretativos para las oportunidades de enseñanza y no representan una escala validada para medir el aprendizaje significativo.

La evaluación formativa en este caso se refiere a la recopilación e interpretación de datos del proceso para adaptar el andamiaje y el apoyo pedagógico ofrecidos al niño. Pueden considerarse diferentes tipos de evidencia del período de la primera infancia: oral, de acción (que implica el uso de materiales y objetos

de apoyo), y representaciones y soluciones intentadas. La repetición de una respuesta o la finalización de una tarea deben interpretarse contextualmente antes de considerarse evidencia de comprensión.

Estas dimensiones pueden utilizarse para contrastar fuentes y fundamentar una propuesta metodológica. En la investigación revisada, el aprendizaje significativo no se equipara con las emociones positivas, la autonomía ni la retención a largo plazo. Estos aspectos pueden estar asociados con la enseñanza; sin embargo, también deben considerarse la evidencia y los procedimientos para su estudio.

III. METODOLOGÍA

Se diseñó un estudio de caso interpretativo, centrado en las prácticas pedagógicas de docentes de Educación Inicial. Fue cualitativo, con un diseño de estudio de caso instrumental. El caso consistió en las prácticas pedagógicas de Educación Inicial en una institución privada de Cuenca. La unidad de análisis fue la relación entre las concepciones de los docentes y las oportunidades pedagógicas encontradas en las observaciones de aula y las entrevistas, así como en los planes de enseñanza y aprendizaje.

Participaron 10 docentes en ejercicio y 40 niños en edad preescolar de la institución estudiada. Los docentes fueron el grupo principal de participantes para analizar las concepciones y decisiones pedagógicas, mientras que los niños participaron en la descripción del caso mediante las interacciones y actividades realizadas en el aula. La disposición de los docentes a participar en el estudio orientó su selección. El número de niños (40) describió el alcance del grupo de participantes en el caso. Este número no refleja 40 evaluaciones individuales ni observaciones de aula de igual duración. No se dispone de un desglose verificable por aula, edad o nivel, ni de un registro detallado del trabajo de campo o de la fecha de la investigación.

Para estudiar las concepciones sobre el aprendizaje significativo, las estrategias y evaluaciones, y los obstáculos percibidos, se realizaron entrevistas semiestructuradas. El informe de investigación es claro respecto al registro y la transcripción de las entrevistas, pero falta información detallada sobre el número de entrevistas realizadas por docente, la fecha o la duración de las sesiones. Por esta razón, se desconoce la extensión del corpus de investigación y el investigador no puede estar seguro de haber alcanzado la saturación de la información.

La observación no participante se centró en las instrucciones, las decisiones de los docentes, los materiales, las oportunidades para la iniciativa de los niños, las referencias a las experiencias previas de los niños y la retroalimentación. La revisión de los planes semanales y de los documentos de evaluación permitió comparar los propósitos previstos y las prácticas descritas. Dado que no se disponía de un inventario verificable de las sesiones, los periodos de observación y los documentos relacionados, los resultados se presentan como una síntesis interpretativa, sin estimaciones de frecuencia, comparaciones de exposición entre grupos ni porcentajes.

El método analítico descrito en el informe implicó la lectura de transcripciones y notas, la identificación de unidades de significado y la interpretación inductiva de prácticas y códigos. Los códigos se clasificaron en categorías, y las categorías se compararon con el marco del aprendizaje significativo. El alcance de este estudio es identificar las ideas principales e ilustrar el caso, no crear y sustentar un corpus de conocimiento. Braun y Clarke (2006) constituyen un punto de referencia para el trabajo temático; Sánchez-Suricalday et al. (2022) son una fuente complementaria para el trabajo de interpretación. No es posible autenticar el trabajo de codificación mediante un evaluador independiente debido a la ausencia de un registro de codificación.

El informe utiliza la "triangulación" para comparar los datos de las entrevistas y las observaciones, así como los objetivos de los planes. Se reportan tanto los datos de las entrevistas devueltos como las observaciones documentadas; sin embargo, el informe no proporciona información suficiente para reconstruir estos procedimientos. El informe no proporciona información suficiente para evaluar la validez de sus comparaciones. En ausencia de una cadena documental completa, la posibilidad de evaluar los registros del caso es limitada. La descripción contextual permite transferir los métodos del estudio de caso a situaciones comparables.

En la presentación de los resultados se mantiene el anonimato de la escuela, los docentes y los niños, y no se proporciona información que permita su identificación individual. En la investigación con menores, mantener la dignidad y el bienestar, obtener el consentimiento de sus representantes legales y el asentimiento del menor son consideraciones éticas preponderantes (Graham et al., 2013). Los documentos disponibles no permiten verificar los procedimientos de aprobación institucional, consentimiento informado, asentimiento infantil, custodia de los registros ni revisión por parte de un

Comité de Ética. Esta insuficiencia documental se declara expresamente y no se sustituye por una afirmación sin fundamento de aprobación o consentimiento.

La guía metodológica se desarrolló, en la medida de lo posible, vinculada con las tensiones y referencias conceptuales revisadas previamente. Su desarrollo se distingue de una intervención; el estudio no evalúa la guía para su implementación, ni la valida con expertos, ni mide impactos. Los resultados, las orientaciones y las actividades corresponden al diagnóstico cualitativo del caso, y la guía metodológica está orientada hacia el desarrollo de actividades para las etapas siguientes.

IV. RESULTADOS

Prácticas pedagógicas observadas

El caso describió actividades en las que el docente regulaba principalmente el ritmo y proporcionaba instrucciones, lo que limitaba las posibilidades de que los niños variaran las actividades o incluyeran sus ideas. Se utilizaron materiales del entorno, pero su presencia no siempre se explicó mediante referencias a las experiencias previas de los niños. Estas prácticas están representadas en el caso y no necesariamente reflejan una medición cualitativa de los 402 niños o los 10 docentes.

Se describieron otras oportunidades, incluidos momentos de juego libre y autoexpresión artística. En ocasiones, el caso no explicó cómo se rastrearon las ideas de los niños ni cómo se relacionaron con los objetivos de los docentes. La evaluación en el caso se centró en la tarea completada y principalmente en determinar si las respuestas eran correctas o incorrectas. Esto dejó pocas oportunidades para describir cómo las prácticas evaluadas facilitaron el logro de un objetivo determinado. La existencia de oportunidades para evaluar el juego o la participación permite afirmar una ausencia absoluta de estas prácticas.

Tabla 1.

Análisis cualitativo de las prácticas pedagógicas y oportunidades de mejora identificadas

Dimensión	Descripción disponible	Oportunidad identificada	Alcance de la evidencia	Orientación derivada
Participación infantil	La docente define ritmo y consignas.	Decisiones infantiles acotadas.	Descripción de sesiones; no recuento de conductas.	Ofrecer alternativas y recoger propuestas.
Experiencias previas	Se emplean materiales del entorno.	La relación con experiencias no siempre se explicita.	Interpretación narrativa; no medida de comprensión.	Preguntar qué conocen y cómo lo relacionan.
Exploración	Se describen juego libre y expresión artística.	Oportunidades de exploración con mediación poco explicitada.	Se reconocen oportunidades, sin afirmar ausencia total de juego.	Acompañar con preguntas y apoyos flexibles.
Evaluación	Se revisan productos y se indican aciertos o errores.	Escasa descripción de los procedimientos infantiles.	No permite establecer retención ni efectos.	Registrar explicaciones, acciones y ajustes.

Nota: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las observaciones.

La Tabla 1 sintetiza las narrativas, presenta las dimensiones señaladas y permite una comparación cualitativa. No expresa prevalencia, porcentajes de docentes ni medidas del aprendizaje de los niños. La denominación de las categorías ofrece oportunidades pedagógicas que requieren un análisis contextual.

La principal discordancia se encuentra entre el objetivo de fomentar la participación y la descripción de oportunidades para decidir, explicar y relacionar experiencias. Los planes de clase fueron considerados una fuente de comparación, pero la información conservada no permite presentar fragmentos identificados ni reconstruir los resultados de los documentos en cuestión. Por lo tanto, la síntesis se considera más una aproximación descriptiva de las prácticas y menos una confirmación sistemática de su coherencia.

Aspectos cognitivos y afectivos expresados por los docentes

Las expresiones verbales de los docentes entrevistados se sintetizaron en las siguientes cuatro categorías: definición del aprendizaje significativo, enseñanza, evaluación y dificultades. Las síntesis analíticas se expresan en la Tabla 2. Como no se proporcionaron extractos con ubicaciones verificadas, se expresaron paráfrasis en lugar de citas directas. Tampoco se atribuyeron las respuestas a participantes específicos ni se realizó una evaluación del número de docentes que expresó cada tema.

Tabla 2.

Síntesis de los temas abordados en las entrevistas

Eje de entrevista	Síntesis de respuesta	Tema analítico	Interpretación	Límite interpretativo
Definición	Relación entre lo aprendido y la vida cotidiana.	Conexión contextual.	Reconocimiento general del concepto.	No permite valorar el dominio conceptual individual.
Estrategias	Juegos, canciones y actividades manuales.	Repertorio lúdico.	Se nombran recursos y actividades.	Falta detalle sobre las conexiones cognitivas promovidas.
Evaluación	Observación, repetición y recuerdo.	Criterios poco explicitados.	Necesidad de distinguir ejecución y comprensión.	No demuestra ausencia de evaluación ni mide retención.
Dificultades	Tiempo, planificación y exigencias institucionales.	Condiciones percibidas.	Tensiones referidas por las docentes.	No acredita causalidad ni representa al sistema educativo.

Nota: Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de las observaciones.

El núcleo de la definición comunicada fue la relación entre lo aprendido y la vida cotidiana. En las respuestas aparecieron menciones de estrategias, juegos, canciones y actividades prácticas. Sin embargo, la síntesis disponible no explica cómo cada estrategia se refirió a los conocimientos previos ni cómo ayudó a interpretar las elaboraciones de los niños. Esto define un área de investigación, sin justificar la falta de conocimiento pedagógico de los docentes.

En la evaluación comunicada, las respuestas sintetizadas se refieren a observar, repetir o recordar. El problema interpretativo radica en la ausencia de criterios explícitos que distingan el desempeño de la comprensión, más que en la ausencia de formas estandarizadas. El tiempo, la planificación y las demandas institucionales aparecen como dificultades comunicadas cuya influencia no fue medida. Estos temas

permiten formular preguntas relativas al apoyo pedagógico, aunque no reconstruir las diferencias entre los diez participantes ni establecer relaciones causales.

Propuesta de una guía metodológica para mejorar el aprendizaje significativo

La guía metodológica se centra en ayudar a los educadores en la planificación de oportunidades para relacionar los conocimientos previos y los nuevos, a la vez que brinda apoyo y recopila evidencias de comprensión. La Tabla 3 vincula cinco necesidades identificadas con criterios observables, acciones y preguntas de reflexión. Su base es una combinación del análisis del caso y de referencias relacionadas con el aprendizaje y la mediación. Este apoyo conceptual no debe confundirse con la validación empírica.

Tabla 3.

Componentes de la propuesta de guía metodológica

Componente	Criterio observable	Acción propuesta	Pregunta de reflexión
1. Conocimientos previos	Se recuperan ideas y experiencias del niño.	Iniciar con objetos, conversaciones o situaciones conocidas.	¿Qué sabe y cómo lo expresa?
2. Mediación	Se ofrecen preguntas y apoyos según las respuestas.	Invitar a comparar, anticipar y explicar con palabras o acciones.	¿Qué apoyo necesita para avanzar?
3. Contextualización	Se relaciona la experiencia con situaciones familiares.	Trabajar con problemas del hogar, juegos y experiencias locales.	¿Qué relación establece con su experiencia?
4. Participación infantil	El niño puede elegir y ensayar alternativas.	Proponer tareas abiertas y materiales accesibles.	¿Qué decisiones toma durante la actividad?
5. Evaluación formativa	Se registran procesos y se ajustan los apoyos.	Anotar explicaciones y soluciones para orientar la siguiente experiencia.	¿Qué evidencia tengo y qué debo ajustar?

Nota: Elaboración propia a partir del análisis de las prácticas pedagógicas y las orientaciones metodológicas propuestas.

Método de uso

El uso de esta guía propone una secuencia de planificar, hacer y comprobar. Antes de cada actividad, el docente identifica una idea o experiencia previa y establece un propósito de aprendizaje. Mientras el niño participa en la actividad, el docente interactúa con él, ofrece apoyo y materiales, y formula preguntas. Al final, el docente compara lo que el niño expresó, resolvió o eligió con el propósito, y define qué apoyo o experiencia ofrecer a continuación. La frecuencia y el tipo de ajuste realizado responden a lo que más se necesita en la clase.

Ejemplo del estudio: En una actividad de mercado del barrio, el docente obtiene los conocimientos de los niños sobre comprar y vender; ofrece objetos seguros para organizar puestos y realizar juegos de

roles; y pregunta cómo deberían agruparse los productos, registrando las razones mediante palabras o acciones. El docente describe una variación, como organizar un puesto según un nuevo criterio, y evalúa cuánto apoyo requiere cada niño. El registro se utiliza para orientar la siguiente experiencia sin suponer un aprendizaje a largo plazo a partir de una sola sesión.

La guía aún no ha sido evaluada formalmente en cuanto a su claridad y pertinencia por especialistas en pedagogía y docentes. Se propone realizar un estudio piloto, con documentación adecuada de las autorizaciones y los consentimientos, a fin de verificar la viabilidad de la guía y revisar sus componentes. Estas acciones están destinadas a investigaciones futuras y no son procedimientos que ya se hayan realizado.

El estudio de caso ayuda a identificar una correspondencia parcial entre las afirmaciones de los docentes y las oportunidades pedagógicas descritas. La mayoría de los docentes del estudio reconoció la importancia de relacionarse con la vida real. Sin embargo, los autores no identificaron claramente estructuras probatorias que explicaran o ilustraran la comprensión de los docentes sobre las relaciones entre las ideas. Según el marco conceptual de los autores, no basta con referirse a las actividades como “activas”. Es necesario analizar qué vínculo “activo” está construyendo el niño. El estudio describe condiciones de enseñanza y ofrece ejemplos sin demostrar que los estudiantes hayan aprendido.

Castro-Zambrano (2024) relacionó la formación docente con el aprendizaje sustantivo en la educación primaria. Ningún dato refuta estos hallazgos. De hecho, sugieren articular la conexión entre la preparación profesional y otras variables, y reflexionar sobre cómo se aborda concretamente, en lugar de dar por sentado que el conocimiento declarado significa que será implementado. Las percepciones sobre el tiempo y las demandas de la institución proporcionan indicios para formular preguntas, sin abordar una posible falta de condiciones estructurales.

Ruiz Peñaherrera et al. (2022) ubican la relación entre la teoría y la práctica dentro del marco de la formación inicial. A continuación, se presta atención a los docentes que practican y reflexionan sobre su trabajo cotidiano. Los contextos difieren lo suficiente como para señalar el uso de espacios de apoyo situados, aunque no determina la eficacia de ninguna formación en particular. Asimismo, el enfoque adaptativo de Barreto Zúñiga et al. (2024) ofrece una referencia para la atención del desarrollo, aunque no proporciona evidencia de un aprendizaje sustantivo en esas aulas.

Los hallazgos de Skene et al. (2022) brindan algunas pistas para la interpretación del caso de la alegría lúdica, aunque no necesariamente la contrastan. La naturaleza diferenciada de sus resultados invita a los investigadores a considerar cómo se apoya una experiencia determinada, qué se pretende observar y describir la experiencia de manera matizada. La guía combina distintos elementos y procesos para registrar las decisiones de los niños y las preguntas de los docentes; la eficacia de esta herramienta tiene que ponerse a prueba.

Limitaciones del estudio

El estudio incluye una sola institución y 10 docentes; se estudiaron 40 niños en el aula. Estas cifras no significan representatividad y no son comparables con una evaluación individual del aprendizaje. Existe una falta de datos verificables sobre el número y la duración de las sesiones, el inventario documental y las transcripciones de muestra que sustentarían las interpretaciones. No hay evidencia de documentos de respaldo para los procedimientos éticos. Existen varias consideraciones, incluido el efecto de la observación y de las respuestas socialmente deseables. No se realizaron mediciones previas y posteriores ni un seguimiento de la retención. La guía no cuenta con validación o aplicación documentadas y, por lo tanto, se establecen restricciones sobre la confirmabilidad, la transferibilidad y las inferencias causales.

V. CONCLUSIONES

La síntesis cualitativa del estudio de caso en una escuela privada de Cuenca, con 10 docentes y 40 niños, puso de manifiesto una relación entre la valoración del aprendizaje significativo y la identificación de tensiones en las conexiones con los conocimientos previos, la toma de decisiones de los niños y la evaluación del proceso. Esta relación es contextual y sirve como una interpretación de las concepciones y la práctica, y no significa una evaluación del desempeño docente ni una generalización del estado de la Atención y Educación de la Primera Infancia en Ecuador.

La información disponible sirvió de base para crear una guía que incorpore la práctica de las estrategias de evaluación mencionadas anteriormente. Su propósito principal es servir como marco para proponer un conjunto de preguntas y acciones para la reflexión pedagógica. La investigación no respalda que la guía

sirva para mejorar el aprendizaje. La pertinencia y la viabilidad deben evaluarse mediante una validación y una prueba piloto adicionales.

Las restricciones sobre el alcance de las conclusiones se deben principalmente al enfoque en una sola institución de este estudio y a las limitaciones del corpus en cuanto a documentación y restricciones éticas. El número de participantes en la investigación no compensa estas restricciones. La ausencia de mediciones directas y de seguimiento longitudinal limita la evaluación de los cambios en la comprensión o la retención de los niños. La falta de validación de la guía limita la atribución de efectos a esta.

Los estudios futuros podrían considerar estrategias para abordar las diferencias encontradas entre las aulas e incorporar las perspectivas de los niños y las familias dentro de las limitaciones éticas. Existe margen para probar la propuesta en diversas circunstancias y contextos. Hay otras líneas de investigación relacionadas que deben explorarse antes de formular recomendaciones con un enfoque más amplio, a nivel de sistemas o instituciones, como el desarrollo profesional situado y la revisión colaborativa de los planes de clase.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ausubel, D. P. (2000). The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view. Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-015-9454-7

Baque-Reyes, G. R., & Portilla-Faican, G. I. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza–aprendizaje. Polo del Conocimiento, 6(5), 75–86. https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632

Barreto Zúñiga, W. W., Arévalo Paguay, J. F., Ulloa Valdivieso, J. H., Zavala Escobar, C. B., Andrade López, N. A., & Paguay Paguay, M. N. (2024). Análisis del aprendizaje infantil desde la teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget: Un enfoque etnográfico para evaluar la relación entre la inteligencia y las etapas cognitivas. LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5(5), 4126–4138. https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2913

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Castro-Zambrano, G. G. (2024). Formación docente y aprendizaje significativo en estudiantes de nivel primario. Revista Científica Multidisciplinaria Ogma, 3(1), 28–48. https://doi.org/10.69516/eex6tn02

Graham, A., Powell, M. A., Taylor, N., Anderson, D., & Fitzgerald, R. (2013). Ethical research involving children. UNICEF Office of Research–Innocenti. https://www.unicef.org/innocenti/reports/ethical-research-involving-children

National Association for the Education of Young Children. (2020). Developmentally appropriate practice [Position statement]. https://www.naeyc.org/resources/position-statements/dap/contents

Ruiz Peñaherrera, E., Ruiz Peñaherrera, M., Nieto Echeverría, G., & Román Palacios, C. (2022). Experiencia de aprendizaje significativo en la educación superior: Implementación del laboratorio Montessori. GADE: Revista Científica, 2(3), 172–185. https://doi.org/10.63549/rg.v2i3.124

Sánchez-Suricalday, A., García-Varela, A. B., & Castro-Martín, B. (2022). Desarrollo de un modelo de investigación educativa basado en la Teoría Fundamentada Constructivista. Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga, 3(2), 117–136. https://doi.org/10.24310/mgnmar.v3i2.13082

Skene, K., O'Farrelly, C. M., Byrne, E. M., Kirby, N., Stevens, E. C., & Ramchandani, P. G. (2022). Can guidance during play enhance children's learning and development in educational contexts? A systematic review and meta-analysis. Child Development, 93(4), 1162–1180. https://doi.org/10.1111/cdev.13730

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

Hacia una Gestión Efectiva del Patrimonio Cultural Inmaterial en la Ruralidad: ¿es la descentralización de competencias una solución? Caso Tarqui"

Towards Effective Management of Intangible Cultural Heritage in Rural Areas: Is the Decentralization of Competencies a Solution? Case Tarqui"

Jorge Gutama [1] 0009-0005-5779-7289, Mónica Alexandra Cumbe Juela [2] 0009-0006-7909-0820, Miguel Enrique Yúctor Álvarez[3] 0009-0001-6420-4569

jorge.gutama.est@tecazuay.edu.ec , monica.cumbe@tecazuay.edu.ec, miguel.yuctor@ucuenca.edu.ec

[1 2] Instituto Superior Tecnológico del Azuay, Azuay/Cuenca, Ecuador.

[3] Universidad de Cuenca/Cuenca, Ecuador.

DOI 10.36500/atenas.5.014

Resumen

Este artículo tiene como objetivo conocer la relación y el compromiso de la población y las autoridades con su *patrimonio cultural inmaterial (PCI)*, para luego analizar los resultados obtenidos y evaluar la viabilidad de una descentralización de la competencia de la gestión del *PCI* del GAD municipal al parroquial. La investigación se realizó en la parroquia rural Tarqui, ubicada al sur de Cuenca.

Para la recopilación de información, se utilizó la entrevista semiestructurada, observación natural y revisión documental.

Teniendo en cuenta la relevancia del territorio de estudio y analizando la noción de los entrevistados, los resultados permiten una aproximación al concepto de patrimonio cultural inmaterial rural, mismo que, mediante la investigación, se forma a partir de la combinación de la naturaleza y la cultura. La investigación realizada permite conocer el arraigo y la funcionalidad de las manifestaciones y conocimientos culturales y patrimoniales en la vida cotidiana del campo. Finalmente, se concluye que, para afrontar las problemáticas que vulneran la integridad del PCI en Tarqui, es necesario un enfoque de gestión profesional, respaldado por las autoridades parroquiales y la comunidad. Además, se encuentra la necesidad de fortalecer las capacidades del GAD parroquial rural, en áreas de educación patrimonial y cultural.

Abstract

The objective of this article is to know the relationship and commitment of the population and the authorities with their intangible cultural heritage (ICH), to then analyze the results obtained and to propose a scenario where the decentralization of the competence of the management of the ICH passes from the municipal government to the parish. The research was conducted in the rural parish of Tarqui, located south of Cuenca.

For the collection of information, a semi-structured interview, natural observation, and documentary review were used.

Taking into account the relevance of the study territory and analyzing the notion of the interviewees, the results allow us to approach the concept of rural intangible cultural heritage, which, through the research, is formed from the combination of nature and culture. The research carried out allows us to know the roots and functionality of cultural and heritage manifestations and knowledge in the daily life of the countryside. Finally, it is concluded that a professional management approach, supported by the parish authorities and the community, is necessary to confront the problems that threaten the integrity of the ICH in Tarqui. In addition, there is a need to strengthen the capacities of the rural parish GAD in the areas of heritage and cultural education.

Palabras Claves – Patrimonio cultural, patrimonio cultural inmaterial (PCI), PCI rural, competencias, descentralización.
Keywords - Cultural heritage, intangible cultural heritage (ICH), rural ICH, competencies, decentralization.

Recibido: 2026-08-25 Aprobado tras revisión: 2026-10-20

I. INTRODUCCIÓN

La ruralidad constituye un amplio repositorio de patrimonio cultural que, con frecuencia, ha quedado al margen de los principales proyectos de salvaguarda y protección técnica. Esta desatención acelera la pérdida de conocimientos ancestrales y el deterioro de los espacios asociados a ellos, fenómeno agravado por los procesos migratorios hacia el exterior que interrumpen la transmisión intergeneracional de la cultura.

En este contexto, la investigación se centra en Tarqui, una de las 21 parroquias rurales del cantón Cuenca (provincia del Azuay), ubicada al suroeste de la urbe con una extensión de 15.100 hectáreas. Históricamente, Tarqui funcionó como lugar estratégico de paso, pucará de vigilancia y nodo relevante de la Misión Geodésica Francesa en el sitio conocido como Francés Urco, además de albergar planicies y ríos de valor simbólico y científico.

En la actualidad, la parroquia experimenta un crecimiento acelerado impulsado por nuevos emprendimientos, actividad comercial e industrial y minería superficial, que coexisten con la producción láctea, el turismo rural y la recreación. La transformación del uso del suelo y la llegada de nuevos pobladores modifican las dinámicas locales y plantean interrogantes sobre la vigencia de su herencia cultural.

Ante este escenario, el estudio analiza la percepción de la comunidad y de sus líderes respecto a su patrimonio cultural inmaterial (PCI) y evalúa la viabilidad de descentralizar su gestión desde el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) municipal hacia el GAD parroquial. Para ello, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a autoridades, gestores y portadores de saberes, observación natural en festividades y revisión documental de inventarios institucionales y proyectos locales.

.

II. Marco teórico

Cultura, patrimonio cultural y patrimonio cultural inmaterial (PCI)

Aunque mantienen una estrecha interacción, cultura y patrimonio presentan diferencias conceptuales. Según el Ministerio Coordinador de Patrimonio (MCP, 2012), la cultura engloba los rasgos distintivos de un grupo social —cosmovisión, expresiones y hábitos cotidianos—, mientras que el patrimonio comprende los bienes y valores heredados intergeneracionalmente que poseen autenticidad histórica e integridad.

En el ámbito internacional, la Convención de la UNESCO de 1972 definió inicialmente el patrimonio cultural desde una perspectiva predominantemente material, como las "obras del hombre u obras conjuntas del hombre y la naturaleza, así como las zonas, incluidos los lugares arqueológicos que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista histórico, estético, etnológico o antropológico" (UNESCO, 1972, Art. 1). Posteriormente, la Convención de 2003 amplió este enfoque al reconocer el patrimonio cultural inmaterial (PCI), entendido como los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas que las comunidades reconocen como parte integrante de su herencia cultural (UNESCO, 2013).

En el ordenamiento jurídico ecuatoriano, el artículo 379 de la Constitución de la República del Ecuador (CRE, 2008) incorpora ambas dimensiones al reconocer las expresiones culturales y testimonios tangibles que evidencian la forma de vida de un pueblo y fortalecen su identidad. Asimismo, la clasificación adoptada por el MCP (2012) y el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural (INPC) distingue entre bienes inmuebles, muebles, arqueológicos, documentales e inmateriales.

Mientras los bienes tangibles comprenden edificaciones históricas, objetos trasladables, vestigios prehispánicos y registros documentales, el PCI abarca las tradiciones vivas, saberes y prácticas transmitidas oralmente en interacción constante con el entorno natural y la historia colectiva (MCP, 2012). Por residir en la memoria de sus portadores, el PCI es el componente patrimonial más vulnerable frente a la globalización y al desinterés generacional, aunque resulta esencial para la cohesión social, la diversidad cultural y el desarrollo sostenible.

Aproximaciones al concepto de PCI en la ruralidad

La normativa patrimonial general no establece una categoría específica para el patrimonio cultural rural; no obstante, este opera como un patrimonio mixto (UNESCO, 2004) en el que convergen el entorno natural y las dinámicas culturales de la comunidad. Desde la sociología rural, Llambí y Pérez

(2007) caracterizan lo rural por su baja densidad demográfica, el predominio de la agricultura y una identidad colectiva moldeada por creencias y vínculos territoriales (INPC, 2013; Pérez y Merino, 2024).

A diferencia del patrimonio urbano, frecuentemente asociado a monumentos estáticos o fines turísticos, el patrimonio cultural rural constituye una herencia viva y funcional ligada a la actividad productiva y a la relación cotidiana entre sociedad y naturaleza (Hermosilla e Iranzo, 2004). En su dimensión inmaterial, el INPC (2013) diferencia dos expresiones principales: las prácticas tradicionales de trabajo colectivo y reciprocidad, como las mingas, y las celebraciones o fiestas cívicas, religiosas o agrarias que convocan ritualmente a la comunidad en el espacio público.

Competencias de gestión y descentralización del PCI rural

En la gestión pública, la competencia define las facultades legítimas que ejerce cada nivel de gobierno dentro de su circunscripción territorial conforme a la Constitución, la ley y el Consejo Nacional de Competencias (Carrillo, 2016; COOTAD, 2019, Art. 113). En Ecuador, la preservación, mantenimiento y difusión del patrimonio cultural es competencia exclusiva de los GAD municipales (CRE, 2008, Art. 264; LOC, 2016, Art. 98; COOTAD, 2019, Art. 144), sin distinción normativa entre ámbitos urbanos y rurales.

Por su parte, los GAD parroquiales rurales, pese a ser la instancia estatal más cercana al territorio, centran sus atribuciones en la planificación concurrente, vialidad, fomento productivo y organización comunitaria, pudiendo administrar otras competencias únicamente cuando son delegadas o descentralizadas (COOTAD, 2019, Art. 65). Como señala Moreno (2010), en los espacios rurales persisten formas de gobierno comunitario que resguardan la memoria, la identidad y los recursos locales mediante el autogobierno.

Según Finot (2001), la descentralización consiste en transferir de manera ordenada atribuciones y capacidades hacia un nivel de gobierno más próximo para ganar eficiencia administrativa. Tanto la CRE (2008, Art. 239) como el COOTAD (2019, Arts. 5 y 105–107) establecen que este proceso fortalece la democracia y la equidad territorial, siempre que se acompañe de la asignación efectiva de recursos humanos, financieros, materiales y tecnológicos.

III. METODOLOGÍA

El presente trabajo es de carácter cualitativo, por lo cual la metodología que se utiliza busca garantizar la recolección de características específicas en la gestión del patrimonio cultural inmaterial dentro de la parroquia Tarqui que aporten al cumplimiento de los siguientes objetivos:

1. Analizar la percepción de la sociedad de Tarqui hacia su patrimonio cultural inmaterial. Este objetivo se centra en estudiar cómo la comunidad de Tarqui, incluidos sus líderes y miembros clave, percibe su herencia e identidad histórica, tomando en cuenta factores como la transformación del uso del suelo, la llegada de nuevos pobladores y el cambio en las dinámicas sociales.
2. Evaluar la viabilidad de descentralizar la competencia de la gestión del patrimonio cultural inmaterial en Tarqui. A partir de los resultados obtenidos en el primer objetivo, este punto se enfoca en analizar si es factible transferir la gestión de los bienes culturales inmateriales desde el nivel de gobierno municipal al parroquial, basándose en la estructura actual de la comunidad y las dinámicas políticas.

De esta manera se ha direccionado la búsqueda de datos ha fuentes directas como documentos administrativos, y estudios relacionados al compromiso de la sociedad y autoridades, en relación a la gestión del patrimonio cultural inmaterial en el territorio.

La investigación se afianza con la técnica de la entrevista semiestructurada, que, según Bernal (2010, p. 257), es una “modalidad de entrevista en la que se mantiene una interacción flexible con el entrevistado”; esta se establece en un formato, puesto que para cada entrevistado puede variar, al igual que los términos. Esta técnica se aplicó a los actores principales vinculados al tema de investigación; por eso, por la parte administrativa, se realizó a los representantes del Gobierno Autónomo

Descentralizado Parroquial de Tarqui (GAD Tarqui). También se identificaron actores comunitarios, entre ellos presidentes comunitarios, vocales, síndicos eclesiásticos, ex autoridades y personajes relevantes que incursionan dentro de la gestión del patrimonio inmaterial. Se trata de un bosquejo general de involucrados que planifican y ejecutan las actividades socioculturales anuales.

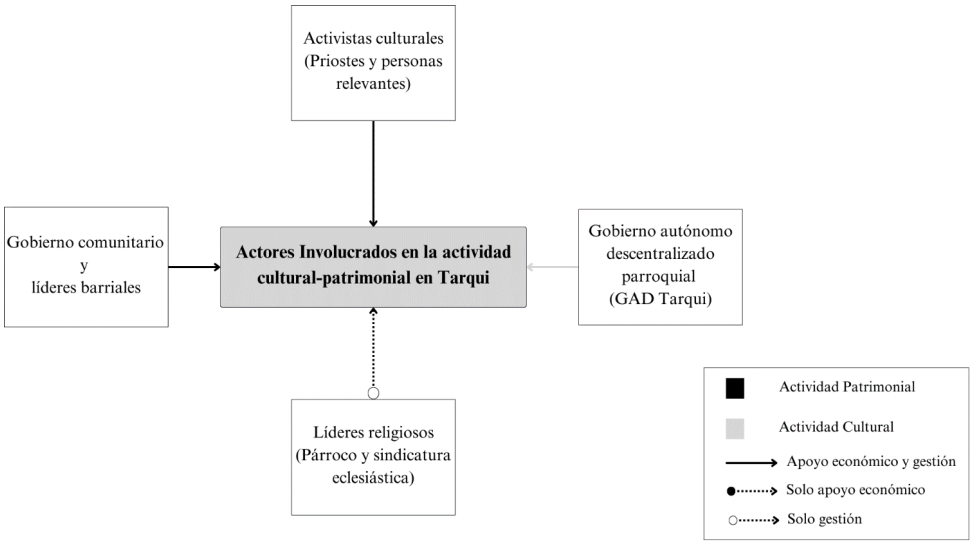
Además de la entrevista, también se ejecutó la técnica de observación natural en las celebraciones que se realizan en el centro parroquial. Bernal (2010, p. 258) señala que "la observación natural es un método en el que el espectador no interviene en los acontecimientos y se dispone absolutamente a observar".

Las técnicas y herramientas de recolección de información hacen posible analizar estas características en fin de conocer las actividades actuales que desempeñan las instituciones administrativas locales y su población en relación con la administración del PCI. Estos resultados permitirán comprender si la descentralización de la gestión del patrimonio cultural inmaterial en Tarqui, representa un mecanismo favorable en este escenario.

IV. Resultados y Discusión

El trabajo de campo permitió identificar la red de actores que sostienen la dinámica cultural y patrimonial de Tarqui, replicada de forma similar en sus distintas comunidades (ver Figura 1). Durante las entrevistas se evidenció que los habitantes asocian el PCI directamente con el término "cultura", entendido como identidad y memoria familiar heredada; en cambio, la noción técnica de "patrimonio cultural" genera ambigüedad entre los informantes.

Figura 1
Actores involucrados y su interacción en la actividad cultural–patrimonial en Tarqui.



Nota: Esta distribución de involucrados se replica comúnmente en todas las comunidades de la parroquia.

En el Sistema de Información del Patrimonio Cultural del Ecuador (SIPCE) del INPC (2024) se registran 20 fichas de PCI correspondientes a Tarqui entre 2008 y 2022 (ver Tabla 1). Paralelamente, la revisión de expedientes presupuestarios del GAD Tarqui (2023) permitió identificar dos celebraciones parroquiales de alto valor patrimonial —vinculadas al Carnaval y a la parroquialización— que se ejecutan bajo la figura de proyectos culturales y fomento productivo, pero carecen de inventario patrimonial oficial (ver Tabla 2).

Tabla 1.
Ámbitos del PCI identificados en las fichas de registro SIPCE del INPC de Tarqui.

Ámbito	Sub ámbito	Cantidad
Tradiciones y expresiones orales		0
Artes del espectáculo	- Danza - Juegos tradicionales	2
Usos sociales, rituales y actos festivos	- Fiestas - Ritos - Prácticas comunitarias tradicionales	7
Conocimientos y usos relacionados con la naturaleza y el universo	- Gastronomía - Técnicas y saberes productivos tradicionales	10
Técnicas artesanales tradicionales	- Técnicas artesanales tradicionales	1

Nota: Elaborada a partir del registro SIPCE del INPC Zonal 6 (2008–2022).

Tabla 2.

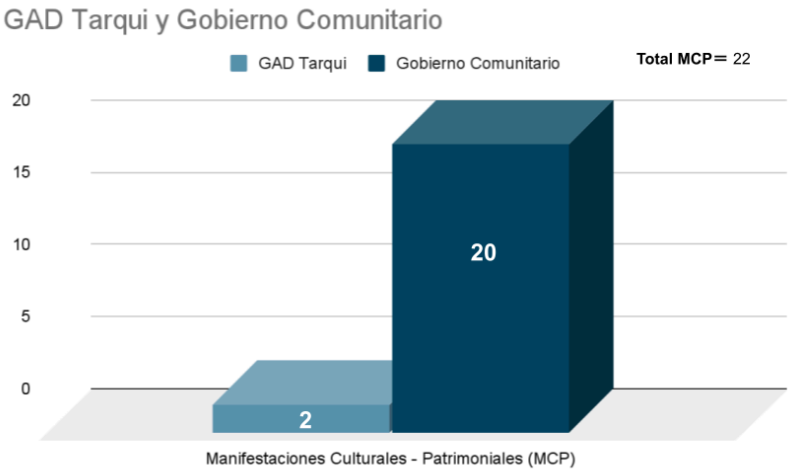
Manifestaciones de valor patrimonial y cultural no inventariadas ejecutadas por el GAD.

Proyecto	Objetivo	Enlace
"Conservación de las tradiciones culturales y Gastronómicas de la parroquia Tarqui relacionadas con el carnaval"	Promover participación de las comunidades, barrios y grupos productivos de la Parroquia Tarqui, en la planificación y celebración de las festividades de Parroquialización, con el fin de conservar la memoria histórica e identidad cultural.	Link
"Rescate a la memoria histórica e identidad cultural y fortalecimiento del civismo en los habitantes de Tarqui"	Preservar las tradiciones la Parroquia Tarqui relacionadas con las festividades de Carnaval, promoviendo la participación de las comunidades en la organización de diversas manifestaciones culturales en el evento "VIII GRAN FERIA DE EMPRENDIMIENTO, AGROECOLÓGICA, GASTRONÓMICA Y DE COMERCIALIZACIÓN POR EL TAITA CARNAVAL."	Link

Nota: Resumen elaborado a partir de expedientes administrativos del GAD Tarqui (2023).

El análisis de titularidad muestra que el 100 % de las 20 manifestaciones inventariadas en el SIPCE son gestionadas autónomamente por la organización comunitaria, los priostes y los líderes barriales, mientras que el GAD parroquial interviene directamente únicamente en las dos festividades institucionales (ver Figura 2). Como señaló un representante del GAD entrevistado, son los priostes y directivas quienes gestionan financiamiento —incluso mediante créditos cooperativos— para sostener anualmente sus festividades religiosas y comunitarias.

Figura 2
Gráfico de titularidad y autonomía en la actividad cultural–patrimonial (ACP) a nivel parroquial.



Nota: Comparación entre manifestaciones gestionadas por el GAD Tarqui y los gobiernos comunitarios.

Dado que el GAD parroquial no posee la competencia legal sobre el PCI, canaliza su apoyo mediante proyectos de unidad comunitaria. En la práctica, la sostenibilidad económica y logística recae en las directivas barriales y en dos modalidades de priostazgo: individual, asumido generalmente por migrantes residentes en Estados Unidos y España mediante remesas, y colectivo, donde familias y vecinos se distribuyen rubros específicos (alimentación, música, pirotecnia y ornamentación) mediante bingos y donaciones. Más allá del aporte económico, el priostazgo expresa fe, gratitud y cohesión social (ver Tabla 3).

Tabla 3.
Modelo de organización comunitaria y barrial para festividades patrimoniales y culturales.

Cargo	Función
Presidente y vicepresidente de la comunidad	Establecer fechas para reuniones y sus objetivos.
	Tomar la iniciativa dentro de la asamblea general y representación de la comunidad en la parroquia.
Secretario	Apunte de todas las actividades a realizar y su responsable.
	Vocero comunitario (informa a toda la población).
Tesorero	Administrador de recursos, generados mediante actividades sociales, para las manifestaciones culturales y patrimoniales.
	Encargado para la adquisición de insumos necesarios para la actividad.
Vocales de la comunidad	Encargados de las actividades sociales, culturales, deportivas y de gestión de riesgos en las festividades.
	Son responsables de generar actividades dentro de las festividades.

Sindicatura eclesiástica	Representante de la iglesia parroquial en la comunidad.
	Organización de ceremonias y arreglos y todo en relación a la actividad religiosa.
Priostes	Grupos familiares o individuos que toman a cargo el gasto económico fuerte dentro de las festividades.
	Dentro de este grupo también se encuentra una asignación propia; priostes para arreglos decorativos del espacio físico, priostes para fuegos artificiales, priostes para los equipos de sonido y del espectáculo artístico, priostes para la alimentación. Priostes para las danzas, juegos tradicionales, etc.

Nota: Síntesis de roles comunitarios identificados en las entrevistas de campo.

La ejecución de estas prácticas en los espacios comunitarios fortalece el sentido de pertenencia y permite que las celebraciones incorporen elementos actuales para atraer a los jóvenes sin abandonar sus escenarios tradicionales. Asimismo, existe una relación colaborativa entre comunidades y autoridades parroquiales, a lo que se suma el auspicio creciente de empresas privadas locales ubicadas en el eje de la Panamericana Sur (ver Figura 3).

Figura 3
Empresas presentes en la parroquia aportan a eventos culturales como auspiciantes.



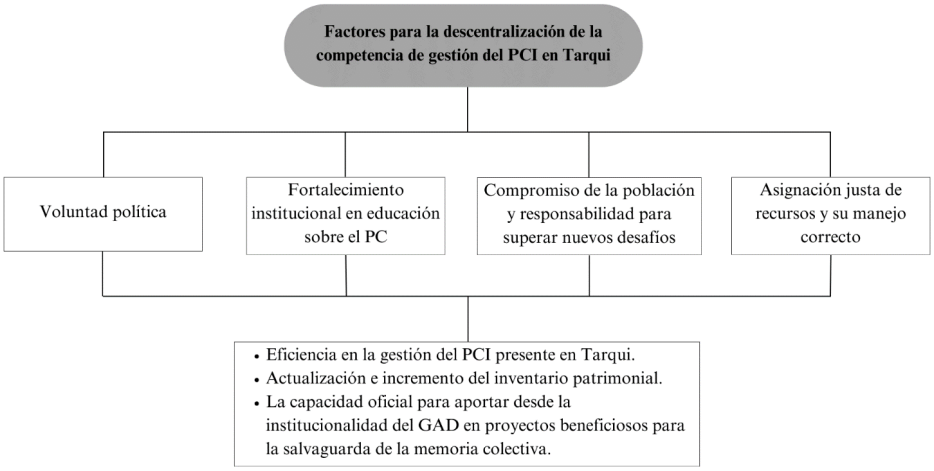
Nota: Muestra del financiamiento privado a festividades locales en Tarqui.

No obstante, la expansión urbana sobre la Panamericana Sur y la llegada de nuevos actores comerciales generan tensiones: si bien aportan recursos económicos, también introducen dinámicas externas que pueden alterar el sentido original de las tradiciones. A ello se suma la preocupación de los líderes comunitarios por el desinterés juvenil y la influencia de la globalización, demandando asesoría técnica especializada y un espacio institucional permanente para la educación y salvaguarda patrimonial.

Frente a este diagnóstico, se evaluaron tres mecanismos jurídicos para aproximar la gestión del PCI al nivel parroquial: a) la delegación de competencia (COOTAD, 2019, Art. 65, literal e), modalidad bajo la cual el GAD Tarqui administra exitosamente desde 2020 la recolección de desechos sólidos con cobertura incluso en caminos vecinales, aunque sin recibir la titularidad; b) la gestión mediante convenio temporal ligada a proyectos específicos; y c) la descentralización de la competencia, que transfiere definitivamente la titularidad y los recursos presupuestarios.

De las tres alternativas, la descentralización resulta la más pertinente para Tarqui, pues otorga autonomía administrativa y financiamiento estable. De acuerdo con el Consejo Nacional de Competencias (CNC, 2016) y la presidencia del GAD Tarqui, este traspaso exige superar la actual rigidez presupuestaria —que obliga a justificar detalladamente cada insumo cultural ante otras instancias— y articular cuatro condiciones habilitantes (ver Figura 4), entre las que destaca la creación de una Dirección Técnica de PCI con personal capacitado.

Figura 4
Factores involucrados en la descentralización de competencias.



Nota: Información recopilada del boletín informativo del CNC (2016) y entrevistas al GAD Tarqui.

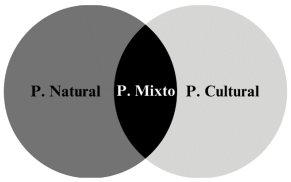
Tarqui.

V. Conclusiones

El estudio demuestra que la gestión del patrimonio cultural inmaterial en Tarqui se sostiene gracias al arraigo comunitario y al sistema de priostazgos, pero requiere ser administrada desde el propio territorio mediante la descentralización de la competencia desde el GAD cantonal hacia el GAD parroquial.

En el plano conceptual, al no existir una categoría normativa específica, el PCI rural puede comprenderse como una expresión del patrimonio mixto (UNESCO, 2004), donde las prácticas agrícolas, ganaderas y festivas articulan indisolublemente naturaleza y cultura (ver Figura 5). Sin embargo, la modernización ha provocado la pérdida de oficios tradicionales —como el hilado y tejido artesanal de lana de oveja— y existe un importante subregistro patrimonial frente a los bienes catalogados (ver Tabla 4), quedando fuera del inventario oficial saberes de medicina ancestral (sobadores y comadronas) y devociones centenarias como las de la Virgen del Carmen y el Niño Jesús de Tarqui o Niño Suquito (ver Figura 6 en Anexos).

Figura 5
Representación gráfica del patrimonio mixto según UNESCO (2004).



Nota: Aproximación conceptual al patrimonio cultural rural. Fuente: Elaboración propia con base en UNESCO (2004).

Tabla 4.
Tipos de patrimonio presentes en Tarqui.

Tipo de Patrimonio	Fondos Patrimoniales	Bienes
Patrimonio Natural (bosques protectores)	N/A	4
Patrimonio Cultural	Bienes Arqueológicos	5
	Bienes Inmuebles	51
	Bienes Inmateriales	20

Nota: Inventario consolidado a partir del PDOT del GAD Tarqui (2018) y fichas SIPCE del INPC Zonal 6.

Asimismo, la ausencia de una entidad técnica local expone las manifestaciones a modificaciones arbitrarias durante los cambios de autoridades políticas o eclesiásticas. A diferencia de los bienes materiales, los saberes intangibles desaparecen irreversiblemente cuando se interrumpe su transmisión oral.

Finalmente, al igual que la experiencia exitosa en la gestión parroquial de residuos sólidos, descentralizar la competencia del PCI permitirá dotar al GAD Tarqui de presupuesto propio, crear una

dirección técnica especializada y articular a gestores profesionales con la comunidad para inventariar, educar y salvaguardar de manera sostenible su memoria colectiva.

Referencias Bibliográficas

Carrillo, D. (2016). El rol del gobierno central frente a la competencia exclusiva de uso y ocupación de suelo de los gobiernos autónomos descentralizados municipales [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador]. Repositorio Institucional UASB-Digital. https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5143/1/T2043-MDA-Carrillo-El%20rol.pdf

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD). (2019). Asamblea Nacional del Ecuador. https://www.cpccs.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/cootad.pdf

Consejo Nacional de Competencias. (2016). El proceso de descentralización en el Ecuador (Boletín Informativo No. 1, pp. 6–7). https://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/29-El-proceso-de-descentralizacion-en-el-Ecuador.pdf

Constitución de la República del Ecuador. (2008). Registro Oficial No. 449. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Convención sobre la protección del patrimonio mundial, cultural y natural. (1972). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). https://whc.unesco.org/archive/convention-es.pdf

Finot, I. (2001). Descentralización en América Latina: Teoría y práctica. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/8183e413-2eaf-4cdb-9068-95a95e05275a/content

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Tarqui. (2018). Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Tarqui. https://multimedia.planificacion.gob.ec/PDOT/descargas.html

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Tarqui. (2023). Fomento a la producción y comercialización agropecuaria.

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Tarqui. (2023). Fortalecimiento a la actividad cultural e identidad parroquial.

Hermosilla, J., & Iranzo, E. (2004). El patrimonio rural como factor de desarrollo endógeno. ESTEPA, Universitat de València, 54, 9–24. https://www.researchgate.net/publication/272022078_EL_PATRIMONIO_RURAL_COMO_FACTOR_DE_DESARROLLO_ENDOGENO

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. (2013). Guía metodológica para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial. https://www.patrimoniocultural.gob.ec/wp-content/uploads/2023/03/23_GuiametodologicaparalasalvaguardiaPCI.pdf

Instituto Nacional de Patrimonio Cultural. (2024). Sistema de información del patrimonio cultural del Ecuador (SIPCE): Instructivo para la gestión, series normativas y directrices. https://www.patrimoniocultural.gob.ec/wp-content/uploads/2024/10/instructivo-sistema-de-informacion-del-patrimonio-SIPCE.pdf

Ley Orgánica de Cultura. (2016). Registro Oficial No. 913. https://www.presidencia.gob.ec/wp-content/uploads/2017/08/a2_LEY_ORGANICA_DE_CULTURA_julio_2017.pdf

Llambí, L., & Pérez, E. (2007). Nuevas ruralidades y viejos campesinos: Agenda para una nueva sociología rural latinoamericana. Cuadernos de Desarrollo Rural, 59, 37–61. https://www.redalyc.org/pdf/117/11759002.pdf

Ministerio Coordinador de Patrimonio. (2012). Introducción al patrimonio cultural: Manual introductorio para personal municipal. https://amevirtual.gob.ec/wp-content/uploads/2017/04/libro-introduccion-al-patrimonio-cultural.compressed-ilovepdf-compressed.pdf

Moreno, M. (2010). Reseña de Gobierno comunitario: El caso de las comunidades de la parroquia de González Suárez, de María Castañeda. Íconos. Revista de Ciencias Sociales, 37, 163–165. https://www.redalyc.org/pdf/509/50918216012.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2004). La UNESCO y el patrimonio mundial. UNESCO. https://centroderecursos.alboan.org/es/registros/3888-la-unesco-y-elf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2013). Evaluación de la labor normativa del sector de cultura de la UNESCO: Parte I. Convención de 2003 para la salvaguardia del patrimonio cultural inmaterial. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000223095_spa

Pérez, J., & Merino, M. (2024, 3 de abril). Ruralidad: Qué es, importancia, definición y concepto. Definición.de. https://definicion.de/ruralidad/

Anexos

Tabla 5.
(Muestra) actores e involucrados en las actividades culturales y patrimoniales que se pueden encontrar en Tarqui.

Nombre	Tipo de participación	Número
Dr. Abg. Rene Álvarez	Ex autoridad comunitaria	1
Tnlgo. Galo Zhagüi	Presidente GAD 2023-2027	2
Lic. Luis Lojano	Vocal GAD 2023-2027	3
Lic. Mauro Tepan	Presidente comunitario	4
Sr. Julio Pérez	Ex migrante y representante	5
Sra. Julia Tacuri	Persona relevante	6
Sr. Enrique Tacuri	Representante y vocero comunitario	7
Srta. Rocío Pérez	Síndico eclesiástico	8
Sr. Manuel Zhagüi	Persona relevante	9
Sra. María del Carmen Tacuri	Persona relevante medicina ancestral	10
Sr. Rubén Pulla	Coordinador de actividades deportivas y sociales	11
Srta. Ruth Saquipay	Coordinadora de danzas	12
Sra. Susana Chillogallo	Catequista parroquial	13
Sr. Justo Zhagüi	Ex migrante y líder comunitario	14
Srta. Noemi Zhagüi	Ex cholita tarqueña 2024	15

Nota: Personas involucradas en actividades culturales.
Fuente: Autoría propia.

Tabla 6.
Entrevistas acceso OneDrive.

Audio, fotografías y videos



Link

Nota: Acceso a la carpeta en la nube.
Fuente: Autoría propia.

ATENAS

REVISTA CIENTÍFICA TECNOLÓGICA

La decisión que transformará tu futuro

Revista Tecnológica Universitaria del:

TEC.AZUAY
INSTITUTO UNIVERSITARIO

www.atenas.tecazuay.edu.ec