

SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO ESTRATÉGICO

Integración de la Arquitectura,
la Economía y las Finanzas
en Escenarios Globales



ECONOMÍA



FINANZAS



SOSTENIBILIDAD



ARQUITECTURA

Sostenibilidad y Desarrollo Estratégico

**Integración de la Arquitectura, la Economía y las
Finanzas en Escenarios Globales**



Editorial Hambatu Sapiens
Junio 2026

Copyright © Editorial Hambatu Sapiens

Copyright del texto © 2026 de Autores

International Publication Technical Data

Title: Sostenibilidad y Desarrollo Estratégico. Integración de la Arquitectura, la Economía y las Finanzas en Escenarios Globales.

Publisher: Editorial Hambatu Sapiens

Authors: Jorge Washington Escobar Pilataxi, Julio César Cedeño Pincay, Freddy Eladio Torres Matamoros, David Vicente Lauzó Meza, Pedro Antonio Cedeño Salazar, Lileana Carolina Saavedra Robles, Lady Johanna Calvas Gómez, Eva Esther Vélez Aspiazu, Malena Pierina Marín Santamaria, Patricia Katherine Flores Beltrán, Juan Carlos Briones Macías, Edmundo Gómez Lugo, Juan Carlos Zambrano Gómez, Paola Estefanía Espinosa Arce, Rodrigo Antonio Carrión Aguilar, Mayra Emerita Gallegos Vargas, Kevin Andrés Sánchez Jiménez, Kevin William Guadalupe Sánchez, Christian Washburn Herrera, Roberto Gonzabay Mazza, Jonathan Xavier Tumbaco Pinto, Willian Vladimir Rosillo Toro, María Isabel Guillén Moreno, Mariuska Andrade Urquiza, Mario William Yépez Quintana, Karen Viviana Guillén Mendoza.

Format: PDF

Pages: 162 pág.

Size: A4 21x29.7cm

System Requirements: Adobe Acrobat Reader

Access Mode: World Wide Web

ISBN: 978-9907-805-24-6

DOI: <https://doi.org/10.63862/ehs-978-9907-805-24-6>

Primera edición, año 2026. Publicado por Editorial Hambatu Sapiens.

El contenido de esta obra, así como la veracidad y precisión de los datos presentados, son responsabilidad exclusiva de sus autores. Se permite la descarga y distribución libre del libro, siempre que se reconozca debidamente la autoría y no se modifique ni se utilice con fines comerciales. Uso exclusivo para fines educativos y de divulgación.

® SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO ESTRATÉGICO. INTEGRACIÓN DE LA ARQUITECTURA, LA ECONOMÍA Y LAS FINANZAS EN ESCENARIOS GLOBALES.

© 2026. Jorge Washington Escobar Pilataxi, Julio César Cedeño Pincay, Freddy Eladio Torres Matamoros, David Vicente Lauzó Meza, Pedro Antonio Cedeño Salazar, Lileana Carolina Saavedra Robles, Lady Johanna Calvas Gómez, Eva Esther Vélez Aspiazu, Malena Pierina Marín Santamaria, Patricia Katherine Flores Beltrán, Juan Carlos Briones Macías, Edmundo Gómez Lugo, Juan Carlos Zambrano Gómez, Paola Estefanía Espinosa Arce, Rodrigo Antonio Carrión Aguilar, Mayra Emerita Gallegos Vargas, Kevin Andrés Sánchez Jiménez, Kevin William Guadalupe Sánchez, Christian Washburn Herrera, Roberto Gonzabay Mazza, Jonathan Xavier Tumbaco Pinto, Willian Vladimir Rosillo Toro, María Isabel Guillén Moreno, Mariuska Andrade Urquiza, Mario William Yépez Quintana, Karen Viviana Guillén Mendoza.

Licencia y derechos de uso

Sostenibilidad y Desarrollo Estratégico. Integración de la Arquitectura, la Economía y las Finanzas en Escenarios Globales, está licenciada bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (**CC BY-NC-ND 4.0**).

Para ver una copia de esta licencia, visite:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Uso exclusivo para fines educativos y de divulgación académica.

Editorial Hambatu Sapiens

Primera edición

ISBN 978-9907-805-24-6

Prólogo

La sostenibilidad ha dejado de ser una aspiración futura para convertirse en una necesidad impostergable en la construcción de sociedades más equilibradas, resilientes y competitivas. En un contexto global caracterizado por desafíos ambientales, transformaciones económicas aceleradas, innovación tecnológica constante y nuevas exigencias sociales, resulta indispensable promover enfoques integrados que permitan comprender y gestionar la complejidad del desarrollo contemporáneo. En este escenario surge la presente obra, "Sostenibilidad y Desarrollo Estratégico: Integración de la Arquitectura, la Economía y las Finanzas en Escenarios Globales", una contribución académica que reúne diversas perspectivas de análisis sobre tres campos del conocimiento cuya articulación resulta fundamental para afrontar los retos del siglo XXI.

Tradicionalmente, la arquitectura, la economía y las finanzas han sido estudiadas desde enfoques disciplinares relativamente independientes. Sin embargo, los problemas actuales exigen una visión más amplia e interdisciplinaria. La planificación urbana sostenible, la gestión eficiente de infraestructuras, la inclusión social, la competitividad económica, la transición energética, las finanzas verdes y la resiliencia institucional constituyen fenómenos que no pueden comprenderse plenamente desde una sola disciplina. La convergencia de estas áreas permite generar soluciones innovadoras capaces de equilibrar crecimiento económico, bienestar social y protección ambiental.

Los capítulos que conforman esta obra reflejan precisamente esa necesidad de integración. A través de estudios teóricos, revisiones documentales, análisis bibliométricos y reflexiones aplicadas, los autores exploran cómo la sostenibilidad puede convertirse en un eje articulador de las decisiones arquitectónicas, económicas y financieras. Temáticas como la eficiencia en la gestión de infraestructuras educativas, el diseño arquitectónico sostenible, la resiliencia urbana, la internacionalización empresarial, las

finanzas verdes, la equidad en los mercados laborales y las tendencias globales de desarrollo son abordadas desde perspectivas rigurosas y complementarias, evidenciando que la sostenibilidad debe entenderse como un proceso transversal y multidimensional.

Uno de los principales aportes de este libro radica en demostrar que las decisiones relacionadas con el diseño de espacios, la asignación de recursos económicos y la gestión financiera poseen impactos directos sobre la calidad de vida de las personas y sobre la capacidad de las instituciones para generar valor sostenible. Las infraestructuras educativas eficientes, las ciudades resilientes, las políticas de internacionalización responsables y los modelos financieros orientados al desarrollo sostenible representan ejemplos concretos de cómo la integración del conocimiento puede traducirse en beneficios tangibles para la sociedad.

Asimismo, esta publicación pone de manifiesto la creciente relevancia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como marco de referencia para la formulación de estrategias institucionales, empresariales y gubernamentales. La sostenibilidad ya no puede ser considerada únicamente una cuestión ambiental; constituye una dimensión estratégica que influye en la competitividad, la innovación, la gobernanza y la capacidad de adaptación de organizaciones y territorios frente a los desafíos globales.

La riqueza de esta obra se encuentra también en la diversidad de enfoques, contextos y experiencias presentadas por sus autores. Cada capítulo aporta evidencia, reflexión crítica y propuestas que contribuyen a fortalecer el diálogo académico y profesional en torno a la construcción de modelos de desarrollo más inclusivos, eficientes y sostenibles. Esta pluralidad de perspectivas enriquece el debate científico y permite al lector comprender la complejidad de los fenómenos analizados desde múltiples dimensiones.

Confiamos en que este libro se convierta en una referencia útil para investigadores, docentes, estudiantes, profesionales, gestores públicos y tomadores de decisiones interesados en comprender las interacciones

existentes entre la arquitectura, la economía y las finanzas dentro de los procesos de desarrollo sostenible. Más allá de sus aportes académicos, aspiramos a que las reflexiones aquí contenidas sirvan como inspiración para la generación de iniciativas, proyectos y políticas que contribuyan a construir un futuro más equilibrado y responsable.

Finalmente, expresamos nuestro reconocimiento a todos los autores que participaron en esta publicación por su compromiso con la investigación científica y la generación de conocimiento orientado al bienestar colectivo. Su trabajo demuestra que la cooperación interdisciplinaria constituye uno de los caminos más prometedores para enfrentar los desafíos del presente y construir soluciones sostenibles para las generaciones futuras.

Editorial Hambatu Sapiens

2026

Contenido

Prologo	4
CAPÍTULO I	9
Eficiencia económica y sostenibilidad en la gestión de infraestructuras educativas	9
<i>Economic Efficiency and Sustainability in the Management of Educational Infrastructure</i>	9
Jorge Washington Escobar Pilataxi	9
Julio César Cedeño Pincay	9
Freddy Eladio Torres Matamoros.....	9
David Vicente Lauzó Meza	9
Pedro Antonio Cedeño Salazar	9
CAPÍTULO II.....	27
Diseño arquitectónico sostenible y calidad educativa: bases ambientales del rendimiento académico.....	27
<i>Sustainable Architectural Design and Educational Quality: Environmental Foundations of Academic Performance</i>	27
Lileana Carolina Saavedra Robles	27
Lady Johanna Calvas Gómez.....	27
Eva Esther Vélez Aspiazu	27
Malena Pierina Marín-Santamaria	27
CAPÍTULO III	67
Tendencias globales en la rehabilitación de instalaciones deportivas universitarias: estudio bibliométrico basado en la Data Scopus	67
<i>Global Trends in the Rehabilitation of University Sports Facilities: A Bibliometric Study Based on Scopus Data</i>	67
Patricia Katherine Flores-Beltrán	67
Juan Carlos Briones-Macías	67
Edmundo Gómez-Lugo	67
Juan Carlos Zambrano Gómez.....	67
Paola Estefanía Espinosa Arce	67

CAPÍTULO IV 88

La Triangulación del Valor: Integración de las Finanzas Verdes en las Estrategias de Internacionalización y el Comercio Exterior88

The Value Triangulation: Integrating Green Finance into Internationalization Strategies and Foreign Trade.....88

Pedro Antonio Cedeño Salazar88

Rodrigo Antonio Carrión Aguilar88

Mayra Emerita Gallegos Vargas88

Kevin Andrés Sánchez-Jiménez88

Kevin William Guadalupe Sánchez88

CAPÍTULO V 108

Desigualdad de género en el mercado laboral ecuatoriano: Análisis descriptivo de brechas salariales, empleo adecuado e informalidad en el contexto del desarrollo sostenible..... 108

Gender Inequality in the Ecuadorian Labor Market: A Descriptive Analysis of Wage Gaps, Adequate Employment, and Informality in the Context of Sustainable Development..... 108

Christian Washburn-Herrera 108

Roberto Gonzabay-Mazza 108

Jonathan Xavier Tumbaco-Pinto 108

Willian Vladimir Rosillo-Toro 108

CAPÍTULO VI 130

Arquitectura Sostenible y Resiliencia en Ecuador: Una Perspectiva Integrada entre el Diseño Urbano y la Economía 130

Sustainable Architecture and Resilience in Ecuador: An Integrated Perspective on Urban Design and Economics..... 130

María Isabel Guillén-Moreno 130

Mariuska Andrade-Urquiza 130

Juan Carlos Briones-Macías 130

Mario William Yépez-Quintana..... 130

Karen Viviana Guillén Mendoza 130

CAPÍTULO I

Eficiencia económica y sostenibilidad en la gestión de infraestructuras educativas

Economic Efficiency and Sustainability in the Management of Educational Infrastructure

Jorge Washington Escobar Pilataxi

Universidad de Guayaquil

jorge.escobarp@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-3533-0411>

Julio César Cedeño Pincay

Universidad de Guayaquil

julio.cedenop@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-1164-0765>

Freddy Eladio Torres Matamoros

Universidad de Guayaquil

freddy.torresma@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-5768-922X>

David Vicente Lauzó Meza

Universidad de Guayaquil

david.lauzom@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-4722-1758>

Pedro Antonio Cedeño Salazar

Universidad de Guayaquil

pedro.cedenosa@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0696-7947>

RESUMEN

El capítulo examina la relevancia estratégica de las infraestructuras educativas sostenibles como factores determinantes del desarrollo socioeconómico y del bienestar académico. El análisis se fundamenta en la hipótesis de que una planificación arquitectónica y económica integrada permite reducir costos operativos, optimizar recursos y mejorar el desempeño estudiantil. A partir del estudio de caso del Edificio Mario Laserna de la Universidad de los Andes (Colombia), se evaluaron parámetros como ruido, iluminación, ventilación, consumo de agua y energía, en el marco de certificaciones internacionales como Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) y Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE). Los resultados evidencian que la implementación de estrategias sostenibles incluyendo optimización lumínica, control acústico, mejora de ventilación y uso de energías renovables puede generar ahorros energéticos superiores al 20%, además de incrementar el confort y la concentración de la comunidad académica. Se concluye que la incorporación de criterios de sostenibilidad desde la etapa de diseño constituye una inversión estratégica de largo plazo, con beneficios económicos, ambientales y sociales verificables.

Palabras clave: Infraestructura educativa sostenible; Certificación ambiental; Eficiencia energética; Desarrollo socioeconómico.

ABSTRACT

The chapter examines the strategic relevance of sustainable educational infrastructure as a determining factor in socioeconomic development and academic well-being. The analysis is based on the hypothesis that integrated architectural and economic planning can reduce operational costs, optimize resources, and enhance student performance. Drawing on the case study of the Mario Laserna Building at the Universidad de los Andes (Colombia), parameters such as noise, lighting, ventilation, water consumption, and energy use were evaluated within the framework of international certifications such as Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) and Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE). The results show that the implementation of sustainable strategies—including lighting optimization, acoustic control, improved ventilation, and the use of renewable energy—can generate energy savings exceeding 20%, while also increasing comfort levels and concentration within the academic community. It is concluded that incorporating sustainability criteria from the design stage constitutes a long-term strategic investment, with verifiable economic, environmental, and social benefits.

Keywords: Sustainable educational infrastructure; Environmental certification; Energy efficiency; Socioeconomic development.

1. Introducción

La educación de tercer nivel desempeña un papel esencial en el desarrollo socioeconómico de las sociedades contemporáneas; además las instituciones de educación superior actúan como motores de innovación, y son considerados centros de investigación avanzada que impulsan fundamentalmente el desarrollo socioeconómico de una nación (Castellar, 2020).

Su contribución radica en la formación del talento humano altamente calificado, mejorando la empleabilidad y adaptabilidad en un mercado laboral en constante evolución González et al. (2023). La importancia del tema radica en cómo estas instituciones no solo generan conocimientos y tecnologías, sino que también promueven el pensamiento crítico, la innovación, además que reúnen al sector académico, gubernamental e industrial para crear ecosistemas de innovación que benefician a la comunidad (Herrero & Jaime, 2022).

La justificación de este estudio se basa en la necesidad de infraestructuras educativas sostenibles; actualmente muchas instituciones enfrentan desafíos relacionados con la eficiencia energética, la sostenibilidad ambiental y la adecuación a las necesidades cambiantes de la educación moderna.

Abordar estos problemas es crucial para asegurar que las universidades continúen cumpliendo su papel vital en el desarrollo socioeconómico. La problemática vigente se basa en la falta de enfoques integrados y sostenibles en el diseño y desarrollo de infraestructuras educativas. A menudo, los proyectos se realizan sin considerar completamente los aspectos económicos y arquitectónicos que pueden contribuir a su sostenibilidad a largo plazo.

Este capítulo del libro analiza cómo el diseño y desarrollo de infraestructuras educativas sostenibles pueden maximizar estos beneficios. Con un enfoque que combina economía y arquitectura, se explorarán estrategias para crear entornos educativos que sean funcionales, eficientes y sostenibles, contribuyendo al bienestar a largo plazo de la sociedad.

1.1. Caso de estudio

De acuerdo con este apartado se utilizará un caso de estudio como ejemplo de infraestructura educativa en proceso de una certificación verde, dicho análisis

de caso será del edificio Mario Laserna, perteneciente a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes en Colombia, cuyo objetivo es cumplir diversos indicadores de ahorro en energía, agua y disminuir diversos costos de funcionamiento a través de la implementación de las mejores medidas de eficiencia de recursos, es decir, estrategias Smart ecológicas (EDGE, 2024).

1.2. Infraestructuras educativas sostenibles

1.2.1. Problemática ambiental

La realización de obras y proyectos de construcción tiene un impacto significativo en el medio ambiente, ya que puede provocar la contaminación del suelo, del aire, del agua y del entorno circundante. Esto se debe a la dispersión, eliminación y descarte de materiales y otros elementos, así como a la ubicación inapropiada o improvisada de los puntos de almacenamiento y oficinas (Hernández et al., 2021).

En muchos casos, no se implementa un sistema adecuado para tratar los residuos generados durante la obra; incluso la mínima producción de desechos puede afectar a las personas que viven o trabajan cerca del área de la construcción. Además, algunas actividades pueden generar ruido, vibraciones, polvo o emisiones de gases, lo que contribuye a la contaminación del aire y del suelo (Matos, 2020a).

1.2.2. Problemática Industrial

Tras el reconocimiento de los problemas ambientales desde la década del setenta, muchas economías buscan equilibrar el crecimiento económico con la protección del medio ambiente, con el objetivo principal de reducir los impactos negativos de la industrialización. Algunos sectores critican las estructuras sociales que dañan la naturaleza y buscan alternativas para mitigar los daños y abordar los problemas ecológicos (Matos, 2020b).

Las respuestas a estos problemas se han centrado en el desarrollo sostenible, que se enfoca fundamentalmente en armonizar con otras personas en conjunto con la naturaleza, evitando la sobreexplotación de los recursos naturales. Se busca reemplazar materiales contaminantes con opciones renovables, como combustibles fósiles por biomasa y energía solar (Gómez, 2020).

En la industria de la construcción, se han establecido comités como los Consejos de Edificación Sustentable (GBC) para desarrollar sistemas de evaluación de edificios sostenibles, cabe recalcar que estos comités operan en algunos países tales como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, España, India, Japón, Emiratos Árabes Unidos, México, etc. (Matos, 2020c).

1.2.3. Problemática Sostenible

En un estudio realizado en 2016 por el Grupo IMEI, se reveló que los edificios representan el 17% del consumo mundial de agua potable y el 40% del consumo energético. Esta situación ha impulsado el desarrollo y la construcción de edificios sustentables como respuesta al cambio climático (Matos, 2020d).

El país norteamericano USA hasta el año 2010 lideró en cantidad de edificios con certificación LEED a nivel mundial, con un total de 5707 edificios certificados de 27851 edificios registrados en dicho país; cabe recalcar que desde la crisis inmobiliaria del año 2008 esta tendencia comenzó a disminuir. Además, existió un contraste significativo en América Latina donde se experimentó un crecimiento económico, lo que ha impulsado el desarrollo de edificios sustentables en la región desde aquella época (Matos, 2020e).

En el Ecuador dentro del portal web del “Ministerio del Ambiente y Energía” existe la emisión de la certificación ecuatoriana “Punto Verde a construcciones sostenibles”, que básicamente busca establecer un proceso que promueva la construcción sostenible a nivel nacional, enfocado en incentivar prácticas ambientalmente responsables desde la etapa de diseño hasta la operación de los edificios. Este proceso se orienta hacia la implementación de medidas que demuestren resultados ambientales innovadores, prácticos y efectivos en la gestión ambiental de la construcción (MAE, 2024a).

El “Ministerio del Ambiente y energía” promueve la emisión del reconocimiento Ecuatoriano Ambiental Punto Verde a Eco Estructuras en proyectos nuevos remodelaciones ampliaciones adecuaciones u otros, cuyo trámite local es orientado a emitir un incentivo voluntario a procesos de construcción de edificaciones, infraestructuras, viviendas, inmuebles, con criterios ambientales, donde se considera las etapas de diseño, construcción y/u operación para

proyectos nuevos, rediseño, remodelaciones, ampliaciones u otras tanto en áreas urbanas como rurales (MAE, 2024b).

1.3. Certificaciones reconocidas a nivel mundial en el área de la construcción

- Líder en Energía y Diseño Ambiental (Leadership in Energy and Environmental Design: LEED) - Estados Unidos de América.
- Sistema Integral de Evaluación de la Eficiencia Medioambiental de Edificios (Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency: CASBEE). – Japón.
- Estrella Verde (Green Star) – Australia.
- Sistema Amplio de Evaluación de la Eficiencia Medioambiental de los Edificios (Building Research Establishment Environmental Assessment Method: BREEAM) – Inglaterra.

1.4. Reducción de costos operativos a largo plazo

“Edge Buildings Online” se trata de una plataforma en línea gratuita diseñada para la creación de edificios eficientes en términos de recursos. Los usuarios pueden introducir una gran cantidad de información sobre la edificación, seleccionar sistemas y soluciones, y visualizar de manera instantánea los resultados. Esta herramienta permite identificar las mejores opciones para reducir costos, calculando los ahorros en servicios y la disminución de emisiones del edificio, en comparación con los datos iniciales (Matos, 2020f).

En los últimos años, las certificaciones de sostenibilidad han ganado relevancia por los diversos beneficios que aportan a las construcciones, tanto nuevas como existentes. De manera similar, la adopción de estas certificaciones en instituciones educativas puede sensibilizar sobre aspectos ambientales y promover el ahorro de servicios públicos (Vargas, 2017a).

El sector de la construcción se destaca como una de las principales causas de la problemática ambiental en la actualidad. Esto se debe principalmente al alto consumo de recursos naturales y a la emisión de contaminantes atmosféricos durante la construcción y operación de edificios. Por esta razón, surge la necesidad

de adoptar una metodología de construcción que permita mitigar estos impactos, dando lugar al desarrollo de certificaciones de sostenibilidad (Vargas, 2017b).

Las certificaciones de sostenibilidad para construcciones han cobrado cada vez más importancia en los últimos años. Este creciente interés por parte de las personas en el medio ambiente, el ahorro de agua y energía, así como el uso eficiente de los recursos, ha impulsado esta tendencia. En América Latina, por ejemplo, se observa un aumento significativo en el número de edificaciones certificadas con LEED, con cerca de 600 proyectos certificados en el año 2015 y alrededor de 1.900 proyectos en proceso de certificación. Actualmente, solo en México y Brasil, hay más de 950 proyectos certificados (Vargas, 2017c).

Tabla 1.
Proyectos LEED implementados en Sudamérica – Año 2020

País	Certificados	Registrados	%
Perú	109	194	56
Colombia	189	359	53
Brasil	552	1125	49
Chile	215	470	46
Ecuador	17	37	46
Argentina	114	257	44
Venezuela	1	15	7

Nota: Adaptado de (Matos, 2020) / Fuente: US Green Building Council – Projects.

El análisis de la tabla 1 sobre proyectos LEED en Sudamérica revela diversas tendencias significativas. En primer lugar, se observa que Brasil lidera en cantidad absoluta de certificados LEED, seguido de cerca por Colombia y Chile, lo que indica un fuerte compromiso con la construcción sostenible en estos países.

Es evidente y llamativo que Perú destaque por tener el mayor porcentaje de proyectos certificados en relación con los proyectos registrados, lo que sugiere un compromiso notable con la sostenibilidad en la construcción. Por otro lado, Venezuela muestra una participación muy baja en comparación con otros países, lo que podría señalar desafíos específicos en la implementación de prácticas sostenibles en la construcción.

La variación en la relación entre proyectos certificados y registrados entre los países refleja diferencias en la efectividad de los procesos de certificación y en el nivel de conciencia y compromiso con la sostenibilidad en la construcción en cada país. Como apartado final, la tabla 1 ofrece una visión general sobre la

adopción de proyectos LEED implementados en Sudamérica, resaltando áreas donde algunos países podrían necesitar intensificar sus esfuerzos para fomentar la sostenibilidad en la construcción.

Para Ardila (2024), en el contexto del sistema constructivo y la aplicación de LEED, es necesario satisfacer ciertos requisitos previos para poder obtener los créditos correspondientes, como se detalla en la tabla a continuación:

- a) Políticas de manejo del sitio
- b) Reducción del consumo de agua en el interior
- c) Medición del consumo de agua por edificio
- d) Mejores prácticas de gestión de la eficiencia energética
- e) Desempeño energético mínimo
- f) Medición del consumo de energía por edificio
- g) Política de compras y desechos continuos
- h) Política de mantenimiento y renovación de instalaciones
- i) Desempeño mínimo de la calidad del aire interior
- j) Control de humo ambiental del tabaco
- k) Política de limpieza ecológica

Diversas instituciones académicas en todo el mundo han obtenido la certificación LEED para sus instalaciones, incluida la Universidad de Harvard en Estados Unidos, que para el año 2011 ya contaba con 50 de sus edificios certificados LEED. Según el director de la universidad, Drew Faust, la principal motivación detrás de estos esfuerzos radica en el compromiso de Harvard, como una de las principales instituciones a nivel mundial, con el medio ambiente y la lucha contra el cambio climático. Faust destacó que este compromiso no se limita al ámbito académico, sino que también debe reflejarse en el entorno físico del campus universitario (Vargas, 2017d).

Otro ejemplo dentro de América Latina es La Pontificia Universidad Católica de Perú que se convirtió en la primera institución de educación superior en el país vecino al Ecuador en obtener una certificación LEED Gold. Durante este proceso, la universidad logró reducir su consumo de energía en un 52% y su consumo de agua potable en un 42%, además de utilizar una gran cantidad de materiales reciclables y locales. Este caso ejemplifica claramente los beneficios de implementar certificaciones sostenibles, como el ahorro significativo en servicios

como el agua y la energía, mediante la adopción de prácticas y características ambientalmente responsables (Vargas, 2017e).

2. Metodología

Existen diversos estudios documentales donde se implementa el direccionamiento para obtener la certificación "LEED", dicha implementación genera a su vez la ejecución a través de medidas sostenibles que demuestran una disminución significativa en los costos de energía, mantenimiento y operación a largo plazo Rumbo (2020). Con el objetivo principal en el presente apartado, de analizar el edificio "Mario Laserna" se lograron identificar diversos elementos estratégicos para concretar el primer edificio sostenible universitario, por lo tanto, dichos parámetros son: ruido, iluminación, ventilación, uso del agua y la energía.

Dentro de la metodología según Vargas (2017f), se tomó a consideración un salón, una sala de equipos de cómputo, la sala de biblioteca y un laboratorio, para obtener un patrón referencial comparativo y medir en zonas semejantes, cabe indicar que los equipos tecnológicos utilizados fueron del departamento de salud correspondiente a la Universidad de los Andes que garantizan su eficiente calibración y buen estado técnico.

Para el parámetro del ruido e iluminación se tomó a consideración las mediciones en el transcurso de una semana académica, tomando en cuenta las horas pico, es decir, con la mayor cantidad presencial de personas dentro del campus (franja horaria entre las 12h00 y 15h30).

Según la Organización mundial de la Salud "OMS" (2022), aproximadamente más de mil millones de personas, entre los 12 y 35 años de edad, están en constante riesgo de sufrir una pérdida auditiva por la exposición prolongada y excesiva a música a alto volumen y otros ruidos recreativos, por lo tanto, para el caso del ruido en el edificio "Mario Laserna" se analizará los niveles que respeten los límites admisibles por parte de la OMS, ya que, superar dichos niveles de ruido afecta la concentración de la comunidad académica cuando realizan sus diferentes actividades diarias (Equipo utilizado: Sonómetro SVANTEK 971).

La falta de iluminación perjudica el rendimiento laboral y académico, ya que, provoca una fatiga visual, dolores de cabeza y pérdida de la visión a largo plazo,

por lo tanto, dentro de la metodología de medición de la iluminación en el edificio "Mario Laserna" se implementó el uso de luxómetro (EXTECH HD450) con la supervisión permanente del buen uso del equipo.

La ventilación también se tomó a consideración, ya que, un mal flujo de aire genera bajos niveles de confort y disminuye la eficiencia laboral y afecta el rendimiento académico, además a largo plazo puede provocar una afectación en la salud, específicamente problemas respiratorios, por lo tanto, se utilizó la herramienta (ClassVent), para poder medir si la renovación de aire era suficiente o si era necesario implementar algún tipo de ventilación mecánica dentro del edificio (Vargas, 2017g).

Como apartado final metodológico para establecer el consumo de energía y agua se realizó la revisión de planos para obtener información de la cantidad de equipos que requieren de estos recursos energéticos e hídricos. Ambos parámetros fueron tomados a consideración para cuantificar el ahorro total con el objetivo de obtener certificaciones inherentes de sostenibilidad.

3. Resultados: Caso del Edificio "Mario Laserna"

De acuerdo con Vargas (2017h), al buscar la certificación "LEED", se aspira a mejorar la calidad de vida de los ocupantes del edificio y reducir el consumo de servicios públicos, además de fomentar la conciencia ambiental entre sus usuarios. En el edificio Mario Laserna, perteneciente a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes, que abarca una superficie de 37.637 metros cuadrados, distribuidos en ocho pisos y dos sótanos.

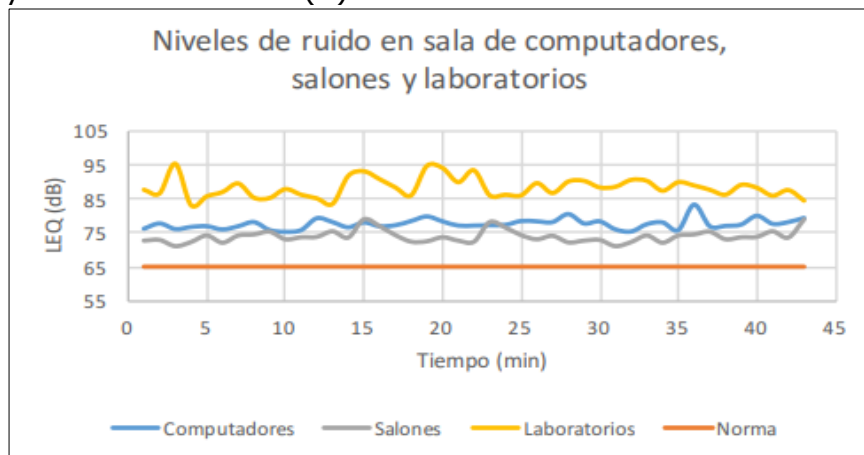
Este espacio alberga 56 laboratorios dedicados a la investigación en cada área de ingeniería, así como 19 salones de clase, salas de computadoras individuales y grupales, un auditorio con capacidad para 600 personas y la biblioteca principal de la universidad. Con su capacidad máxima, el edificio puede acoger aproximadamente a 2200 personas, entre estudiantes, profesores y personal administrativo.

Es fundamental realizar estos procesos investigativos que se pueden replicar en cualquier otra institución educativo con tan solo un sonómetro de medición, tomando en cuenta la normativa vigente, los valores medidos y límite de normativa

para ruido en las salas de cómputo, salones especializados y laboratorios plasmando los resultados en dB(A).

Figura 1.

Valores medidos y límite de normativa para el ruido de salas de cómputo, salones y laboratorios en dB(A)



Fuente: Extraído de (Vargas, 2017).

Se realizaron estudios con un promedio de duración aproximado de 40 minutos con resultados que estuvieron por encima de lo normal en términos de dB (A) como lo muestra la figura 1, esto permite detectar los sitios que pueden generar una mayor afectación al buen desempeño laboral y académicos de los miembros de la comunidad de la Universidad de los Andes. Al identificar la problemática es fundamental tomar los correctivos pertinentes en términos de diseño interior, aspectos constructivos arquitectónicos y de aislamiento para evitar el ruido perturbador.

Figura 2.

Valores medidos y límite de la normativa para ruido de biblioteca en dB(A)

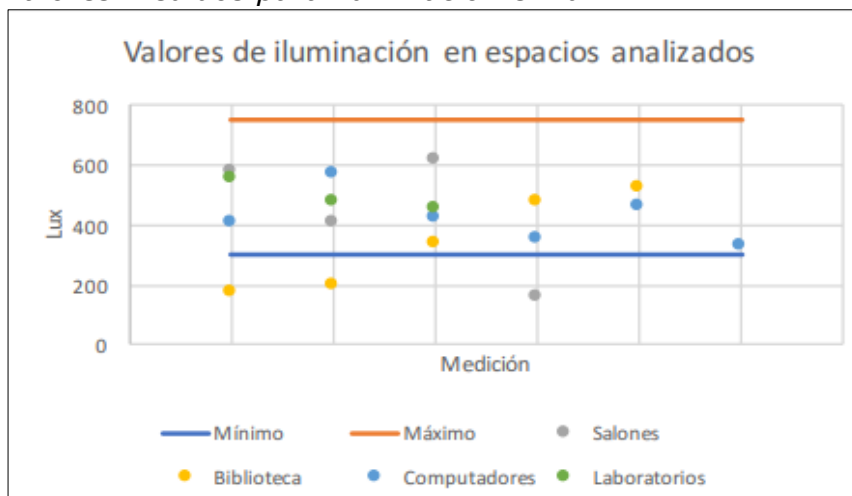


Fuente: Extraído de (Vargas, 2017).

Aparentemente desapercibido, pero en instituciones educativas tener niveles muy altos de ruido en una sala especializada para biblioteca como lo refleja la figura 2, puede conllevar a distracciones que no permitan realizar de manera correcta las actividades académicas, administrativas y demás, por parte de los miembros de la comunidad universitaria, además puede afectar permanentemente la calidad de vida de cada uno de ellos y disminuir significativamente el rendimiento académico.

Figura 3.

Valores medidos para iluminación en lux



Fuente: Extraído de (Vargas, 2017).

Otra herramienta necesaria de investigación es el uso del luxómetro, que básicamente mide la iluminación en lux, según la figura 3 muestra las diferentes ubicaciones en los espacios descritos para determinar la intensidad de la luz que tienen acceso los diferentes usuarios.

Además de los elementos que pudieran interferir en su variación, por lo tanto, cabe recalcar que cada uno de los puntos es una ubicación dentro de diversos espacios distintos que se ha logrado analizar obteniendo resultados positivos, esto permite en cualquier lugar tomar las medidas correctivas pertinentes si los resultados de la medición de la intensidad de la luz fueran deficientes.

Tabla 2.

Área de ventilación mínima y actual.

Lugar	Área en M2	Ventilación Mínima (m2)	Ventilación Actual (M2)
Salones	56	3,7	4,32
Sala de cómputo	300	20	17,1
Biblioteca	1275	85	83
Laboratorio	60	4	4,32

Nota: Edificio Mario Laserna - Facultad de Ingeniería - Universidad de los Andes / Fuente: Adaptado de (Matos, 2020).

Otro factor elemental es la “ventilación”, en la tabla 2 se muestra las áreas en metros cuadrados de cada una de las plantas analizadas, junto con las áreas mínima de ventilación requerida por la normativa vigente y la actual de renovación de aire con el objetivo de conocer si se cumple o no dicha normativa. Es primordial medir la ventilación, ya que, al obtener un resultado negativo se pueden tomar medidas pertinentes como ventilación natural o mecánica, ya que, eso genera beneficios en la comunidad universitaria como el confort al momento de realizar diversas actividades, tareas y aumenta significativamente del rendimiento académico.

Para culminar el análisis la medición de consumo de agua y energía es determinante para poder obtener de manera objetiva un resultado que permita calcular a través de un proceso gradual el ahorro de estos recursos, cuyo ahorro mínimo que exige la certificación “EDGE” es del 20% o más, del total calculado en un periodo determinado, sin embargo, la certificación LEED habla acerca de la disminución de demanda de agua potable, pero no plantea un porcentaje específicos de ahorro.

Aspectos ahorrativos en recurso hídrico podría resolverse de manera básica con la revisión de los inodoros y lavamanos del edificio, su funcionamiento y adquisición de nuevos equipos más sofisticados y ahorrativos, además de contar con un sistema de almacenamiento de aguas lluvias como reserva al consumo total de agua. Respecto a la electricidad, fácilmente se plantea la propuesta de la implementación de paneles solares, que según Luna (2017), dentro del edificio “Mario Laserna” la implementación de los mismo ha generado un ahorro de energía eléctrica del 23% aproximadamente.

4. Discusión

El análisis desarrollado en el capítulo “Economía y eficiencia del diseño sostenible en infraestructuras educativas” permite sostener que la integración de criterios económicos y arquitectónicos en la planificación universitaria constituye un eje estratégico para el desarrollo institucional sostenible. El caso del Edificio Mario Laserna de la Universidad de los Andes evidencia que la adopción de estándares internacionales como Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) y Excellence in Design for Greater Efficiencies (EDGE) no solo responde a una lógica ambiental, sino también a una racionalidad económica orientada a la eficiencia operativa y a la reducción progresiva de costos.

Desde una perspectiva económica, los resultados confirman que las inversiones iniciales en tecnologías eficientes iluminación optimizada, ventilación adecuada, control acústico y energías renovables generan retornos medibles en términos de ahorro energético (superiores al 20%) y disminución del consumo hídrico. Este enfoque permite transitar de un modelo de gasto correctivo a uno de inversión preventiva y estratégica, fortaleciendo la sostenibilidad financiera institucional.

En el plano del diseño arquitectónico, los hallazgos demuestran que variables como ruido, iluminación y ventilación inciden directamente en el confort ambiental y, por extensión, en el rendimiento académico y laboral. La infraestructura deja de concebirse como un contenedor físico para convertirse en un activo pedagógico que influye en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En términos estructurales, el capítulo pone de manifiesto que la sostenibilidad en educación superior debe abordarse mediante enfoques integrales y sistémicos, superando intervenciones aisladas. La articulación entre certificaciones ambientales, gestión eficiente de recursos y diseño consciente configura un modelo replicable para otras instituciones de la región.

Como apartado final, se sostiene que la infraestructura educativa sostenible representa una inversión inteligente de largo plazo, capaz de generar externalidades positivas económicas, sociales y ambientales, consolidando a las universidades como actores clave en la transición hacia economías más resilientes y responsables.

5. Conclusiones

La integración de ejes vinculados a la sostenibilidad en el diseño y desarrollo de infraestructuras educativas reduce los costos operativos a largo plazo y también contribuyen en el bienestar de la comunidad académica, a partir de la experiencia del edificio Mario Laserna de la Universidad de los Andes oriundo de Colombia, donde se realizó un estudio para detectar diversas falencias donde se demuestra que las posibles implementaciones de diversas estrategias ecológicas como el ahorro de energía, agua y mejoras de diversos componentes como la luminosidad, y el ruido mejora el rendimiento académico en conjunto con el confort general del entorno educativo.

Las certificaciones de sostenibilidad como la LEED & EDGE, evidencian enormemente los beneficios ambientales y económicos de las infraestructuras verdes. La adopción de prácticas orientadas a la construcción sostenible resulta un ahorro muy significativo en recursos y servicios, al mismo tiempo que se logra minimizar el impacto ambiental de las edificaciones. Estas certificaciones internacionales promueven la importancia de incorporar criterios de sostenibilidad desde las etapas de diseño y planificación de proyectos de toda índole, como muestra el presente capítulo vinculado al sector educativo.

Las medidas de eficiencia en el uso de los recursos, tales como, la optimización de la iluminación, la adecuada ventilación, y la reducción de ruido, son primordiales para crear un entorno de aprendizaje que favorezca el desempeño académico. La calidad del entorno físico tiene una relación directa con el bienestar de las personas y la capacidad de concentración, evidenciando la importancia de considerar estos factores en el diseño y construcción de infraestructuras educativas.

La experiencia de la Universidad de los Andes de Colombia, con su emblemático edificio Mario Laserna, y otras instituciones que han obtenido certificaciones sostenibles resaltan la necesidad de un compromiso institucional con la sostenibilidad y el cuidado permanente de nuestro ecosistema.

La inversión en infraestructuras verdes es una responsabilidad ambiental, y también representa una estrategia clave para el desarrollo socioeconómico y la creación de ambientes educativos más ecológicos, efectivos y saludables, por lo

tanto, es importante integrar un enfoque direccionado en la sostenibilidad en la planificación y ejecución de proyectos arquitectónicos educativos, destacando los beneficios para la comunidad académica y sus implicaciones económicas y ambientales a largo plazo.

Referencias bibliográfica

Ardila Saray, L. (2024). Metodología para la certificación LEED en operación y mantenimiento para la Universidad Ean. <http://hdl.handle.net/10882/13877>

Castellar, E. (2020). Una mirada al estado de la Educación Superior con relación a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Revista Educación Superior Y Sociedad (ESS)*, 32(2), 14-35. <https://doi.org/10.54674/ess.v32i2.296>

EDGE Buildings. (2026). Edificios EDGE: Una década de impacto. <https://edgebuildings.com/?lang=es>

Gómez, F. A. (2020). La construcción del milagro mexicano: el Instituto Mexicano de Investigaciones Tecnológicas, el Banco de México, y la Armour Research Foundation. *Historia Mexicana*, 69(3), 1247–1309. <https://doi.org/10.24201/hm.v69i3.4022>

González, S. N., García, D. H., & Perales, A. (2023). Internacionalización de la Educación Superior para el fortalecimiento del desarrollo económico de un país. *Emergentes - Revista Científica*, 3(2), 136–142. <https://doi.org/10.60112/erc.v3.i2.91>

Hernández-Zamora, M. F., Jiménez-Martínez, S. I., & Sánchez-Monge, J. I. (2021). Materiales alternativos como oportunidad de reducción de impactos ambientales en el sector construcción. *Revista Tecnología En Marcha*, 34(2), Pág. 3–10. <https://doi.org/10.18845/tm.v34i2.4831>

Herrero, S., & Jaime, J. (2022). Los Límites al Acceso a la Educación Superior dentro de la Comunidad Andina: Más allá de la Cuestión Económica. *Revista Internacional De Educación Para La Justicia Social*, 11(1). <https://doi.org/10.15366/riejs2022.11.1.012>

- Matos Vivanco, R. A. (2020). *Estudio de la certificación LEED como filosofía de construcción para edificaciones sostenibles en la ciudad de Huancayo-Region Junín 2020* [Tesis de pregrado, Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio UPLA. https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/4363/T037_74233201_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio del Ambiente y Energía. (2026). *Emisión de certificación Ecuatoriana Punto Verde a construcciones sostenibles*. <https://www.gob.ec/mae/tramites/emision-certificacion-ecuatoriana-punto-verde-construcciones-sostenibles>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *La OMS publica una nueva norma para hacer frente a la creciente amenaza de la pérdida de audición*. <https://www.who.int/es/news/item/02-03-2022-who-releases-new-standard-to-tackle-rising-threat-of-hearing-loss>
- Rumbo, E. (2020). *Evaluación de parámetros necesarios para certificación leed plata para nuevo edificio de la Universidad Autónoma de Bucaramanga*. [Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB. Pregrado Ingeniería en Energía]. Repositorio Institucional UNAB <http://hdl.handle.net/20.500.12749/12061>
- Vargas Luna, L. A. (2017). *Análisis de certificación de edificios sostenibles en el Edificio Mario Laserna de la Universidad de los Andes y comparación con las certificaciones LEED y EDGE* [Tesis de pregrado, Universidad de los Andes]. Repositorio Institucional Séneca. <https://hdl.handle.net/1992/39631>

CAPÍTULO II

Diseño arquitectónico sostenible y calidad educativa: bases ambientales del rendimiento académico

Sustainable Architectural Design and Educational Quality: Environmental Foundations of Academic Performance

Lileana Carolina Saavedra Robles

Universidad de Guayaquil

lileana.saavedrar@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-2944-1451>

Lady Johanna Calvas Gómez

Universidad de Guayaquil

lady.calvasg@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-8034-4921>

Eva Esther Vélez Aspiazu

Universidad de Guayaquil

eva.veleza@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4865-4789>

Malena Pierina Marín-Santamaria

Universidad de Guayaquil

malena.marins@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7739-4130>

RESUMEN

El capítulo analiza la relación entre el diseño arquitectónico sostenible y la calidad educativa, examinando cómo las condiciones ambientales del entorno construido inciden en el rendimiento académico. A partir de una revisión documental de literatura científica especializada, se estudian variables como iluminación natural, confort térmico, ventilación, calidad del aire interior y control acústico, identificando su impacto en la concentración, la motivación y el desempeño cognitivo de los estudiantes. El análisis evidencia que los espacios educativos concebidos bajo criterios de sostenibilidad no solo optimizan el consumo energético y los recursos materiales, sino que también generan entornos saludables que favorecen procesos de aprendizaje más eficientes. Se sostiene que la integración de estrategias bioclimáticas, tecnologías eficientes y planificación espacial adecuada contribuye a mejorar indicadores académicos y a fortalecer la calidad institucional. Se concluye que el diseño arquitectónico sostenible constituye un factor estructural en la configuración de experiencias educativas de alto desempeño, al articular eficiencia ambiental, bienestar y productividad académica dentro de un enfoque sistémico orientado al desarrollo sostenible

Palabras clave: Diseño arquitectónico sostenible; Calidad educativa; Confort ambiental; Rendimiento académico.

ABSTRACT

The chapter analyzes the relationship between sustainable architectural design and educational quality, examining how environmental conditions within the built environment influence academic performance. Based on a documentary review of specialized scientific literature, variables such as natural lighting, thermal comfort, ventilation, indoor air quality, and acoustic control are studied, identifying their impact on students' concentration, motivation, and cognitive performance. The analysis shows that educational spaces conceived under sustainability criteria not only optimize energy consumption and material resources but also create healthy environments that foster more efficient learning processes. It is argued that the integration of bioclimatic strategies, efficient technologies, and appropriate spatial planning contributes to improving academic indicators and strengthening institutional quality. The chapter concludes that sustainable architectural design constitutes a structural factor in shaping high-performance educational experiences by articulating environmental efficiency, well-being, and academic productivity within a systemic approach oriented toward sustainable development.

Keywords: Sustainable architectural design; Educational quality; Environmental comfort; Academic performance.

1. Introducción

El diseño adecuado de los espacios educativos desempeña un papel crucial en el proceso de (enseñanza–aprendizaje), particularmente en el rendimiento académico de los educandos. Diversos estudios en los campos de la educación, la arquitectura y la psicología han demostrado que el entorno físico donde se desarrollan las actividades académicas puede influir hasta en un 25 % durante un periodo lectivo. Esta incidencia puede manifestarse de forma positiva o negativa, según las características del ambiente de aprendizaje, cuyas condiciones espaciales, ambientales y funcionales repercuten no solo en el desempeño estudiantil, sino también en el bienestar general de la comunidad educativa (Monterrosa, 2019a).

De acuerdo con la investigación desarrollada por Jesús Muñoz, Ricardo García y Vicente López, titulada “Influencia del diseño del espacio en los procesos de enseñanza–aprendizaje”, realizada en la Universidad de La Coruña (España), el diseño constructivo y arquitectónico del entorno educativo incide de manera significativa en la dinámica pedagógica. El estudio ofrece una visión integral del espacio escolar, identificando como variables determinantes la acústica, la iluminación, la temperatura, la ventilación y el mobiliario, elementos que configuran las condiciones ambientales que median el desempeño académico y la interacción didáctica (Monterrosa, 2019b).

En este contexto, las condiciones climáticas y espaciales en las que se desenvuelven los alumnos como ocurre en el Colegio “Nuestra Señora del Pilar”, en Valladolid (España) deben orientarse hacia un modelo de educación inclusiva adaptada al entorno ambiental, promoviendo no solo el confort físico, sino también relaciones interpersonales armónicas entre educandos y educadores. La configuración espacial, por tanto, trasciende su dimensión física para convertirse en un factor estructurante de la experiencia educativa.

El caso del Colegio “Nuestra Señora del Pilar”, en Valladolid (España), constituye un referente en materia de modernización arquitectónica orientada a la optimización funcional del espacio educativo. Su propuesta arquitectónica no solo actualiza la infraestructura, sino que configura ambientes que estimulan e inspiran a los estudiantes.

Figura 1.

Remodelación del colegio Nuestra Señora de la Merced – Valladolid



Fuente: Tomado de (Arenas, 2019a)

Destacan especialmente las condiciones de iluminación natural, el uso de transparencias y la generación de atmósferas a través de espacios abiertos, diseñados para favorecer la concentración y la atención sostenida (figura 1). Estas características evidencian cómo la planificación espacial, cuando se fundamenta en criterios ambientales y pedagógicos, puede potenciar los procesos de aprendizaje en cualquier institución educativa (Arenas, 2019b).

En la actualidad, en un contexto marcado por la globalización tecnológica, la sociedad enfrenta desafíos cada vez más complejos que impactan múltiples dimensiones, entre ellas la social, económica, ambiental, tecnológica, ética y, de manera especial, la educativa. En este escenario dinámico y en constante transformación, diversos autores sostienen que el espacio de aprendizaje debe concebirse como una herramienta estratégica dentro del proceso educativo y pedagógico, al incidir directamente en la calidad formativa, la innovación didáctica y la adaptación institucional a los nuevos entornos del conocimiento (González & Abad, 2020).

El presente capítulo examina cómo una planificación arquitectónica estratégica puede incidir en el rendimiento académico, ofreciendo un análisis sistemático de los elementos clave que configuran un entorno de aprendizaje óptimo. En este sentido, el objetivo del capítulo es analizar, desde una perspectiva documental y (teórico – científica) la evidencia empírica existente sobre la influencia del diseño arquitectónico en el desempeño académico de los

estudiantes, identificando las variables ambientales y espaciales que presentan mayor incidencia en los procesos educativos.

2. Metodología

El presente capítulo se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de carácter descriptivo-analítico, sustentado en una revisión documental de literatura científica especializada. El diseño metodológico se orientó a examinar de manera sistemática la evidencia académica relacionada con la influencia del diseño arquitectónico en el rendimiento académico, con énfasis en variables ambientales del entorno construido.

La búsqueda bibliográfica se efectuó en bases de datos académicas de alto impacto mundial, priorizando artículos indexados en Latindex Catálogo 2.0, ERIHPLUS, Scopus, Web of Science, Scielo, además de capítulos de libro e investigaciones empíricas publicadas en los últimos años. Se emplearon combinaciones de palabras clave vinculadas a "architectural design", "learning environments", "educational spaces", "academic performance" y "environmental comfort", articuladas mediante operadores booleanos (AND, OR) para garantizar precisión y amplitud temática.

Los criterios de inclusión consideraron estudios que analizaran variables físicas del espacio educativo como iluminación natural, acústica, ventilación, confort térmico, calidad del aire interior y configuración espacial y su relación directa con indicadores de desempeño académico o procesos de (enseñanza – aprendizaje). Se excluyeron documentos sin sustento empírico, duplicados o con escasa pertinencia temática.

El análisis de la información se realizó mediante un proceso de categorización temática, identificando patrones recurrentes, convergencias teóricas y hallazgos significativos. Este procedimiento permitió estructurar una interpretación integral orientada a comprender el diseño arquitectónico sostenible como un factor estratégico en la calidad educativa y el rendimiento académico.

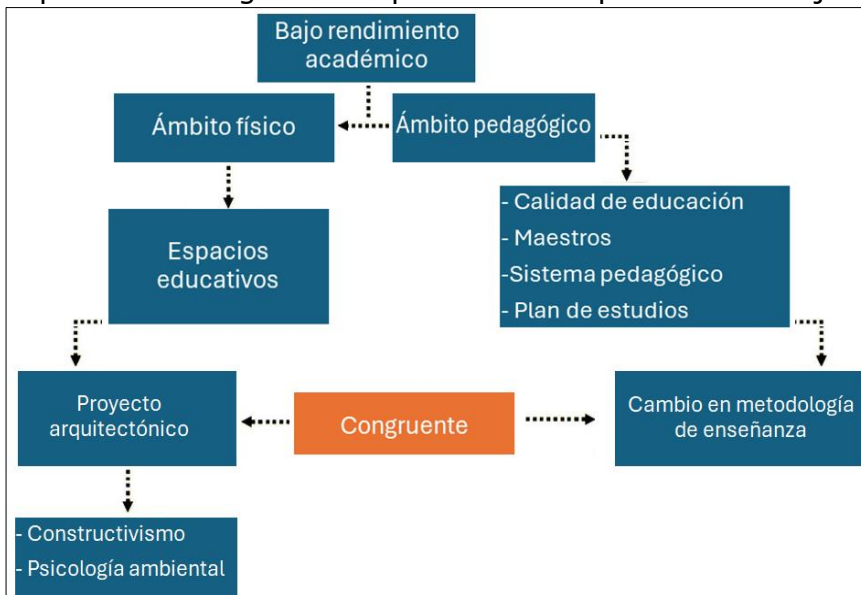
3. Resultados

3.1. Mejora del rendimiento académico

La calidad de la educación tiene una relación directa con el espacio dónde se imparte conocimiento, la arquitectura toma protagonismo en todos sus niveles de la educación, en aspectos tales como, el rendimiento académico, la motivación, y la capacidad cognitiva de los educandos, en ese contexto el entorno educativo promueve el bienestar de quienes lo habitan e incrementa el sentido de pertenencia (Chávez, 2020).

Figura 2.

Representación gráfica esquemática del problema – Bajo rendimiento académico



Fuente: Elaboración propia adaptado de (García et al., 2008a).

En escasas ocasiones se realiza un análisis exhaustivo acerca de cómo el entorno físico influye en la vida cotidiana de las personas, ya sea en los espacios donde habitan, estudian, trabajan o desarrollan actividades de esparcimiento, sin embargo, resulta fundamental reconocer que los escenarios que conforman el entorno diario ejercen una influencia significativa en los procesos cognitivos, emocionales y conductuales de los individuos. En este sentido, el ambiente construido no solo condiciona dinámicas funcionales, sino que también incide en la manera de pensar, percibir y actuar dentro de los distintos contextos sociales (García et al., 2008b).

Las condiciones físicas del entorno en el que se desarrolla el proceso educativo, particularmente en el aula de clase, inciden de manera directa en el

desempeño académico tanto de estudiantes como de docentes. Asimismo, el diseño arquitectónico de las instituciones educativas influye significativamente en la dinámica del proceso de enseñanza–aprendizaje, al configurar espacios que pueden potenciar o limitar la concentración, la interacción pedagógica y el rendimiento académico de los educandos (García et al., 2008c).

Es fundamental que personas expertas en el diseño de infraestructuras educativas trabajen en simultáneo con el profesorado o se apoyen en diversas investigaciones desarrolladas en otras ramas del conocimiento para obtener cierta ventaja sobre cualquier relación que pueda existir entre el diseño arquitectónico y la calidad de la educación. Las edificaciones de centro educativos deben adaptarse a los diferentes procesos de enseñanza con una visión tomando a consideración las permanentes y disruptivas transformaciones de los procesos de aprendizaje (García et al., 2008d).

Tabla 1

Análisis comparativo entre el modelo de Escuela Tradicional y la Nueva Escuela.

Aspecto	Escuela Tradicional	Nueva Escuela
Enfoque en el docente	El profesor se convierte en el eje central del proceso educativo.	El estudiante es el protagonista del aprendizaje, con el educador como guía y facilitador.
Método de enseñanza	Se prioriza la enseñanza de grandes cantidades de información teórica sin tomar a consideración el enfoque práctico.	La enseñanza es adaptativa a los intereses y necesidades de los estudiantes, integrando teoría y práctica.
Desarrollo del pensamiento	No se promueve un pensamiento analítico, crítico ni reflexivo en los estudiantes.	Se rechaza la memorización, promoviendo la espontaneidad, la iniciativa y el pensamiento crítico del educando.
Rol del docente	El profesor impone disciplina - obediencia de manera autoritaria, y paternalista.	El docente guía y facilita el aprendizaje, fomentando la autonomía y participación del educando.
Propósito de la escuela	La escuela se ve como un medio para inculcar valores y normas éticas predominantes en la comunidad.	La escuela se convierte en un espacio que refleja la vida cotidiana, promoviendo la convivencia y experiencias reales.
Método de aprendizaje	El aprendizaje se basa en la repetición y memorización, fomentando una actitud pasiva y no independiente.	El aprendizaje es activo, y los estudiantes demuestran sus conocimientos a través de tareas orientadas a la práctica.
Actividades prácticas	Pocas actividades prácticas, con un enfoque memorista.	Se promueven actividades prácticas como conferencias, presentaciones y realización de experimentos.
Evaluación del aprendizaje	Evaluación centrada en los resultados con métodos repetitivos, se impulsa poco el énfasis para el análisis y razonamiento.	Evaluación basada en la comprensión y aplicación de diversos conceptos, con interacción bidireccional.
Recursos educativos	Transmisión verbal y escrita de gran cantidad de información, sin desarrollo de habilidades ni experiencias vividas.	Se fomenta la vida escolar como una experiencia completa, incluyendo la convivencia y el aprendizaje significativo - vivencias.

Fuente: Elaboración propia adaptado de (León & Delgado, 2020a)

Las directrices relacionadas con los constructos espaciales orientados a la educación en todos sus niveles constituyen un elemento fundamental para mejorar progresivamente los procesos de aprendizaje a lo largo de la trayectoria formativa, sin embargo, en múltiples contextos, las aulas no responden a una planificación pedagógica integral, sino que se configuran a partir de la reproducción acrítica de modelos espaciales tradicionales.

Dichos diseños suelen centrarse en la disposición básica de usuarios (docentes y estudiantes) y equipamiento elemental “bancas, sillas, pizarras, puertas, ventanas y escritorio del docente”, sin considerar de manera sustantiva las nuevas demandas pedagógicas, los avances tecnológicos ni la incorporación de metodologías innovadoras de enseñanza–aprendizaje.

Esta reiteración tipológica ha propiciado la perpetuación de esquemas arquitectónicos estandarizados que, al haberse institucionalizado socialmente con el paso del tiempo, limitan la transformación de los espacios educativos hacia entornos más dinámicos, flexibles y acordes con los paradigmas contemporáneos (León & Delgado, 2020b).

Para León y Delgado (2020c), en la educación media y superior predomina aún una disposición frontal del aula, en la que los estudiantes se ubican en filas sucesivas, uno detrás de otro, a lo largo del salón. Esta configuración responde a un modelo arquitectónico de corte industrialista, característico de finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, donde la organización espacial se estructuraba en columnas alineadas.

Tal disposición favorece la centralidad del docente, quien se posiciona como figura de autoridad y principal emisor del conocimiento, mientras que el estudiante asume un rol pasivo, limitado principalmente a la recepción y memorización de la información impartida.

La ruptura del modelo educativo tradicional ejemplificado en la Tabla 1 ha propiciado, según León y Delgado (2020d), la emergencia de nuevas tendencias pedagógicas impulsadas por un contexto globalizado, dinámico y tecnológicamente disruptivo. En este escenario, los enfoques de “enseñanza–aprendizaje” rígidos y tradicionalistas han sido progresivamente cuestionados por su limitada capacidad

de respuesta frente a las transformaciones sociales, económicas y digitales contemporáneas.

Las nuevas formas de trabajo, los avances tecnológicos acelerados y las particularidades cognitivas y socioculturales de las generaciones actuales han configurado un entorno educativo diferenciado que no solo demanda comprensión, sino también adaptación estructural y evolución permanente. En consecuencia, este proceso de transición ha favorecido la consolidación de metodologías educativas innovadoras orientadas a la participación activa del educando, la integración tecnológica y el aprendizaje significativo, tales como:

- Aprendizaje mixto (Blended learning)
- Micro aprendizaje (Microlearning)
- Aula invertida (Flipped classroom)
- Aprendizaje colaborativo
- Hiper personalización
- Aprender haciendo (Learning by doing)
- Edutainment.

3.2. La psicología ambiental

El diseño interior educativo posee un propósito en la cual busca generar que el espacio se convierta en parte elemental de hábitat, para que el estudiante puede proponerse nuevos retos y propósitos, con miras en mejorar el proceso educativo y la organización de su tiempo (Moser, 2003a).

El objetivo principal de la psicología ambiental es entender básicamente los procesos que regulan y equilibran la relación directa e indirecta que existe entre el individuo y el entorno. Por un lado, implica examinar cómo las actitudes, evaluaciones, percepciones y representaciones ambientales influyen en el comportamiento conductual del ser humano relacionadas con el medio ambiente, mientras que, por otro lado, la psicología ambiental se interesa en cómo los efectos de las condiciones ambientales determinan un comportamiento y percepción del ser humano respecto a su entorno (Moser, 2003b).

Los análisis sobre la relación entre el individuo y su entorno pueden orientarse, en una primera instancia, hacia factores particulares, ya sean de naturaleza física, como el ruido, la contaminación o la organización del espacio

urbano o de carácter social, tales como la densidad poblacional o la diversidad demográfica, sin embargo, estos enfoques parciales suelen conducir a interpretaciones más amplias que buscan comprender las interrelaciones y la dinámica sistémica existente entre los distintos elementos que configuran el ambiente.

En este sentido, el estudio del entorno requiere una perspectiva integral que articule variables físicas y sociales para explicar su incidencia en el comportamiento y en los procesos cognitivos de las personas (Moser, 2003c). Es curioso que la psicología ambiental no surgiera a partir de las preocupaciones teóricas por parte de académicos vinculados a esta rama de la profesión, sino en respuestas a temas netamente prácticos planteados por aquellos que se ocupaban de manera directa o indirecta con el diseño de entornos físicos (García et al., 2008e).

Las actividades del ser humano tienen relación directa con el diseño arquitectónico, ya que, existen construcciones que guardan un diseño especial para contener equipos, maquinarias y otros objetos inanimados (en galpones), sin embargo, también existen construcciones diseñadas para solamente ser utilizadas como hospitales psiquiátricos, penitenciarias, institutos de asistencia, viviendas en general, librerías, laboratorios, oficinas, y demás, por lo tanto, la utilidad de una construcción depende ciertamente del grado que satisfaga las necesidades en conjunto con la diversidad de sus ocupantes (García et al., 2008f).

Resulta fundamental analizar los hallazgos de diversas investigaciones que examinan la relación entre el entorno físico y el rendimiento académico, ya que estos estudios han propiciado un desarrollo progresivo de criterios y normativas de diseño orientadas a optimizar aspectos específicos del ambiente construido.

Dicho conocimiento adquiere especial relevancia en los procesos de planificación arquitectónica, pues debe incorporarse en los nuevos enfoques conceptuales destinados al diseño de aulas y espacios educativos. En este contexto, según Chaustre (2021), se plantean dos propuestas fundamentadas en los principios del constructivismo, las cuales orientan la configuración espacial hacia entornos que favorezcan la interacción, la autonomía y la construcción activa del conocimiento.

Arquitectura:

- Dinámica
- Cambiante
- Indefinida

De trabajo:

- Interés
- Experimentación
- Cooperación

Ambas dimensiones “la configuración arquitectónica” y los “principios de trabajo pedagógico” ejercen una influencia directa sobre el ambiente educativo, en la medida en que orientan el desarrollo social, moral, intelectual y emocional de los educandos. La articulación entre espacio físico y dinámica pedagógica resulta, por tanto, un elemento determinante en la construcción de experiencias formativas integrales.

Desde la perspectiva de la psicología ambiental, se reconoce que determinados factores del entorno construido ejercen una influencia directa en los procesos cognitivos, conductuales y emocionales que inciden en el rendimiento académico. Entre los principales elementos ambientales se destacan:

- Nivel de iluminación
- Aislantes de ruido
- Temperatura
- Disposición del espacio

Estos componentes impactan en la concentración y la motivación del estudiante, además que condicionan la calidad de la interacción pedagógica y la eficiencia del proceso educativo.

3.3. Iluminación Natural y Artificial

Cuando posees un buen diseño de la iluminación, aumenta el rendimiento de los educandos, como lo indica Proaño & Mendoza (2024a), una mejora significativa en la iluminación con un rango de 300 a 500 lux acrecienta el

rendimiento de los estudiantes en un 8% dependiendo el sitio de estudio, además un rango entre 300 lux a 2000 lux incrementa también el rendimiento laboral en un 20% aproximadamente.

El confort visual básicamente hace referencia a la sensación de bienestar al realizar una actividad en particular, aunque es una condición subjetiva, dicha condición está relacionada directamente con la calidad de la iluminación en el entorno laboral o académico.

El confort visual es fundamental en el proceso educativo, ya que, está relacionado directamente con la comodidad y especialmente con la memoria a corto, mediana y largo plazo, necesarias para la retención y captación de nuevos conocimientos, por lo tanto, estar largos periodos de tiempo en espacios con una pésima iluminación puede provocar irritación ocular, lo que provocaría incomodidad y estrés, afectando negativamente la concentración y, en consecuencia, disminuyendo el rendimiento académico y laboral de las personas (Proaño & Mendoza, 2024b).

La iluminación es un elemento arquitectónico funcional sumamente fundamental para la concentración de los estudiantes, además de evitar ciertos reflejos o algún tipo de colores estridentes que puedan distraer a los educandos, ayuda a mejorar el rendimiento académico, sin embargo, se debe tomar a consideración que los estudiantes de una institución educativa, ya sea pública o privada, pasan una cuarta parte del día en un aula, por lo tanto, dicho espacio debe ser agradable (Arenas, 2019c).

El aprendizaje posee factores diversos y complejos que demandan la existencia de condiciones óptimas en los ambientes de aprendizaje, ya que, estos aspectos fundamentales en centros educativos en países como Ecuador, se evidencian carencias en aspectos relacionados al espacio físico, aspectos emocionales, metodológicos y motivacionales en las aulas de clases, y diferencia en elementos tales como: la iluminación, la ventilación, la temperatura, los objetos decorativos sin fines pedagógicos y no acordes a la etapa del desarrollo de los educandos, además de recursos y materiales limitados (Arbona, 2020a).

Es importante investigar, antes de generar un proyecto arquitectónico con infraestructura educativa sostenible, la influencia que posee la iluminación en los

espacios educativos con miras en el rendimiento académico, el aprendizaje eficiente, la asistencia y especialmente la motivación de los educandos (Arbona, 2020b).

El avance tecnológico y su evolución paulatina ha provocado una mejora en los sistemas de suministro de energía respecto a la iluminación artificial, pero aún se puede mejorar con diseños de sistemas de iluminación inteligente que se utilizan en los centros de educación combinando su uso con iluminación natural (Pesántes & Valdez, 2014a).

Para Arbona (2020c), en países como Argentina, específicamente en la ciudad de Córdoba, existen actualmente una cantidad significativa de días con mucha luminosidad provocada por la energía solar, por lo tanto, en esa ciudad se fomenta la implementación y uso de la luz natural en espacios educativos, ya que, eso provoca una disminución considerable del consumo de energía eléctrica, generando un ahorro de entre el 50% y 80%.

Desde que se crearon las escuelas, se precisó que los centros escolares de estudios debían contar con buena iluminación, ya que, la ausencia de luz provoca efectos en el rendimiento del alumnado en el contexto del sistema visual, biológico, fisiológico y psicológico, por lo tanto, para diseñar un centro educativo es fundamental tomar a consideración la iluminación en su diseño (Quesada Chaves, 2018a).

Es imprescindible contar con ambientes que faciliten el aprendizaje y también que motiven al estudiante a mejorar permanentemente su proceso educativo respecto a la asimilación de conocimiento, además que un espacio estéticamente agradable puede generar en los educandos y educadores inspiración, comodidad y una participación permanente.

Hasta 1950 la iluminación natural cumplía un rol protagónico en las aulas de los centros educativos, ya que, su iluminación se basaba en ella, sin embargo, esa condición se vio desfavorecida cuando existían días nublados, eso afectaban la iluminación que era mucho menor a la recomendada, por lo tanto, a medida que el precio de la energía eléctrica comenzó a disminuir la iluminación artificial tomó importancia y un rol protagónico en las aulas de clases de la mayoría de centros educativos (Quesada, 2018b).

Luego de esas negativas para Arbona (2020d), el tamaño de las ventanas de los nuevas escuelas y centros educativos empezó con la reducción del tamaño de las ventanas para mantener la energía artificial, por lo tanto, eso provoco una desvinculación con el exterior que básicamente evitaba distracciones hasta el punto de convertirse en sitios sofocantes, sin embargo, en la actualidad se está retomando la introducción de la luz natural a las aulas debido a los beneficios latentes en la psicología y la fisiología del hombre.

Figura 3.

Combinación de luz natural y artificial en un aula.



Fuente: Extraído de (Arbona, 2020e)

Con el pasar de los años la iluminación LED será reemplazada por los paneles de iluminación OLED, que básicamente son lámparas con una mayor versatilidad y eficiencia energética (figura 3), con un buen espectro, muy cercano a la luz natural, por lo tanto, sería fundamental investigar su influencia en el ser humano orientado al rendimiento académico y demás variables que puedan ser medibles en el ámbito académico (Pesántes & Valdez, 2014b).

3.4. Ventilación y calidad del aire

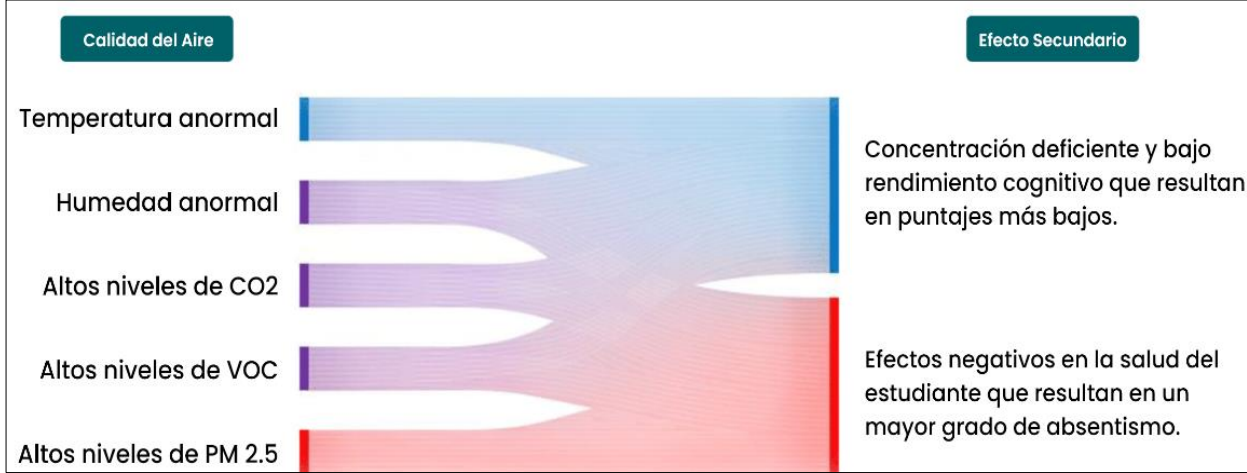
En los últimos 30 años, garantizar una calidad óptima del aire interior en los edificios construidos se ha convertido en un objetivo elemental respecto al confort térmico y rendimiento de la ventilación, ya que, a lo largo de nuestras vidas se calcula que pasamos aproximadamente el 90% en espacios cerrados como por ejemplo nuestros hogares, sitios de trabajo, centros educativos (escuelas,

colegios, universidades, tecnológicos), etc., y de ese tiempo total el 30% se enfoca en actividades netamente educativas considerando muy esencial una buena calidad del aire interior (Cedeño et al., 2022a).

De acuerdo con la American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers "ASHRAE", la calidad del aire interior es básicamente cuando un sitio no contiene contaminantes en concentraciones que representen un elevado riesgo para la salud de las personas bajo el contexto de estar en un edificio o estructura; dichos contaminantes hacen referencia a polvo, gérmenes, gases en altas concentraciones, compuestos orgánicos que sean volátiles, entre otros (Cedeño et al., 2022b)

La ventilación se determina de acuerdo con el reemplazo continuo del aire interior potencialmente negativo para la salud humana, es decir, contaminado y suele definirse paramétricamente como una tasa específica de renovación o cambio de aire muy conocida como "Air Change Rate" (ACH); cabe destacar que existen 3 tipos de ventilación tales como: ventilación natural (ventilación pasiva), ventilación mecánica (ventilación activa) y ventilación mixta (ventilación equilibrada) (Cedeño et al., 2022c).

Figura 4.
Efectos de la mala calidad del aire.



Nota: (CO2: Dióxido de carbono), (VOC: Compuestos orgánicos volátiles), (PM: Material particulado)
Fuente: Extraído de (BENQ, 2023a).

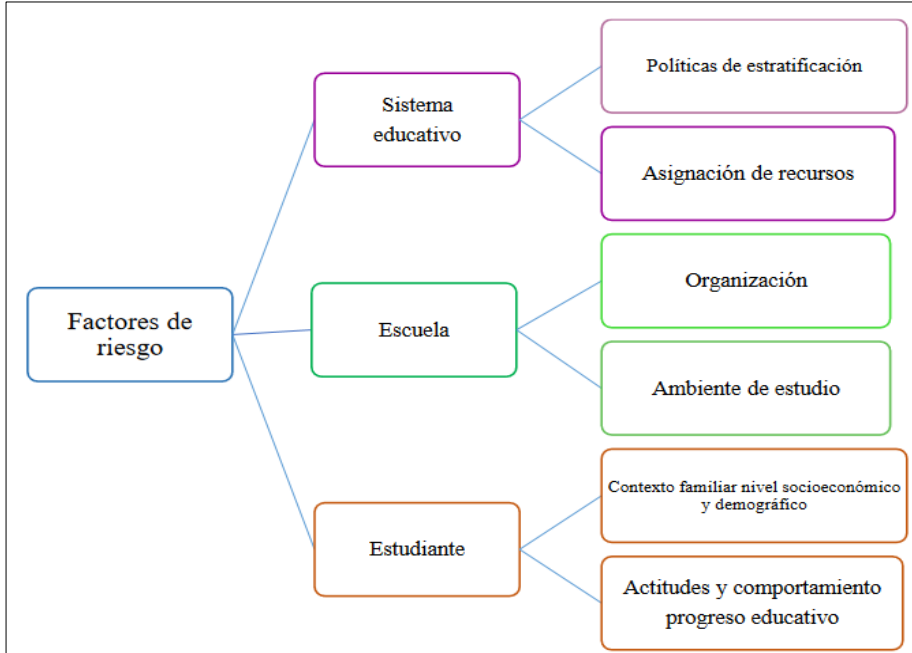
La contaminación del aire es un problema ambiental y sumamente grave a nivel mundial en la actualidad, ya que, afecta a todas las sociedades sin tener en cuenta su nivel de desarrollo socioeconómico y representa un impacto importante en la salud del ser humano. Los efectos de la mala calidad del aire respecto a la

temperatura, humedad y altos niveles de CO2 de manera anormal generan que la concentración sea deficiente y el rendimiento cognitivo resulte en valores muy inferiores (Romero & Álvarez, 2006). De acuerdo con BENQ (2023b), este portal indica con base a la figura 4, que los niveles altos de VOC y PM al 2.5 provocan efectos negativos en la salud del estudiante que básicamente resultan en un mayor grado de absentismo.

Aunque pudiera parecer irrelevante una variación mínima de temperatura dentro de un edificio particularmente en un aula de clase, la evidencia empírica demuestra lo contrario. Investigadores de la Harvard University y la University of California, Los Ángeles evidenciaron que un incremento de apenas 1°F en un entorno de aprendizaje con condiciones térmicas elevadas puede reducir el rendimiento académico en aproximadamente un 1%.

Este hallazgo se sustentó en el análisis de los resultados del PSAT (Preliminary SAT), examen preparatorio para el SAT y para el programa National Merit Scholarship Program, a partir de una muestra cercana a diez millones de estudiantes. Los resultados obtenidos se alinean con múltiples investigaciones que demuestran cómo las altas temperaturas afectan negativamente las habilidades cognitivas y motoras, comprometiendo la concentración, la memoria de trabajo y la eficiencia en la resolución de problemas (Castañeda, 2022).

Figura 5. Factores de riesgo en el rendimiento académico.



Fuente: Extraído de (De La A Muñoz, 2018a).

Dentro de los factores de riesgo existentes en el sistema educativo, las infraestructuras como las escuelas y los estudiantes (figura 5), constan los diferentes ambientes de aprendizaje, donde la temperatura y la humedad interior también afecta el desempeño de los estudiantes, ya que, en aspectos tales como: el grado de distracción, la fatiga y la velocidad de lectura (De La A Muñoz, 2018b).

Figura 6.

Afectación de la salud con diferentes niveles de CO2.



Nota: (CO2: Dióxido de carbono) **Fuente:** Extraído de (BENQ, 2023c).

Niveles inferiores a 1000 partes por millón “ppm” son niveles saludables de CO2 y que el ser humano no sufre afectaciones en la salud, todo aquello depende de la ventilación y el aglomeramiento del salón de clase, niveles superiores a 1000 e inferiores a 2000 ppm pueden generar somnolencia; niveles entre 2000 y 3000 ppm provocan una concentración del estudiante o profesor deficiente; niveles entre 3000 y 4000 ppm generan dolor de cabeza y náuseas, y niveles superiores a 4000 ppm de CO2 generan un aumento del ritmo cardíaco y producen una falta de oxígeno significativo con base a la figura 6 (BENQ, 2023d).

Las fuentes comunes de partículas dentro de las aulas de clases de los diferentes centros educativos o también considerados edificios son los que generan los sitios de construcción, la emisión de gases por parte de las fábricas, el humo de tabaco, el humo vehicular, la tiza y demás, por lo tanto, elementos como la iluminación, la calidad del aire, la ventilación son factores fundamentales para mejorar el rendimiento académico y la concentración por parte de los educandos y educadores.

3.5. Aislamiento Acústico y Control del Ruido

La Organización Mundial de la Salud “OMS” estima que 1100 millones de jóvenes con edades comprendidas entre 12 a 35 años en países de ingresos medio-alto corren un elevado riesgo de desarrollar problemas con la audición, debido al uso de dispositivos personales de audio como los Smartphone y la creciente

exposición a niveles de ruido que perjudican los entornos recreativos ruidosos, como bares, discotecas y estadios deportivos (Naciones Unidas, 2015).

De acuerdo con Rincón (2022a), el aumento considerable y el desarrollo industrial en conjunto con las actividades del ser humano han contribuido a niveles elevados de contaminación acústica que exceden en gran proporción las directrices brindadas por la OMS, estos efectos pueden ser perjudiciales para la salud mental y física, y de acuerdo a un estudio realizado en "Ecophon" en el año 2022 en la ciudad española de Cataluña se determinó que el ruido en el proceso académico dentro de las aulas de clases o específicamente en los centros educativos podría generar aspectos negativos tales como:

- El ruido en el aula de clase genera estrés en el 80% de los profesores.
- A lo largo de su trayectoria académica, más del 65% de los educandos han enfrentado dificultades vocales.
- El 32% de los profesores han reportado problemas de voz, en comparación con solo el 1% de las personas que no se dedican específicamente a la enseñanza.
- Una acústica adecuada puede mejorar hasta en un 13% la cantidad de educandos que alcanzan las metas académicas fijadas por el estado.
- Con una buena acústica, los educandos trabajan en equipo de forma más óptima, eficiente e inclusiva.
- En un entorno con acústica adecuada, el nivel de ruido durante el trabajo grupal colaborativo se reduce hasta en 13 decibeles.

El control del ruido reduce los efectos negativos que se presentan en diversos niveles, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes: trastorno del sueño, insomnio, comportamientos inadecuados, elevada ansiedad, depresión, dependencia a una o varias sustancias, aislamiento o retraimiento y un deterioro considerable de la memoria a corto plazo y dificultades de atención que interfieren en el proceso de enseñanza – aprendizaje (Faustos & Rugel, 2024a).

Tabla 2

Límites máximos de ruido permisibles según el tipo de uso del suelo.

Niveles máximos de emisión de ruido para FFR		
Uso de suelo	Periodo diurno 07H01 hasta 21H00	Periodo Nocturno 21H01 hasta 07H00
Residencial (R1)	55	45
Equipamiento de servicios sociales (EQ1)	55	45
Equipamiento de servicios sociales (EQ1)	60	50
Comercial (CM)	60	50
Agrícola residencial (CM)	65	45
Industrial (ID1/ID2)	65	55
Industrial (ID3/ID4)	70	65
Uso múltiple	Cuando existan usos de suelo múltiple o combinados se utilizará el Keq más bajo de cualquiera de los usos que componen la combinación. Ejemplo: Uso de suelo: Residencial + ID2 Lkeq para este caso = Diurno 55dB y Nocturno 45 Db	
Protección Ecológica (PE)	La determinación del Lkeq para estos casos se lo llevará a cabo de acuerdo al procedimiento descrito en el anexo 4.	
Recursos Naturales (RN)		

Nota: Acuerdo Ministerial 097-A Ministerio Ambiente (2015). **Fuente:** Extraído de (Faustos & Rugel, 2024b).

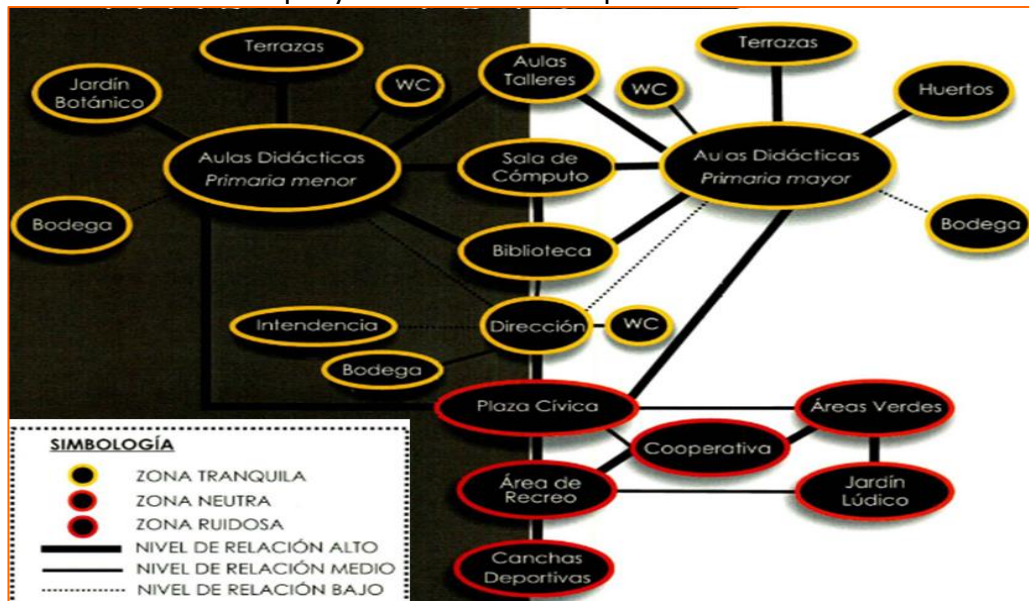
En el anexo número cinco, de acuerdo con el Acuerdo Ministerial 097-A, establece básicamente los niveles máximos de emisión de ruido para fuentes móviles (FFM) y fuentes fijas (FFR), mientras que, en la tabla 2, la presente normativa técnica determina los niveles máximos de emisión de ruido al medio ambiente proveniente de fuentes fijas y móviles (Ministerio del Ambiente, 2015).

El aislamiento acústico depende básicamente del espesor de las paredes y del cuidado permanente respecto al ajuste de las aberturas, ya que, muchas veces los espacios que quedan en el perímetro de una ventana o debajo de una puerta puede ser un factor determinante para perder el aislamiento acústico de una sala de clase. Es muy notorio que actualmente muchos proyectos respecto a la construcción de nuevas edificaciones, especialmente de centros educativos, por abaratar costos, se utilizan tabiques excesivamente delgados o aberturas muy pobres con un nulo aislamiento (Ruiz, 2012).

Es fundamental entender la importancia de la reverberación que es un fenómeno acústico que ocurre específicamente en sitios cerrados cuando el sonido a través del aire choca con la superficie y rebota de manera repetida hasta que la

onda sonora original finalmente se disipa, por lo tanto, para lograr una buena calidad de sonido interior es muy importante controlar el tiempo de la reverberación a través del uso de materiales absorbentes, además de reflectores acústicos, eso también ayuda y funciona como aislante del ruido exterior dentro del espacio generado confort acústico al disminuir la interferencia de ruido no deseado (García, M. V., 2016).

Figura 7.
Zonificación de un proyecto básico de espacios educativos



Fuente: Extraído de (García et al., 2008g).

Dentro del marco de la figura 7, a través de un bosquejo se realiza un ejercicio de zonificación con el propósito de no juntar zonas tranquilas que deben ser consideradas para la elaboración del conocimiento por parte de los estudiantes, con zonas ruidosas que comúnmente son para esparcimiento y recreación, además de la práctica deportiva con el objetivo de obtener el acomodo más adecuado buscando un óptimo funcionamiento de los espacios educativos en su conjunto propiciando el aislamiento Acústico y el control del ruido en el proceso de enseñanza – aprendizaje (García et al., 2008h).

3.6. Espacios Flexibles y Adaptables

El entorno físico actualmente tiene un impacto profundo en el bienestar y desarrollo de los estudiantes respecto al proceso de desarrollo de la adquisición de nuevos conocimientos en los centros educativos. Para Santiago Atrio de la Universidad Autónoma de Madrid, los centros de educación deben ser considerados

parte del material educativo, por lo tanto, es fundamental analizar su uso y la percepción de los educandos y educadores (Rodríguez, 2024a).

Aunque la arquitectura educativa ha experimentado cambios disruptivos desde el siglo diecisiete, las transformaciones más recientes han sido impulsadas por el progreso y la mejora continua en la pedagogía, la tecnología y también la evolución social. Se resalta la gran demanda que existe por diseñar espacios versátiles que se adapten a las metodologías emergentes como la gamificación y el trabajo colaborativo, por lo tanto, también es fundamental la importancia de un enfoque de diseño arquitectónico pensado para las personas con elementos cruciales tales como la iluminación, la acústica, la ventilación, el control térmico implementando materiales que no comprometan la calidad del aire (Rodríguez, 2024b).

Para Ghisleni (2024a), el cambio de la arquitectura de los edificios escolares se acentúa más a partir del siglo XXI, debido a las nuevas filosofías educativas y avances tecnológicos que se enfocan específicamente en la inclusión de personas con Necesidades Educativas Especiales, y a su vez, la sostenibilidad ambiental. Estos cambios disruptivos no son exclusivamente estéticos, sino que representan una profunda reformulación de cómo los entornos físicos de centros educativos impactan en gran medida el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Las escuelas tradicionales están quedando como espacios con aulas estandarizadas y de tránsito muy limitado, sin embargo, eso provocó que las nuevas edificaciones de los centros educativos ofrezcan diseños flexibles y multifuncionales, donde gradas y pasillos se conviertan en sitios de encuentros y generadores de creatividad, además que los materiales y colores vibrantes reflejen la identidad de la institución como tal (Ghisleni, 2024b).

Figura 8.

Escuela Primaria Experimental de Hongling / O-office Architects.



Nota: Patio norte con el auditorio al aire libre en la parte inferior.

Fuente: Extraído de (Ghisleni, 2024c).

Figura 9.

Escuela Primaria Experimental de Hongling / O-office Architects.



Nota: Interacción visual en los espacios al aire libre entre pisos.

Fuente: Extraído de (Ghisleni, 2024d).

Figura 10.

Escuela Primaria Experimental de Hongling / O-office Architects.



Nota: Niños jugando en el parque construido.

Fuente: Extraído de (Ghisleni, 2024e).

En la figura 8, 9 y 10 se muestra una nueva arquitectura de centros educativos, específicamente de la escuela Primaria Experimental de Hongling, ubicada en China, donde básicamente se fomenta la adaptabilidad, lo que permite que los espacios sean flexibles para responder a las cambiantes y actuales necesidades tecno pedagógicas de los educandos.

Figura 11.

Escuela Casa Fundamental en Brasil.



Nota: Escuela multifuncional para una educación dinámica - patio.

Fuente: Extraído de (Ghisleni, 2024f).

Las escuelas del futuro como la "Escuela Primaria Experimental de Hongling en China" y "La casa Fundamental" en Brasil plasmada en la figura 11, utilizan diseños innovadores para maximizar la flexibilidad y adaptabilidad (Ghisleni,

2024g). Estos ambientes de aprendizaje multifuncionales, tecnológicos y flexibles son primordiales para enfrentar los desafíos del futuro, además que permiten a las escuelas adaptarse a un mundo cada vez más globalizado cuyas directrices se enfocan en la educación moderna con el aprendizaje adaptativo, colaborativo y la gamificación.

Figura 12.
Escuela Casa Fundamental en Brasil.



Nota: Escuela multifuncional para una educación dinámica - patio.
Fuente: Extraído de (Ghisleni, 2024h).

La figura 12 es un claro ejemplo que la generación actual de educandos ha crecido rodeada de dispositivos SMARTS, con acceso inmediato a la información, por lo tanto, estos jóvenes de la nueva revolución tecnológica buscan un aprendizaje colaborativo, tecnología de punta, entornos sumamente dinámicos en constante evolución y edificaciones sostenibles (Ghisleni, 2024i).

La necesidad de la flexibilidad en los diseños actuales arquitectónicos surge de diversos factores como la optimización del espacio educativo o entornos y la capacidad para adaptarse rápidamente a los cambios que demanda la sociedad, por lo tanto, el diseño flexible no es una tendencia simplemente sino una respuesta en concreto a dichas demandas.

La transición de los tradicionales laboratorios de informática a la implementación y uso de dispositivos portátiles como laptops, tabletas, celulares, y demás ha provocado una transformación de la forma como enseñar además del diseño de los ambientes de aprendizaje demandando una mayor capacidad y

conectividad en los diferentes centros educativos, por lo tanto, esto plantea a los arquitectos y educadores el reto de anticiparse a las nuevas demandas de la generación actual que exige adaptabilidad en cuanto a los entornos educativos y la disruptiva era tecnológica global (Quizhpe, 2012).

3.7. Confort Térmico y Control de la Temperatura

A lo largo de la historia, el ser humano ha buscado permanentemente crear nuevos entornos con el objetivo de poseer un buen confort térmico, esto se evidencia en las construcciones tradicionales de las diversas culturas, en las diferentes civilizaciones antiguas hasta la actualidad, donde se ha visto la evolución continua, por lo tanto, dentro de la arquitectura moderna es primordial garantizar un ambiente térmicamente agradable justamente al momento de realizar el diseño de una edificación específica (Pesántes, 2012a).

En cualquier proyecto es fundamental considerar el diseño interior, ya que actualmente el confort térmico tiene como función lograr que un espacio además de ser funcional y estéticamente agradable para la vista del ser humano, debe proporcionar bienestar mental, físico y social a todas las personas; inclusive a través de un manejo adecuado de los factores medioambientales, se puede lograr alcanzar un confort humano permanente en el transcurso de la vida (Pesántes, 2012b).

En arquitectura las edificaciones que se ejecutan sirven como barreras frente a las lluvias, vientos, también pueden funcionar como filtros delicados para el claro y la luz, sin embargo, el confort térmico puede analizarse tanto en el ámbito arquitectónico como en el urbanístico, aunque su implementación varía en cada caso. En la arquitectura bioclimática se busca esencialmente aprovechar las condiciones climáticas y del entorno con el propósito de lograr un ambiente confortable en el interior de las edificaciones, utilizando diseños y elementos sumamente básicos sin necesidad de recursos complejos (Pesántes, 2012c).

Es esencial tomar a consideración la ubicación de un proyecto, ya que puede verse comprometido a no realizar los respectivos estudios que representen obstrucciones solares, exposiciones al viento, o una mala orientación, elementos que están más vinculados al ámbito urbanístico. El propósito del confort térmico es ofrecer parámetros referenciales que permitan evaluar las condiciones del

microclima de un espacio en particular, y lograr determinar si son adecuadas para el ser humano (Rincón, 2022b).

Para Rincón (2022c), específicamente el confort térmico es una condición que favorece a generar una mayor productividad, también promueve la salud a largo plazo, mejora las relaciones interpersonales y contribuye a la estimulación de la creatividad, por lo tanto, el comportamiento humano juega un papel fundamental en la búsqueda y mantenimiento del confort térmico ante cualquier cambio en el entorno que provoque una incomodidad, ya que, las personas reaccionan de manera instintiva para restablecer las condiciones de bienestar y confort.

Tabla 3
Factores y parámetros que determinan el confort térmico.

Factores	Parámetros
Ambientales Exteriores	Temperatura del aire, Temperatura radiante, Humedad relativa, Velocidad del aire
Personales	Sexo, Edad, Peso, Tasa de metabolismo (Basal, Muscular - nivel de actividad)
Ambientales Interiores	Temperatura del aire, Temperatura radiante, Humedad relativa, Velocidad del aire
Arquitectónicos	Movilidad del ocupante dentro del espacio, Modificación de elementos y dispositivos de control ambiental
Fisiológicos y Contributivos	Estado de salud, Intercambio de calor por ingestión de bebidas y alimentos, Historial térmico (Inmediato, Mediato), Tiempo de permanencia
Socioculturales y Psicológicos	Tipo de vestimenta, Expectativas de confort, Contacto visual con el exterior, Variabilidad temporal y espacial de los estímulos físicos ambientales

Fuente: Extraído de (Marchante & González, 2020a)

Para Marchante & González (2020b) dentro de la tabla 3 se especifica el control de varios factores y parámetros como el tipo de vestimenta, el contacto visual con el exterior, la temperatura, las expectativas de confort y la velocidad del aire, etc., que se encuentran directamente relacionados con el consumo de recursos energéticos en el entorno de las edificaciones.

Aunque una persona en particular pueda experimentar una sensación térmica neutral, es posible que ciertas partes del cuerpo humano estén expuestas

a condiciones que generen alguna incomodidad térmica. Estas molestias puntuales no son solucionables simplemente ajustando la temperatura general del espacio físico, sino que es necesario eliminar la causa del enfriamiento o sobrecalentamiento en esa área específica (Marchante & González, 2020c).

Para Marchante y González (2020d), generalmente la incomodidad o inconfort térmico se debe a uno de los siguientes procesos descritos:

- Enfriamiento convectivo local que es originado por una corriente de aire.
- Calentamiento o enfriamiento de ciertas partes del cuerpo por la radiación que también es conocido como problema de asimetría de la radiación.
- En el contexto del cuerpo humano, una cabeza calurosa y los pies fríos en simultáneo, es causado por las grandes diferencias verticales de temperatura del aire.
- Los pies fríos o calientes, causados por una temperatura del suelo que provoca incomodidad, se denomina temperatura contraste cuando es diferente a la temperatura del cuerpo.

El bienestar térmico se refiere al nivel obtenido de confort que la mayoría de personas perciben como satisfactorio cuando se cumplen ciertas condiciones ambientales, por lo tanto, para diversos estudios es fundamental mantener las mismas condiciones térmicas, realizando las mismas actividades con vestuario similar con el propósito de poder medir la sensación térmica en igualdad de condiciones para disminuir el sesgo en la investigación (Baldeón et al., 2023a)

Figura 13.

Escala numérica de sensación térmica usada por Fanger.

PUNTUACIÓN	SENSACIÓN TÉRMICA
+3	Mucho calor
+2	Bastante calor
+1	Algo de calor
0	Neutra
-1	Algo de frío
-2	Bastante frío
-3	Mucho frío

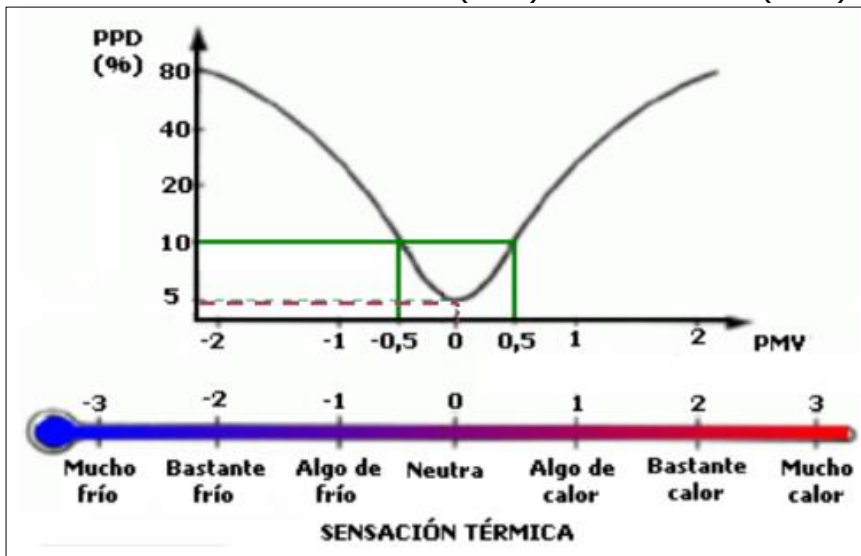
Fuente: Extraído de (Baldeón et al., 2023b).

No basta con evaluar la sensación térmica percibida por un grupo de personas en un determinado estudio, sino que, es fundamental conocer en términos porcentuales la cantidad de personas que se sienten insatisfechas con esa sensación. Para abordar este instrumento de medición, se creó el índice PPD “Porcentaje previsto de insatisfechos” que, según el Comité Europeo de Normalización, básicamente es un estimador que determina la cantidad de individuos térmicamente insatisfechos dentro de un grupo numeroso de personas (Baldeón et al., 2023c).

Cabe destacar dentro de la figura 14, que el valor del PMV, aunque sea de cero, un 5% de las personas puede sentirse insatisfecha con la sensación térmico dentro de sus respectivas áreas determinadas de trabajo o estudio. Para Baldeón et al. (2023d), no es posible definir ni alcanzar las condiciones deseadas termo-higrométricas que satisfagan a todos los usuarios debido a las características individuales de cada uno, sin embargo, es posible lograr que dichas condiciones resulten satisfactorias para una gran mayoría, con el conocimiento adquirido de la ejecución del instrumento planteado en la figura 13.

Figura 14.

Grafica de correlación entre el (PPD) en relación al (PMV).



Nota: PPD (Porcentaje previsto de insatisfechos) – PMV (Voto medio estimado).

Fuente: Extraído de (Baldeón et al., 2023e).

El aumento sostenido de la temperatura máxima en el mundo está impactando significativamente a educando y educadores en los diferentes centros educativos, como en las regiones del norte de España y Europa central, que anteriormente no habían sufrido olas de calor, problema que enfrentan las instituciones educativas, cuyos entornos se convierten en sitios difíciles de lidiar con la temperatura.

El control de la temperatura transformado en confort para las personas es crucial en todos los centros educativos, ya que, eso mejora la concentración, el rendimiento académico, y el bienestar de la comunidad académica. Un entorno térmicamente muy adecuado previene problemas de salud y reduce diversas distracciones, además que, un diseño arquitectónico eficiente contribuye a un control térmico idóneo, reduciendo costos energéticos y promoviendo la sostenibilidad (Peña, 2024a).

Los jóvenes que se están educando y asistiendo a diversos centros educativos son muy vulnerables al cambio climático, lo que ha provocado un incremento en las demandas a las autoridades para que tomen medidas de ajuste frente a un escenario de afectación climática, ya que, en España existen aproximadamente 28.000 centros educativos no universitarios y 86 instituciones de educación superior, de las cuales, muchas superan los 25 años de creación y no cumplen con

los estándares de aislamiento térmico, y eso agrava los efectos negativos de las altas temperaturas en el verano.

Es fundamental brindar soluciones para mejorar las condiciones en las aulas, ya que, existen diversas opciones disponibles tales como la ventilación natural y ventilación cruzada que reduce la dependencia del aire acondicionado disminuyendo el consumo energético y generando ahorro dentro de estos centros de estudio (Peña Jurado, 2024b).

Para Peña (2024c), también es fundamental mejorar los diseños arquitectónicos, ya que es posible implementar materiales locales naturales con alta inercia térmica que permitan minimizar la transferencia de calor en verano y retener la energía térmica en invierno.

Estrategias como la refrigeración nocturna y ajustes en los horarios de clases también contribuye a mejorar la eficiencia energética, a diferencia de los sistemas de climatización mecánica; por lo tanto, las soluciones pasivas de climatización óptima con miras al confort térmico no contribuyen al calentamiento global. Es fundamental proponer adaptaciones para los edificios educativos actuales, mientras se adapten los estilos de vida a la demanda actual en el contexto de la nueva realidad mundial referente al cambio climático.

Es primordial adoptar un diseño bioclimático que sirva como modelo de adaptación climática al momento de planificar la ejecución de nuevos centros educativos empleando elementos simples y diversas técnicas tradicionales sin recurrir a tecnologías complejas. Los sistemas clásicos de climatización integral están abriéndose camino para brindar soluciones de ventilación de manera natural y asistida a través de ventanillas, rejillas, sistemas de doble pared o básicamente tomas centralizadas (Araujo, 2009a).

Para Araujo (2009b), el ambiente es un pilar fundamental para determinar el bienestar de las personas, por lo tanto, se puede afirmar que la vida diaria al desarrollarse en ambientes adecuado mejora la calidad de vida. La reducción de la temperatura ambiente dentro de las aulas tiene efectos inmediatos en el bienestar de la comunidad académica, dicha reducción de temperatura debe ser controlada, ya que, un óptimo clima interior favorece la concentración de los educandos y educadores con miras a favorecer el rendimiento académico (Kapp, 2019).

4. Discusiones

Un entorno enfocado en el diseño arquitectónico sostenible y vinculado con la naturaleza puede provocar un sentimiento de pertenencia hacia una institución, con base al bienestar de los diferentes equipos de trabajo que favorece la calidad formativa y el proceso de enseñanza – aprendizaje. Es fundamental recalcar que los centros de estudio también son puntos de encuentro, transferencias o intercambio de ideas a través de las relaciones interpersonales en el que no solamente se enseña, se comparte o se imparten conocimientos, sino que también se aporta con rutinas, hábitos y diferentes costumbres que finalmente serán aplicadas en el entorno de cada persona (Arenas, 2019d).

En la literatura revisada y los diferentes estudios de casos citados, se puede determinar que el diseño de espacios educativos, sumado a la integración de principios acústicos y térmicos (referente a la temperatura) cumplen un rol crucial en la optimización de los diferentes entornos de aprendizaje, ya que, la calidad acústica y el confort térmico son parte de los elementos fundamentales para mejorar el rendimiento y bienestar académico de los educandos.

El control de la reverberación es fundamental para garantizar en los espacios educativos una calidad acústica óptima, ya que, al no existir control puede interferir en la claridad del discurso y la concentración de los educando y educadores, por lo tanto, la implementación de materiales absorbentes y la correcta zonificación de los espacios plasmados como ejemplo en la figura 7 son prácticas básicas pero muy recomendadas para mitigar efectos adversos.

La segregación de zonas tranquilas & ruidosas contribuye al aislamiento acústico, minimizando la interferencia de ruido externo, promoviendo un ambiente de aprendizaje más eficiente y un entorno de estudio enfocado en mejorar significativamente el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Respecto a la evolución de la arquitectura flexible y multifuncional en los diferentes entornos educativos refleja una respuesta adaptativa a las cambiantes y nuevas necesidades tecnológicas y pedagógicas actuales. Las experiencias de la Escuela Primaria Experimental de Hongling y la Escuela Casa Fundamental, como se observa en las figuras 8 y 11 respectivamente, básicamente demuestran cómo

los diseños innovadores pueden maximizar la adaptabilidad y la funcionalidad de los diferentes espacios en los centros educativos.

Las tendencias globales en tecnología y sostenibilidad deben estar alineados a los diferentes entornos educativos, por lo tanto, la incorporación de características como áreas de encuentro multifuncionales y espacios abiertos fomentan la integración de innovadoras metodologías pedagógicas y encuentros multifuncionales promoviendo el aprendizaje adaptativo en conjunto con la gamificación.

Una de las más importantes variables que tiene relación directa con la concentración y el rendimiento académico es el confort térmico, ya que, es fundamental diseñar espacios que mantengan condiciones térmicas agradables, lo cual se puede lograr mediante una combinación de materiales adecuados al momento de construir y un buen diseño bioclimático.

Es evidente por ejemplo en la tabla 3 que presenta diversos factores que influyen en el confort térmico, desde los aspectos personales, fisiológicos hasta las condiciones ambientales, por lo tanto, la implementación de nuevas estrategias como la ventilación natural, la refrigeración nocturna, y el uso de materiales con alta inercia térmica se convierten en prácticas sumamente recomendadas para mejorar el confort térmico y minimizar la dependencia de sistemas de climatización mecánica como los aires acondicionados.

La necesidad de generar dentro del proceso de planificación arquitectónica un equilibrio entre la acústica y el confort térmico es fundamental para crear un ambiente educativo óptimo, además de brindar soluciones térmicas y acústicas que no solamente mejoren la funcionalidad de los espacios, sino que, en efecto contribuyan a la sostenibilidad y eficiencia energética de los edificios educativos, por lo tanto, se debe concebir la adaptación de los diseños arquitectónicos a las condiciones climáticas en conjunto con las nuevas demandas tecnológicas para promover el éxito de los entornos educativos a largo plazo.

5. Conclusiones

La calidad del confort térmico y la acústica son elementos fundamentales para alcanzar un buen entorno educativa que impulsa positivamente el rendimiento

académico, un diseño Arquitectónico que logre minimizar la reverberación en conjunto con el ruido externo, mientras se mantiene un entorno térmico confortable ayuda significativamente a la concentración y la productividad en el aula.

La implementación de diversas estrategias de control térmico en conjunto con materiales absorbentes, no solamente crea un ambiente de aprendizaje más enfocado, sino que también apoya el bienestar y la salud de la comunidad dentro de los diferentes centros de estudios, estos factores deben ser considerados de manera integral para promover el desarrollo de entornos educativos efectivos y sostenibles.

Los diferentes entornos educativos deben ser adaptables y flexibles para incluir los nuevos modelos de metodologías pedagógicas modernas y las tecnologías emergentes. La tendencia actual dirigida hacia los espacios multifuncionales, como los ejemplificados en la Escuela Primaria Experimental de Hongling y la Escuela Casa Fundamental, básicamente muestra una respuesta eficaz a la necesidad de adaptabilidad en el proceso enseñanza – aprendizaje.

Los nuevos modelos de metodologías pedagógicas fomentan la integración de nuevas tecnologías, el aprendizaje colaborativo y la sostenibilidad que finalmente se alinean con las tendencias globales arquitectónicas y educativas. La capacidad de los espacios para evolucionar adaptándose con la nuevas demandas pedagógicas y tecnológicas es fundamental para la preparación de los estudiantes con miras a un futuro entorno laboral dinámico y disruptivo.

Como apartado final, el enfoque bioclimático en el diseño arquitectónico ofrece soluciones efectivas para el control térmico y la sostenibilidad en los diferentes entornos educativos. El uso de materiales naturales con alta inercia referente al aspecto térmico, en conjunto con estrategias tales como la refrigeración nocturna y la ventilación natural, pueden reducir la dependencia que poseen actualmente diversos centros de estudio con sistemas de climatización mecánica, lo que disminuiría el consumo de energía eléctrica con el propósito de promover la eficiencia energética e incentivar el ahorro.

Por lo tanto, este enfoque no solo mejora el confort térmico, sino que también apoya relativamente la sostenibilidad del medio ambiente, lo que es

fundamental en el contexto general del cambio climático. La integración de estas prácticas en el diseño arquitectónico de edificios educativos o de diversas índoles, es fundamental para crear espacios que sean tanto funcionales como sostenibles en el largo plazo.

Referencias bibliográficas

- Arbona Hidalgo, L. (2020). Estudio de la influencia de la iluminación en la percepción de los estudiantes universitarios. Universitat Politècnica de València. <https://riunet.upv.es/handle/10251/161277>
- Arenas, V. (2019). La poderosa influencia de la arquitectura en la educación y la convivencia. *Diario Éxito Educativo*. <https://exitoeducativo.net/la-influencia-de-la-arquitectura-en-la-educacion/>
- Araujo, R. (2009). *La arquitectura y el aire: Ventilación natural*. *Tectónica*, (5 - 19). https://pro-tectonica-s3.s3.eu-west-1.amazonaws.com/art35pdf_1554135989.pdf
- Baldeón, P. E., Torres, C. E., Bajaña, T. M., Pilco, K. J., & Tito, A. I. (2023). Evaluación del confort térmico en el edificio administrativo del Instituto Superior Tecnológico Tsachila, Santo Domingo 2023. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5). <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/8516/12765>
- BenQ. (2023, 18 de agosto). *Por qué es importante la calidad del aire en las aulas*. <https://www.benq.com/es-la/business/resource/trends/por-que-es-importante-la-calidad-del-aire-en-las-aulas.html>
- Castañeda, A. (2022, 30 de agosto). Conforme el calor aumenta en las escuelas, muchas no tienen aire acondicionado todavía. Collective Colorado. <https://collective.coloradotrue.org/es/stories/conforme-el-calor-aumenta-en-las-escuelas-muchas-no-tienen-aire-acondicionado-todavia/>
- Cedeño, M., Solano, T., Mora, D., & Chen, M. (2022). *Evaluación del desempeño de sistemas de ventilación en salones de clase: Estudio numérico en edificios universitarios en Panamá*. *Novasinerгия*, 5(1), 100-

127. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/rns/v5n1/2631-2654-rns-5-01-00100.pdf>

Chaustre Jota, D. (2021). Psicología ambiental: un breve recorrido por la disciplina . *Persona*, 24(2), 73-

88. [https://doi.org/10.26439/persona2021.n024\(2\).5212](https://doi.org/10.26439/persona2021.n024(2).5212)

Chávez, G. (2020). La percepción del espacio escolar y su impacto en el aprendizaje de estudiantes de secundaria a profesional en CDMX. *RICSH Revista Iberoamericana De Las Ciencias Sociales Y Humanísticas*, 9(17), 169 - 188. <https://doi.org/10.23913/ricsh.v9i17.193>

De La A, G. F. (2018). *Análisis del rendimiento académico en los/as estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Fiscal "31 de Octubre" del cantón Samborondón, provincia del Guayas, periodo lectivo 2016-2017* [Tesis de maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador]. UASB

Digital. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6377/1/T2718-MGE-De%20La%20A-Analisis.pdf>

Faustos, K. X., & Rugel, E. J. (2024). *Evaluación de los niveles de presión sonora en una institución educativa de la ciudad de Guayaquil para mejorar el entorno acústico* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana].

DSpace

UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/27480/1/UPS-GT004992.pdf>

García, A., Briones, D., Garza, A. L., & Paredes, S. (2008). *La influencia de la arquitectura en el rendimiento escolar* [Tesis de licenciatura, Universidad de Monterrey]. Repositorio

UDEM. <https://repositorio.udem.edu.mx/handle/61000/3742>

García García, M. V. (2016). *Influencia del aislamiento y acondicionamiento acústico en la configuración espacial de un centro educativo de nivel primario en el distrito de Trujillo, La Libertad* [Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte, Facultad de Arquitectura y Diseño]. Repositorio UPN. <https://hdl.handle.net/11537/9793>

- Ghisleni, C. (2024, 3 de septiembre). *Diseñando la escuela del futuro: Espacios multifuncionales para una educación dinámica*. ArchDaily. <https://www.archdaily.cl/cl/1020745/disenando-la-escuela-del-futuro-espacios-multifuncionales-para-una-educacion-dinamica>
- González, M. D., & Abad, E. (2020). Diseño del espacio educativo universitario y su impacto en el proceso académico: análisis de tendencias. *Revista De Estilos De Aprendizaje*, 13(25), 1–13. <https://doi.org/10.55777/rea.v13i25.1512>
- Kapp, G. (2019, 11 de noviembre). *¿Por qué el control de la temperatura y la calidad del aire son vitales para el sector sanitario?*. Hospitecnia. <https://hospitecnia.com/sites/default/files/158828623231588286232.pdf>
- León, D., & Delgado, G. (2020). *Diseño interior de aulas educativas para el aprendizaje colaborativo*. *DAYA - Diseño, Arte y Arquitectura*, 9. <https://revistas.uazuay.edu.ec/html/revistas/DAYA/09/articulo02/uazuay.diseno-interior-de-aulas-educativas-para-el-aprendizaje-colaborativo.html>
- Marchante, G., & González, A. I. (2020). *Evaluación del confort y disconfort térmico*. *Revista de Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones*, 41(3), 21-40. <http://scielo.sld.cu/pdf/eac/v41n3/1815-5928-eac-41-03-21.pdf>
- Ministerio del Ambiente. (noviembre de 2015). Registro oficial. Obtenido de Edición Especial N° 387: https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-09/Documento_Registro-Oficial-No-387-04-noviembre-2015_0.pdf
- Monterrosa, H. (2019, 22 de mayo). *El diseño de espacios educativos influye en la formación y aprendizaje de estudiantes*. *La República*. <https://www.larepublica.co/alta-gerencia/el-diseno-de-espacios-educativos-influye-en-la-formacion-y-aprendizaje-de-estudiantes-2864802>

- Moser, G. (2003). *La psicología ambiental en el siglo 21: El desafío del desarrollo sustentable*. *Revista de Psicología*, 12(2), 15-26. <https://www.redalyc.org/pdf/264/26412202.pdf>
- Naciones Unidas. (2015, 3 de marzo). *Unos 1.100 millones de jóvenes están en riesgo de quedarse sordos, advierte OMS*. <https://news.un.org/es/story/2015/03/1324701>
- Peña Jurado, P. (2024, 9 de septiembre). *Cómo combatir el calor en las aulas desde la arquitectura*. *Ethic*. <https://ethic.es/2024/09/como-combatir-el-calor-en-las-aulas-desde-la-arquitectura/>
- Pesántes, F. E., & Valdez, A. V. (2014). *Diseño de un sistema de optimización de energía eléctrica para iluminación en sectores críticos de la Universidad Politécnica Salesiana sede matriz Cuenca* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. DSpace UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7455/1/UPS-CT004404.pdf>
- Pesántes Moyano, M. P. (2012). *Confort térmico en el área social de una vivienda unifamiliar en Cuenca-Ecuador* [Tesina previa a la obtención del título de Diseño de Interiores, Universidad de Cuenca, Facultad de Artes, Escuela de Diseño]. DSpace UC. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/393/1/tesis.pdf>
- Proaño, H., & Mendoza, Á. (2024). Influencia de la iluminación en el rendimiento de los estudiantes de electricidad del ISUCT en la jornada nocturna: Influence of the luminance on the performance of the electricity students in the night shift. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(1), 2098 – 2113. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1730>
- Quesada Chaves, M. J. (2018). *Condiciones de la infraestructura educativa en la Región Pacífico Central: Los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas*. *Educación*, (42), 337-360. <https://www.redalyc.org/journal/440/44057415023/html/>

- Quizhpe, I. A. (2012). *Hábitat doméstico flexible: Diseño de espacios flexibles adaptados al usuario* [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca]. DSpace UC. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/593>
- Rincón, J. C. (2023). Confort térmico en edificios educativos naturalmente ventilados: Un estudio en bioclima templado-seco. *Revista de Arquitectura (Bogotá)*, 25(1), 12-24. <https://doi.org/10.14718/RevArq.2023.25.3051>
- Rodríguez, J. (2024, 9 de marzo). *Espacios flexibles y polivalentes donde se educa con bienestar. El País*. <https://elpais.com/extra/colegios/2024-03-10/espacios-flexibles-y-polivalentes-donde-se-educa-con-bienestar.html>
- Romero, M., Diego, F., & Álvarez, M. (2006). *Revista Cubana de Higiene y epidemiología*. Obtenido de Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología: <https://www.redalyc.org/pdf/2232/223214848008.pdf>
- Ruiz, D. (2012). *La acústica en los espacios escolares* [Tesis de grado, Universidad del Azuay, Facultad de Diseño de Interiores]. DSpace UAzuay. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/148/1/09090.pdf>

CAPÍTULO III

Tendencias globales en la rehabilitación de instalaciones deportivas universitarias: estudio bibliométrico basado en la Data Scopus

Global Trends in the Rehabilitation of University Sports Facilities: A Bibliometric Study Based on Scopus Data

Patricia Katherine Flores-Beltrán

Universidad de Guayaquil

patricia.floresbel@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-2659-0648>

Juan Carlos Briones-Macías

Universidad de Guayaquil

juan.brionesmac@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8515-4249>

Edmundo Gómez-Lugo

Universidad de Guayaquil

edmundo.gomezl@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8807-9355>

Juan Carlos Zambrano Gómez

Universidad de Guayaquil

juan.zambranog@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3215-4835>

Paola Estefanía Espinosa Arce

Universidad de Guayaquil

paola.espinosaa@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-0830-2719>

RESUMEN

El presente estudio analiza las tendencias globales de la producción científica sobre instalaciones deportivas universitarias durante el período 2015–2025 mediante un enfoque descriptivo con base bibliométrica, sustentado en una revisión sistemática bajo lineamientos PRISMA y utilizando la base de datos Scopus. Se examinaron la evolución temporal de las publicaciones, la distribución geográfica, las áreas temáticas predominantes y la estructura conceptual del campo a través de análisis de coocurrencia de palabras clave. Los resultados evidencian un crecimiento sostenido a partir de 2020 y una concentración temática en enfoques de salud y ciencias sociales, con limitada centralidad de estudios orientados explícitamente a la rehabilitación y modernización infraestructural. Asimismo, se identificó una distribución geográfica desigual y predominio de diseños metodológicos transversales. El análisis revela un vacío estructural en la literatura respecto a la planificación técnica y gestión estratégica de la rehabilitación de instalaciones deportivas universitarias. En consecuencia, el estudio aporta una sistematización del estado del arte e identifica oportunidades para fortalecer investigaciones aplicadas en planificación sostenible y modernización de infraestructura deportiva en educación universitaria.

Palabras clave: Instalaciones deportivas universitarias; rehabilitación de infraestructura; análisis bibliométrico; educación superior.

ABSTRACT

This study analyzes global scientific production on university sports facilities during the period 2015–2025 through a descriptive bibliometric approach, based on a systematic review under PRISMA guidelines using the Scopus database. The temporal evolution of publications, geographic distribution, predominant subject areas, and the conceptual structure of the field were examined through keyword co-occurrence analysis. The findings reveal sustained growth since 2020 and a thematic concentration on health and social sciences perspectives, with limited emphasis on infrastructure rehabilitation and modernization processes. An uneven geographic distribution and a predominance of cross-sectional methodological designs were also identified. The analysis highlights a structural gap in the literature regarding technical planning and strategic management of university sports facility rehabilitation. Consequently, this study provides a systematic overview of the state of the art and identifies opportunities to strengthen applied research focused on sustainable planning and infrastructure modernization in higher education sports environments.

Keywords: University sports facilities; infrastructure rehabilitation; bibliometric analysis; higher education.

1. Introducción

Dentro de la infraestructura en general, existen las instalaciones deportivas en el ámbito universitario que se constituye como un componente estratégico para el desarrollo integral de la educación de tercer nivel, al incidir significativamente en la formación física, bienestar comunitario y la consolidación de entornos académicos saludables, inclusivos y competitivos (Ortega et al., 2021).

En las últimas décadas, el crecimiento de la tasa de matriculación universitaria, la expansión de los campus y la diversificación de las actividades deportivas han incrementado la demanda sobre las instalaciones existentes, generando procesos de deterioro físico, obsolescencia funcional y desactualización tecnológica Adams (2024).

Bajo este paradigma planteado, la rehabilitación de instalaciones deportivas universitarias ha adquirido relevancia como estrategia orientada a prolongar la vida útil de la infraestructura, optimizar el uso de recursos públicos y mejorar las condiciones de seguridad, accesibilidad y sostenibilidad Carranza (2024). A diferencia de la construcción de nuevas edificaciones, la rehabilitación implica intervenciones técnicas, estructurales y funcionales sobre espacios consolidados, incorporando criterios de eficiencia energética, actualización normativa y adaptación a nuevas dinámicas académicas y deportivas Romero et al. (2024).

La producción académica acerca de la rehabilitación de instalaciones deportivas universitarias se ha desarrollado desde enfoques como la gestión de infraestructuras (facility management), la planificación y renovación de campus, la eficiencia energética y la modernización de complejos deportivos Saltos et al. (2022), sin embargo, el uso indistinto de términos como rehabilitación, renovación, modernización o retrofit ha generado una fragmentación conceptual que dificulta comparar resultados, consolidar tendencias globales y delimitar con claridad las principales líneas y vacíos de investigación en este campo (Padierna, 2020).

Esta fragmentación evidencia la necesidad de estudios que sistematicen la producción académica y permitan comprender la evolución estructural del conocimiento en torno a la rehabilitación de instalaciones deportivas en contextos educativos en entornos universitarios Guachi y Correa (2024).

En este sentido, la bibliometría se configura como una herramienta metodológica pertinente para analizar cuantitativa y estructuralmente la producción científica, identificar redes de colaboración, autores influyentes, países líderes, revistas de mayor impacto y patrones de coocurrencia temática (Llerena & Arévalo, 2021).

A través del análisis de indicadores bibliométricos, es posible mapear el desarrollo del campo, detectar núcleos de investigación predominantes y reconocer áreas insuficientemente exploradas. La revisión basada en la data Scopus de los últimos 10 años aporta evidencia estructurada para fundamentar decisiones de planificación y modernización en instituciones de educación superior.

El objetivo es analizar las tendencias globales de la investigación sobre rehabilitación de instalaciones deportivas universitarias mediante un estudio bibliométrico de documentos indexados en Scopus durante el período 2015–2025. Se examina la evolución temporal de publicaciones, la distribución geográfica, las redes de coautoría, las principales fuentes y los clústeres temáticos derivados del análisis de coocurrencia de palabras clave. El propósito es construir un panorama integral del estado del arte que oriente futuras investigaciones y proyectos institucionales en contextos universitarios diversos.

1.1. Instalaciones deportivas universitarias como infraestructura estratégica.

Las instalaciones deportivas en las universidades públicas y privadas se han convertido en un componente esencial de la infraestructura física de los campus, al contribuir de manera directa al bienestar estudiantil, la formación integral y la calidad del entorno educativo Cortes et al. (2025). Estos espacios facilitan la práctica deportiva, recreativa y logran cumplir una función social y comunitaria, fortaleciendo la vida universitaria y la cohesión institucional (Padierna et al., 2020).

En este sentido, su adecuado estado físico y funcional se ha convertido en un indicador institucional relevante de calidad y competitividad en las instituciones de educación de tercer nivel Gallardo et al. (2021). Desde la perspectiva de la gestión de infraestructuras (facility management), las instalaciones deportivas universitarias requieren procesos sistemáticos de planificación, evaluación y

actualización, debido a su uso intensivo y a la exposición constante a factores de desgaste físico (Reyes et al., 2026).

La bibliografía especializada en este ámbito señala que la falta de intervenciones oportunas deriva en deterioro acelerado, riesgos para la comunidad universitaria y pérdida de funcionalidad, lo que afecta tanto el rendimiento de las actividades deportivas como la imagen institucional del campus (Falcones & Sosa, 2022).

Asimismo, la planificación de los campus universitarios ha incorporado progresivamente criterios vinculados a la funcionalidad, la seguridad, la accesibilidad y la sostenibilidad de las instalaciones deportivas Fernández et al. (2020). En este marco, la infraestructura deportiva deja de concebirse como un elemento aislado y pasa a integrarse en una visión sistémica del campus, articulada con espacios académicos, áreas verdes y servicios complementarios. Esta concepción estratégica refuerza la necesidad de intervenciones orientadas a la mejora continua y a la optimización del uso de infraestructuras existentes Ramírez y Flores (2022).

1.2. Rehabilitación de instalaciones deportivas y enfoque bibliométrico.

La rehabilitación de instalaciones deportivas se define básicamente como el conjunto de intervenciones técnicas, funcionales y constructivas destinadas a recuperar, mejorar o adaptar infraestructuras existentes, prolongando su vida útil y adecuándolas a nuevas demandas normativas, tecnológicas y de uso Zárte (2020). En el ámbito universitario, este proceso se diferencia de la construcción de nuevas instalaciones, ya que prioriza la optimización de recursos, la reducción de costos y la mejora progresiva de espacios consolidados dentro del campus (Terrazas & Almeida, 2020).

En la literatura de carácter científica, la rehabilitación de infraestructura deportiva universitaria se aborda mediante conceptos diversos como renovation, retrofit, upgrading o modernización, lo que evidencia una heterogeneidad terminológica y metodológica Rovira (2025). Estos enfoques incluyen la mejora de superficies deportivas, la adecuación de equipamiento, la optimización de condiciones de seguridad y accesibilidad, así como la incorporación de materiales

y tecnologías que favorecen la durabilidad y el desempeño funcional de las instalaciones (Lara et al., 2023).

Ante esta diversidad conceptual, la bibliometría se consolida como una herramienta metodológica clave para analizar de forma sistemática la producción científica, identificar tendencias globales, redes de colaboración y líneas de investigación predominantes. El análisis bibliométrico permite estructurar el conocimiento disperso, detectar vacíos científicos y comprender la evolución del interés académico en torno a la rehabilitación de instalaciones deportivas universitarias, proporcionando una base teórica sólida para el desarrollo de estudios aplicados y proyectos institucionales.

2. Metodología

Se adoptó un enfoque metodológico descriptivo con base bibliométrica, sustentado en una revisión sistemática de la literatura de los últimos 10 años, con el objetivo de examinar la producción académica relacionada con la rehabilitación de instalaciones deportivas universitarias, incorporando enfoques asociados a la modernización de infraestructuras, la sostenibilidad, la gestión de campus y la optimización funcional en instituciones de educación superior (Wilches & Castillo, 2022).

Este enfoque metodológico permite identificar la evolución temporal de la producción científica, las tendencias de investigación predominantes, los patrones de colaboración académica y la distribución geográfica de las publicaciones, así como detectar vacíos de conocimiento a partir del análisis estructural del campo. De este modo, se obtiene una visión sistematizada del estado del arte y del desarrollo conceptual de la investigación sobre rehabilitación de instalaciones deportivas universitarias.

La revisión sistemática se llevó a cabo siguiendo los lineamientos del protocolo "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses" PRISMA (Sánchez et al. (2022), adaptado a estudios de carácter bibliométrico. Este marco metodológico permitió estructurar de manera transparente el proceso de identificación, cribado y selección de los documentos científicos relacionados con la rehabilitación de instalaciones deportivas universitarias, garantizando trazabilidad, replicabilidad y rigor en la conformación del corpus analizado.

Los operadores booleanos AND y OR fueron empleados para articular los conceptos elementales y ampliar la cobertura temática de la búsqueda Espinoza (2025), asegurando al mismo tiempo la pertinencia y coherencia de los resultados obtenidos. La estrategia de búsqueda se construyó a partir de la combinación de términos asociados a tres ejes conceptuales principales, directamente vinculados con el objeto de estudio:

- Instalaciones deportivas,
- Contexto universitario y campus,
- Rehabilitación, renovación y modernización de infraestructura.

Los artículos fueron recuperados a través de una ecuación de búsqueda precisa ejecutada en el buscador avanzado de "Scopus", base de datos de impacto mundial seleccionada por su amplia cobertura multidisciplinaria y sus criterios editoriales rigurosos, ampliamente reconocidos en estudios bibliométricos de alcance internacional. La ecuación de búsqueda quedó planteada de la siguiente manera:

("sports facilities" AND campus OR university) AND PUBYEAR >2014 AND PUBYEAR <2026 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") OR LIMIT-TO (LANGUAGE, "Spanish")) AND (LIMIT-TO (OA, "all")). Para garantizar la consistencia metodológica y el rigor académico del corpus seleccionado, se definieron los siguientes criterios de inclusión:

Tabla 1. Criterios para la selección y exclusión de artículos en la data Scopus.

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Publicaciones indexadas en Scopus.	Documentos duplicados identificados durante la fase de depuración.
Artículos científicos originales (Article) publicados entre 2015 y 2025.	Editoriales, notas técnicas, reseñas, actas o documentos no clasificados como artículos científicos.
Documentos redactados en inglés o español.	Publicaciones en otros idiomas.
Estudios relacionados con instalaciones deportivas en contextos universitarios o de educación superior.	Investigaciones centradas en instalaciones deportivas no vinculadas al ámbito universitario.
Investigaciones que aborden planificación, gestión, mantenimiento, modernización o evaluación de infraestructura deportiva.	Estudios enfocados exclusivamente en rendimiento deportivo, fisiología o aspectos biomédicos sin relación con infraestructura.
Publicaciones de acceso abierto para garantizar trazabilidad y replicabilidad del análisis.	Documentos sin acceso completo o con información insuficiente para análisis bibliométrico.

Fuente. Elaborado por los autores (2026).

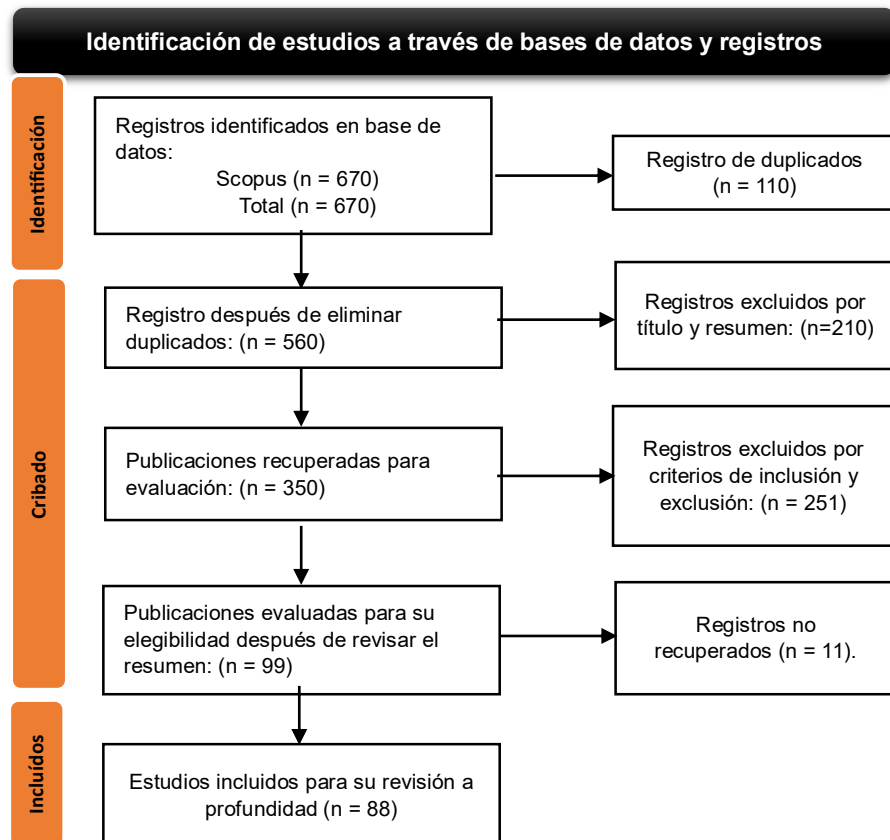
La Tabla 1 presenta los criterios de inclusión y exclusión definidos para la selección del corpus documental analizado en el estudio bibliométrico. Estos criterios permitieron delimitar de manera sistemática y coherente el conjunto de publicaciones consideradas, garantizando la pertinencia temática, la calidad académica y la consistencia metodológica del análisis.

Los criterios de selección aseguraron que los documentos estuvieran indexados en Scopus, correspondieran a artículos científicos revisados por pares, se encontraran dentro del periodo temporal establecido y abordaran explícitamente la infraestructura deportiva en contextos universitarios. Por su parte, los criterios

no selectivos contribuyeron a eliminar publicaciones duplicadas o ajenas al objeto de estudio, así como investigaciones centradas exclusivamente en aspectos biomédicos o deportivos sin relación con la rehabilitación, gestión o modernización de instalaciones, fortaleciendo así la validez y confiabilidad del corpus analizado.

Figura 1.

Aplicación del protocolo PRISMA para inclusión final de artículos científicos.



Nota. Elaborado por los autores (2026)

El proceso de selección de documentos arbitrados se desarrolló conforme a las fases establecidas en el protocolo PRISMA. En la etapa de identificación, se recuperaron inicialmente 670 registros en la base de datos Scopus, posteriormente, durante la fase de depuración, se eliminaron 110 registros duplicados, quedando un total de 560 documentos para el proceso de cribado.

En la fase de revisión preliminar por título y resumen, se excluyeron 210 publicaciones por no ajustarse al objeto de estudio, lo que permitió recuperar 350 documentos para evaluación más detallada. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos, se descartaron 251 registros, resultando 99 publicaciones elegibles para revisión exhaustiva. De estas, 11 documentos no pudieron ser recuperados en su versión completa, por lo que finalmente se

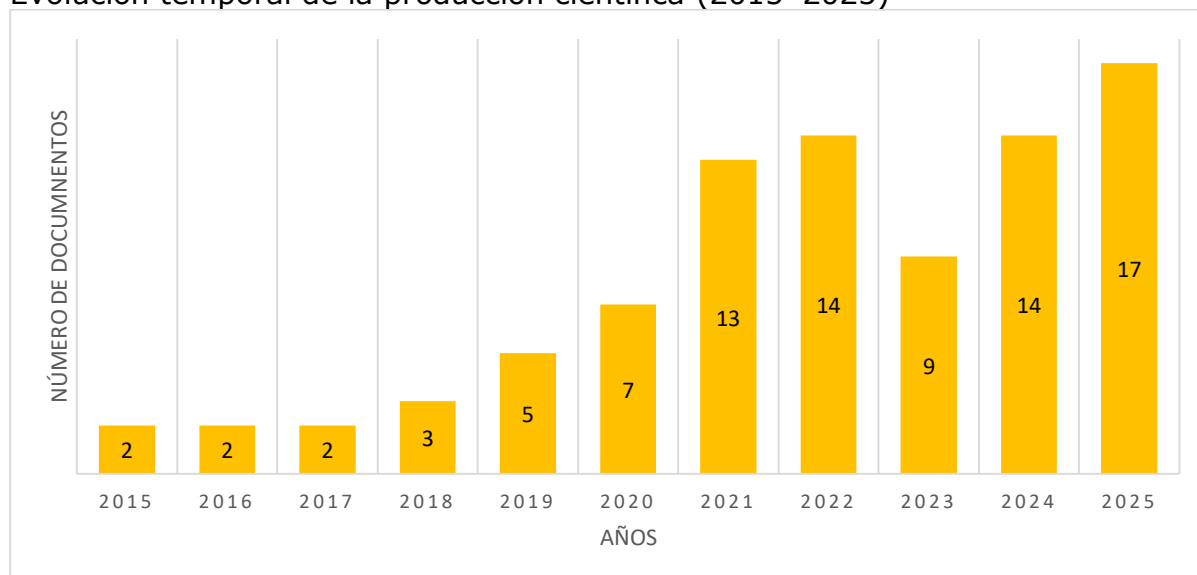
incluyeron 88 estudios para el análisis en profundidad, conformando el corpus definitivo del estudio bibliométrico.

3. Resultados

La presente sección expone los principales resultados del análisis bibliométrico realizado sobre la producción científica en torno a las instalaciones deportivas universitarias durante el período 2015–2025. A partir del corpus definitivo de documentos seleccionados, se examinan la evolución temporal de las publicaciones, la distribución geográfica por países, la clasificación por áreas temáticas y la estructura conceptual del campo mediante análisis de coocurrencia de palabras clave.

Figura 2.

Evolución temporal de la producción científica (2015–2025)



Nota. Elaborado por los autores, (2026).

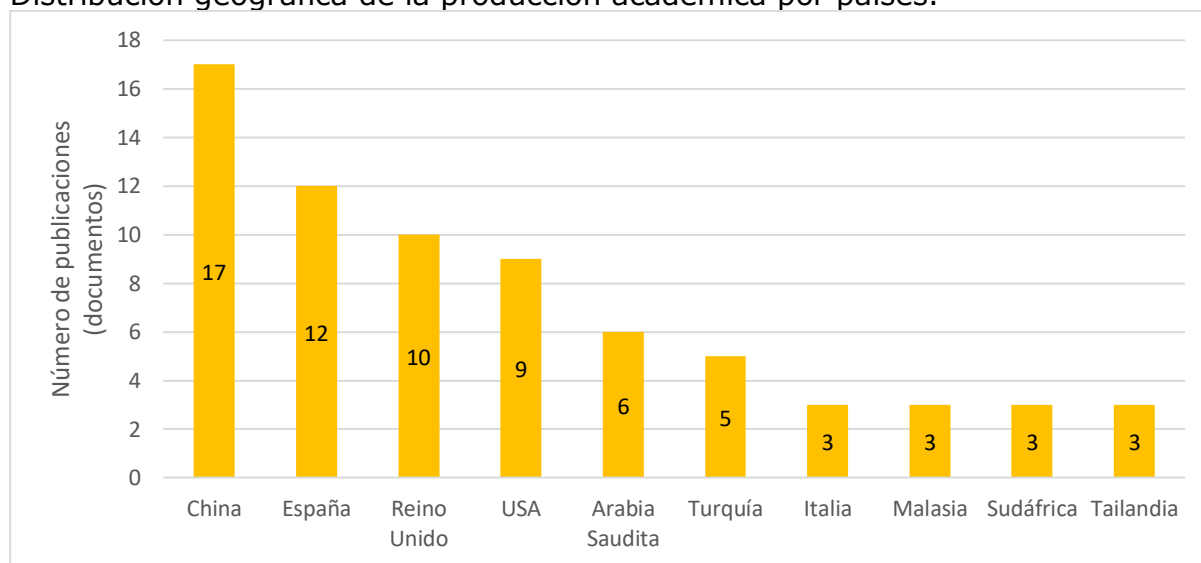
El análisis temporal de la producción científica sobre instalaciones deportivas universitarias (2015-2025) revela un crecimiento sostenido que parte de niveles bajos y gana impulso progresivamente. Durante 2015-2017, se registraron solo 2 publicaciones anuales, lo que refleja un interés académico incipiente en el tema.

A partir de 2018, se observa un aumento gradual: 5 documentos en 2019 y 7 en 2020, marcando una fase de consolidación. El incremento más notable se produce en 2021-2022, con 13 y 14 publicaciones, probablemente impulsado por dinámicas post-pandemia, mayor atención al bienestar estudiantil y reevaluación de infraestructuras en campus universitarios.

Si bien 2023 presenta una ligera disminución a 9 documentos, la tendencia repunta con 14 en 2024 y alcanza 17 en 2025, el máximo del período. Esta trayectoria ascendente, con aceleración desde 2020, confirma la maduración del campo, aunque su volumen total permanece limitado, abriendo oportunidades para investigaciones enfocadas en rehabilitación y modernización de estas instalaciones.

Figura 3.

Distribución geográfica de la producción académica por países.



Nota. Elaboración propia a partir de datos recuperados de la base de datos Scopus, (2026).

La figura muestra la distribución de publicaciones por países, con China liderando (17 documentos, 38,6%), seguida de España (12; 27,3%), Reino Unido (10; 22,7%) y Estados Unidos (9; 20,5%). Arabia Saudita (6; 13,6%) y Turquía (5; 11,4%) emergen en segundo plano, mientras Italia, Malasia, Sudáfrica y Tailandia aportan 3 cada una (6,8%).

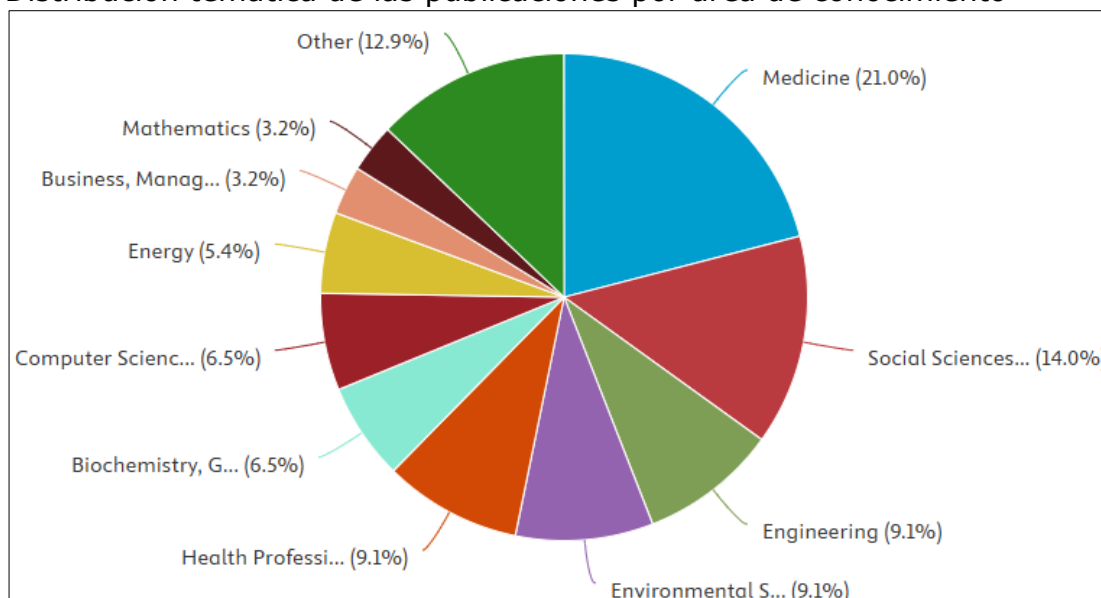
La figura muestra la distribución de publicaciones por países, con China liderando (17 documentos, 38,6%), seguida de España (12; 27,3%), Reino Unido (10; 22,7%) y Estados Unidos (9; 20,5%). Arabia Saudita (6; 13,6%) y Turquía (5; 11,4%) emergen en segundo plano, mientras Italia, Malasia, Sudáfrica y Tailandia aportan 3 cada una (6,8%).

Esta concentración en naciones con sistemas universitarios fuertes evidencia baja producción global sobre instalaciones deportivas universitarias, con brechas en rehabilitación y modernización de infraestructuras, especialmente en regiones subrepresentadas.

Esta concentración en naciones con sistemas universitarios fuertes evidencia baja producción global sobre instalaciones deportivas universitarias, con brechas en rehabilitación y modernización de infraestructuras, especialmente en regiones subrepresentadas.

Figura 4.

Distribución temática de las publicaciones por área de conocimiento



Nota. Elaboración propia a partir de datos recuperados de la base de datos Scopus, (2026).

La figura 4 ilustra la distribución porcentual de publicaciones académicas según áreas temáticas, destacando el enfoque multidisciplinario en investigaciones sobre instalaciones deportivas universitarias. Medicina lidera con 21,0%, lo que determina la inclinación predominante hacia estudios de salud, actividad física y sus impactos en estudiantes universitarios.

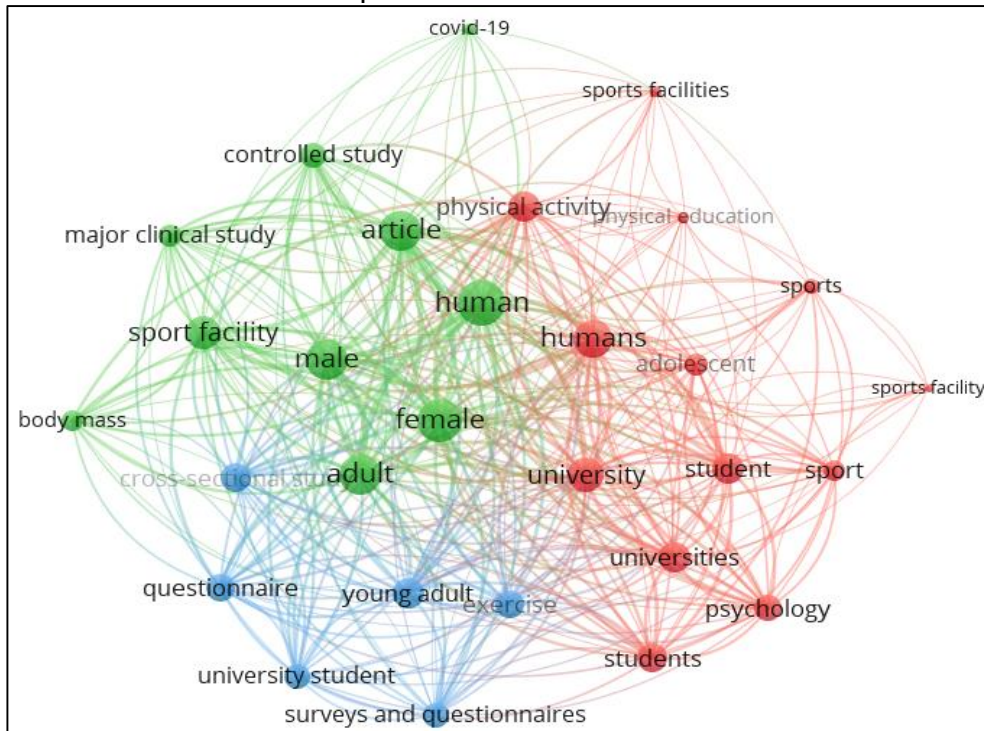
Ciencias Sociales sigue con 14,0%, abarcando análisis de conducta estudiantil, uso de espacios deportivos, educación física y efectos sociales del deporte en campus. Ingeniería y Ciencias Ambientales empatan en 9,1%, ligadas a temas de infraestructura, planificación, sostenibilidad y administración de estas instalaciones.

Profesiones de la Salud (9,1%), Bioquímica, Genética y Biología Molecular (6,5%) y Ciencias de la Computación (6,5%) también aportan notablemente, reflejando enfoques técnicos, tecnológicos y biomédicos transversales. Áreas como Energía (5,4%), Administración y Negocios (3,2%) y Matemáticas (3,2%) tienen menor peso, junto con Otros (12,9%) que engloba disciplinas secundarias.

Esta configuración reafirma el dominio de salud y ciencias sociales en el campo, con menor presencia de temas de rehabilitación, actualización y gestión de infraestructura, justificando la necesidad de investigaciones específicas en planificación y renovación de estos espacios universitarios.

Figura 5.

Red de coocurrencia de palabras clave con base bibliométrica.



Nota. Aplicación de VOSviewer a partir de datos Scopus (2026).

La figura 5 de la presente investigación con base bibliométrica presenta la red de coocurrencia de palabras clave, que revela tres clústeres temáticos centrales, diferenciados por colores y tamaños de nodos. El tamaño de cada nodo indica la frecuencia de los términos, y las conexiones representan la fuerza de sus asociaciones.

El clúster de color rojo se centra en el ámbito universitario y los educandos, con términos puntuales como university, universities, student, students, sport y sports facilities. Agrupa estudios sobre el empleo de instalaciones deportivas en contextos universitarios, priorizando la práctica deportiva, la educación física y los impactos psicosociales en los alumnos.

El clúster de color verde engloba conceptos biomédicos y demográficos, incluyendo human, male, female, adult, controlled study y article. Destaca investigaciones sobre actividad física y uso de espacios deportivos desde ángulos

clínicos, epidemiológicos y de salud pública, mostrando su alcance interdisciplinario.

El clúster de base color azul abarca métodos de evaluación y diseño empírico, con palabras como questionnaire, surveys and questionnaires, cross-sectional study, university student y exercise. Enfatiza el uso predominante de encuestas y observaciones transversales para medir percepción, uso y beneficios de instalaciones deportivas entre universitarios.

En general, la red resalta la centralidad de "human", "university" y "sports facilities", validando la importancia del tema en la educación de tercer nivel. Su configuración también indica dispersión temática: los trabajos sobre instalaciones universitarias se enfocan en salud, conducta física y vivencias estudiantiles, con menor énfasis en rehabilitación o actualización de infraestructuras, señalando un nicho investigativo pendiente.

4. Discusión

El examen bibliométrico confirma un aumento en los estudios orientados a las instalaciones deportivas universitarias durante la década pasada, pero este avance no ha cristalizado en una estructura conceptual coherente. La dispersión temática es evidente: los esfuerzos se agrupan alrededor de salud, patrones de actividad física y percepciones estudiantiles, mientras que las perspectivas técnicas, de diseño arquitectónico y administrativas quedan al margen.

De este modo, el concepto de "instalaciones deportivas" se concibe primordialmente como soporte para prácticas, en detrimento de su condición como activos materiales que demandan intervención estructural, planificación estratégica y monitoreo de su ciclo vital. Entre los aportes más novedosos y menos atendidos en trabajos anteriores destaca la periférica ubicación de nociones como modernización, adaptación (retrofit) o manejo integral del ciclo de vida.

Tales procesos resultan ineludibles en instituciones universitarias arraigadas, pero su escasa visibilidad en las redes temáticas denota un tratamiento tangencial, sin erigirse en eje investigativo independiente. Esta laguna conceptual obstaculiza la formulación de esquemas robustos que subsidien tomas de decisión institucionales ancladas en evidencia.

Metodológicamente, el sesgo hacia diseños transversales y encuestas privilegia instantáneas de opiniones y consecuencias inmediatas, obviando trayectorias longitudinales capaces de medir el efecto genuino de intervenciones rehabilitadoras en la operatividad de los espacios. Tal orientación podría esclarecer la desconexión entre producción académica y rutinas de diseño o renovación en el ámbito superior.

La pauta geográfica de la literatura acentúa esta asimetría: el grueso de contribuciones emana de naciones con sistemas educativos consolidados, eclipsando realidades de entornos emergentes o en vías de desarrollo. Las particularidades infraestructurales de numerosos campus quedan así infrarrepresentadas, particularmente en lo atinente a upgrades iterativos y maximización de recursos preexistentes. En consecuencia, los resultados instan a redirigir el foco investigativo hacia una síntesis de lo material, técnico y gerencial en las instalaciones deportivas universitarias.

Lejos de solo delinear el panorama actual, la bibliometría desnuda una fractura esencial: la carencia de indagaciones que posicionen la rehabilitación como eje para la perdurabilidad y adaptabilidad de los campus. Tal intersticio configura un terreno fértil para indagaciones aplicadas que enlacen planificación, administración y revitalización de la infraestructura deportiva en la educación de tercer nivel.

5. Conclusiones

Este estudio ha logrado ordenar y jerarquizar la producción científica global sobre instalaciones deportivas universitarias, confirmando un incremento sostenido en la última década que, no obstante, no ha cuajado en una articulación conceptual sólida alrededor de la rehabilitación infraestructural como núcleo analítico.

La orientación dominante recae en vetas biomédicas y sociales con énfasis en los efectos del deporte sobre salud y conducta estudiantil, mientras que, los procedimientos técnicos de actualización, revitalización y administración del ciclo vital de tales espacios se insinúan de modo periférico o subyacente.

Epistemológicamente, el dominio exhibe una dispersión tanto temática como metodológica que constriñe la edificación de esquemas abarcadores para la planificación y recuperación de infraestructura deportiva en el ámbito universitario. El núcleo contributivo de esta indagación reside en explicitar la imperiosa integración de perspectivas sobre manejo de activos, sostenibilidad y diseño estratégico de campus en la pauta investigativa internacional.

La bibliometría trasciende el mero trazado del panorama: desnuda una grieta estructural en la pesquisa aplicada a la restauración de estas instalaciones. La pesquisa adolece de ciertas restricciones interpretativas. Primordialmente, se confinó a registros Scopus, cuya solvencia editorial y rastreo sistemático son innegables, pero que potencialmente marginan aportes valiosos de otras hemerotecas o materiales no indexados.

Secundariamente, la ecuación de búsqueda priorizó sintagmas precisos sobre instalaciones deportivas en contextos universitarios, pudiendo soslayar estudios de rehabilitación bajo nomenclaturas colaterales. Adicionalmente, el sesgo cuantitativo y morfológico de la bibliometría posterga el escrutinio cualitativo pormenorizado de contenidos, acotando la disección hermenéutica de métodos y desenlaces individuales.

Los resultados delimitan vectores prioritarios para indagaciones venideras. Cabe primariamente cultivar análisis técnico-arquitectónicos e ingenieriles sobre rehabilitación y modernización de instalaciones universitarias, incorporando métricas de rendimiento estructural, rendimiento energético y perdurabilidad. Secundariamente, urge ensanchar el espectro geográfico hacia zonas emergentes, donde la renovación paulatina de infraestructura superior responde a imperativos estratégicos.

Igualmente, se reclama instaurar seguimientos longitudinales para calibrar el influjo efectivo de tales intervenciones en operatividad, seguridad y calidad del hábitat deportivo universitario. En último término, se avizora fructífera la fusión de modelos de gestión patrimonial y planificación campestre con bibliometrías comparadas, robusteciendo el vínculo entre saber académico y deliberaciones institucionales. Tales trayectorias forjarán un corpus teórico-práctico más

consistente en torno a la recuperación de la infraestructura deportiva en educación de tercer nivel.

Referencias bibliográficas

- Adams, C. (2024). El Palacio de Deportes de Oviedo (1961-1975) en el siglo XXI. La recuperación del sueño de Ildefonso Sánchez del Río. *Erph_ Revista electrónica De Patrimonio Histórico*, (34), 49–85. <https://doi.org/10.30827/erph.34.2024.30190>
- Carranza, D. (2024). Factores clave de éxito en la gestión del deporte universitario. *Revista Iberoamericana De Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte*, 13(1), 171–186. <https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/17720>
- Cortes, N., Cabezas, J. E., Hernández, Y., & Lara, C. E. (2025). Sport Hub: Aplicación móvil para la reserva de espacios deportivos y gestión de actividades deportivas universitarias ITFIP. *ITFIPVIRTUAL*, 7(2), 53-63. <https://doi.org/10.54198/7f83t230>
- Espinoza, E. E. (2025). Estrategias de búsqueda de información en bases de datos científicas: Una guía práctica. *Sociedad & Tecnología*, 8(S2), 647–658. <https://doi.org/10.51247/st.v8iS2.226>
- Falcones, M.J., & Sosa, M.P. (2022). La Satisfacción de los Estudiantes: un Reto en la Formación Integral Universitaria. *Revista Científica Hallazgos21*, 7 (3), 273-283. <http://revistas.Pucese.edu.ec/hallazgos21/>
- Fernández, R., Guerrero, E., Cebrián, S., & Ros, C. (2020). Innovación educativa universitaria y metodologías activas para el aprendizaje de las competencias específicas del grado. *Edetania. Estudios y Propuestas Socioeducativos*, (58), 183-200. https://doi.org/10.46583/edetania_2020.58.723
- Gallardo, A. M., Maciá, M. J., Marín, M., Fernández, A., & García, M. (2021). Análisis de las guías docentes de Equipamiento e instalaciones deportivas impartidas en la educación superior española. *Retos*, 41, 406-416. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i41.85503>

- Guachi, R. E., & Correa, J. A. (2024). Barreras a la actividad física entre estudiantes universitarias: un análisis en la Universidad Técnica de Machala. *Sociedad & Tecnología*, 7(3), 285–297. <https://doi.org/10.51247/st.v7i3.445>
- Lara, L. M., Juárez, R., & Medrano, G. (2023). Cultura física en el entorno universitario: Tendencia de opciones deportivas y de actividad física desde estudiantes mexicanos en ciencias de la salud. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 14, Article e1608. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v14i0.1608
- Llerena, M. A., & Arévalo, M. E. (2021). Indicadores bibliométricos: origen, definición y aplicaciones científicas en el ecuadorR. *Espíritu Emprendedor TES*, 5(1), 130–153. <https://doi.org/10.33970/eetes.v5.n1.2021.253>
- Ortega, I. D., Ortiz, M. A., Cervantes, C. M., & Rodríguez, L. F. (2021). Accesibilidad al entorno físico en instalaciones de acondicionamiento para personas con discapacidad física: una revisión integradora. *Revista Ciencias De La Salud*, 19(1), 1–21. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.10151>
- Padierna, J. C. (2020). La formación profesional en gestión de instalaciones deportivas: revisión documental. *VIREF Revista De Educación Física*, 9(1), 72–89. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/340134>
- Padierna, J. C., Díaz, A., y Cachón, J. (2020). Preferencias en formación permanente de gestores en instalaciones deportivas de Antioquia, Colombia. *Impetus*, 14(1), e-743. <https://doi.org/10.22579/20114680.743>
- Ramírez, A. A., & Flores, A. (2022). Actividad física, comportamientos físico-deportivos, estilo de vida y hábitos en estudiantes universitarios Revisión Bibliográfica. *Anuario De Investigación UM*, 2(2), 1-73. Recuperado a partir de <http://anuarioinvestigacion.um.edu.mx/index.php/anuarioium/article/view/200>
- Reyes, M., Sánchez, D. A., Duarte, C., & López, L. E. (2026). Análisis de la satisfacción: importancia de usuarios con los servicios deportivos públicos

- en comunidades rurales. *Retos*, 74, 319-332.
<https://doi.org/10.47197/retos.v74.117583>
- Romero, O. P., Ortega, M. V., Perlaza, A. A., & Romero, F. E. (2024). Promoción de la Actividad Física, Recreativa y Deportiva en la Comunidad Universitaria UG. *Revista Científica Arbitrada De Investigación En Comunicación, Marketing Y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 7(13 Ed. esp.), 97-111.
<https://www.reicomunicar.org/index.php/reicomunicar/article/view/227>
- Rovira, C. E. (2025). La evolución de la accesibilidad en la arquitectura y su enseñanza. El caso de la evacuación accesible en las piscinas deportivas del anillo olímpico de Montjuich – Barcelona (España). Universitat Internacional de Catalunya. <http://hdl.handle.net/10803/695254>
- Saltos, K. E., Muñoz, P. L., Zambrano, J. F., & López, L. A. (2022). Incidencia de la gestión administrativa de los espacios deportivos en la calidad percibida por los estudiantes universitarios. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15(10), 69-81. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1161>
- Sánchez, S., Pedraza, I., & Donoso, M. (2022). ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA? Usos y estrategias fundamentales para su aplicación en el ámbito educativo a través de un caso práctico. *Bordón. Revista De Pedagogía*, 74(3), 51-66.
<https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.95090>
- Terrazas, B. J., & Almeida, R. (2020). Análisis de los principales indicadores de satisfacción estudiantil en la calidad de vida universitaria en las universidades privadas. *Revista Perspectivas*, (45), 7-32.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1994-37332020000100002&lng=es&tlng=es.
- Wilches, J. H., & Castillo, M. C. (2022). Indicadores bibliométricos: impacto y altmetrics para una evaluación amplia y equitativa de las revistas científicas de Colombia. *MedUNAB*, 25(1), 5-8.
<https://doi.org/10.29375/01237047.4363>

Zárate, R. (2020). A un año de gestión en la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia, iniciando el reto: la transformación. *Enfermería Universitaria*, 17(1). <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2020.1.854>

CAPÍTULO IV

La Triangulación del Valor: Integración de las Finanzas Verdes en las Estrategias de Internacionalización y el Comercio Exterior

The Value Triangulation: Integrating Green Finance into Internationalization Strategies and Foreign Trade

Pedro Antonio Cedeño Salazar

Universidad de Guayaquil

pedro.cedenosa@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-0696-7947>

Rodrigo Antonio Carrión Aguilar

Universidad de Guayaquil

rodrigo.carriong@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9196-278X>

Mayra Emerita Gallegos Vargas

Universidad de Guayaquil

Mayra.gallegosv@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5977-4009>

Kevin Andrés Sánchez-Jiménez

Universidad de Guayaquil

kevin.sanchezj@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8950-4691>

Kevin William Guadalupe Sánchez

Universidad de Guayaquil

kevin.guadalupes@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4233-4685>

RESUMEN

La convergencia entre la sostenibilidad y las finanzas internacionales ha transformado las reglas de competitividad en los mercados globales. Este estudio analiza la evolución y estructura de la producción científica relativa a la integración de las finanzas verdes en la estrategia de los negocios internacionales a partir del 2018. A través de un análisis bibliométrico de 171 documentos recuperados de Scopus y procesados mediante VOSviewer, se examina la trayectoria temporal, la distribución geográfica y los clústeres temáticos que definen el campo. Los resultados demuestran una expansión exponencial de la literatura a partir de 2024, reflejando el paso de una narrativa ética hacia una operatividad financiera basada en criterios ESG. El mapeo geográfico posiciona a China como el nodo dominante de colaboración, vinculando la innovación tecnológica con la normativa de capitales occidentales. La arquitectura conceptual revela que la sostenibilidad ya no se gestiona como un gasto de cumplimiento, sino como un activo estratégico indispensable para reducir el riesgo y facilitar la internacionalización de las empresas. En conclusión, la investigación valida la existencia de una "Triangulación del Valor" donde la rentabilidad, la gobernanza y el impacto ambiental forman una unidad indisoluble. El trabajo identifica brechas críticas en el estudio de tecnologías disruptivas para PYMES y propone nuevas rutas de investigación centradas en el impacto de los mecanismos de ajuste de carbono en las cadenas de suministro globales.

Palabras clave: Finanzas sostenibles, Negocios internacionales, Criterios ESG, Competitividad global.

ABSTRACT

The convergence between sustainability and international finance has transformed the rules of competitiveness in global markets. This study analyzes the evolution and structure of scientific production related to the integration of green finance into international business strategy from 2018 onward. Through a bibliometric analysis of 171 documents retrieved from Scopus and processed using VOSviewer, the temporal trajectory, geographical distribution, and thematic clusters defining the field are examined. The results demonstrate an exponential expansion of the literature beginning in 2024, reflecting the transition from an ethical narrative toward a financial operational framework based on ESG criteria. The geographical mapping positions China as the dominant collaboration hub, linking technological innovation with Western capital market regulations. The conceptual architecture reveals that sustainability is no longer managed as a compliance cost, but rather as an indispensable strategic asset for reducing risk and facilitating corporate internationalization. In conclusion, the research validates the existence of a "Value Triangulation" in which profitability, governance, and environmental impact form an inseparable unit. The study identifies critical gaps in the analysis of disruptive technologies for SMEs and proposes new research pathways focused on the impact of carbon adjustment mechanisms on global supply chains.

Keywords: Sustainable finance, international business, ESG criteria, Global competitiveness.

1. Introducción

La dinámica de los negocios internacionales ha experimentado una metamorfosis estructural en la última década. La convergencia entre la urgencia climática, las regulaciones transfronterizas y la reconfiguración de los flujos de capital ha dado lugar a lo que este estudio denomina la "Triangulación del Valor". Este fenómeno describe la interdependencia sistémica entre las finanzas verdes, las estrategias de internacionalización y la operativa del comercio exterior bajo criterios de sostenibilidad (Alvarado-Barrera et al., 2024).

A pesar de que el comercio mundial ha sido tradicionalmente analizado desde la eficiencia logística y la ventaja comparativa de costos, la emergencia de mecanismos como el Mecanismo de Ajuste en Frontera por Carbono (CBAM) y las Taxonomías Financieras Verdes ha desplazado el eje de competitividad hacia el desempeño ambiental (ESG)Díaz et al. (2021).

En este nuevo escenario, el acceso a los mercados internacionales está intrínsecamente ligado a la capacidad de las organizaciones para obtener financiamiento sostenible y certificar la trazabilidad de sus cadenas de suministro García (2025), sin embargo, a medida que la literatura académica sobre estos temas crece de forma exponencial, se observa una fragmentación en el conocimiento (Guerrero & Álvarez, 2024).

Mientras que las finanzas verdes son estudiadas profundamente desde la economía financiera, y la sostenibilidad en el comercio exterior desde la gestión de operaciones, existe una brecha en la integración de ambas dimensiones dentro de la teoría de los negocios internacionales Guerrero et al. (2024). Esta dispersión del conocimiento dificulta la identificación de tendencias emergentes, autores clave y clústeres de investigación que definan el futuro de la disciplina (González et al., 2025).

Bajo esta premisa, el presente artículo desarrolla un análisis bibliométrico exhaustivo utilizando la base de datos Scopus. El objetivo es mapear el estado del arte de la intersección entre finanzas, comercio y sostenibilidad, respondiendo a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es la trayectoria de crecimiento de la producción científica en esta intersección?
- ¿Cuáles son los países con mayor impacto y liderazgo en la red de cocitación de la base de datos elegida?
- ¿Cuáles son los clústeres temáticos predominantes y qué áreas representan las "fronteras del conocimiento" para futuras investigaciones?

A través del uso de herramientas de visualización científica como VOSviewer, este estudio proporciona una hoja de ruta crítica para académicos y decisores financieros, consolidando un marco de referencia para la internacionalización sostenible en la era post-2030.

1.1. Finanzas Verdes y Sostenibles (Green Finance).

A diferencia de las finanzas tradicionales, las finanzas verdes se definen como el conjunto de productos y servicios financieros (préstamos, bonos, inversiones de capital) destinados a proyectos que generan beneficios ambientales positivos en el marco del desarrollo sostenible. Estos factores determinantes, no se limitan solo a la "ecología", sino que integran los riesgos climáticos en la valoración de activos (Lanza et al., 2023).

En la literatura indexada en Scopus, este concepto ha evolucionado desde la inversión socialmente responsable (SRI) hacia una integración técnica de los factores ESG (Environmental, Social, and Governance), convirtiéndose en el motor de financiamiento para la transición energética global (García et al., 2023).

1.2. Eco-Internacionalización y Estrategia de Negocios Internacionales.

La eco-internacionalización es un concepto emergente que redefine la expansión de las empresas a mercados extranjeros (comercio exterior) no solo basándose en la proximidad geográfica o psíquica (Modelo de Uppsala), sino en la compatibilidad ambiental (Hinojosa, 2025).

Las empresas multinacionales ahora deben alinear sus estrategias de entrada con las normativas verdes de los países anfitriones. Este concepto analiza cómo la sostenibilidad se convierte en una ventaja competitiva específica de la empresa, permitiéndole superar la "desventaja de ser extranjero" mediante una

reputación ética y el cumplimiento de estándares internacionales (Maldonado & Cervera, 2024).

1.2. Green Trade Finance (Financiamiento del Comercio Verde).

Este concepto representa la fusión operativa entre el comercio exterior y las finanzas. El Green Trade Finance se refiere a los instrumentos financieros (cartas de crédito, garantías, factoraje) que incentivan el flujo de mercancías con baja huella de carbono o certificaciones de comercio justo. Es el mecanismo que materializa la sostenibilidad en la cadena de suministro global (Frutos et al., 2020).

La literatura reciente destaca cómo la digitalización y el blockchain están permitiendo que el financiamiento comercial dependa de la verificación de datos ambientales en tiempo real, castigando o premiando a los exportadores según su desempeño sostenible (Ortega & Moreta, 2025).

2. Metodología

La presente investigación emplea un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo mediante el uso de métodos bibliométricos. El estudio se estructura en cuatro fases principales: (1) definición de la estrategia de búsqueda, (2) criterios de selección y limpieza de datos, (3) procesamiento de la información y (4) visualización de redes.

Se seleccionó Scopus (Elsevier) como base de datos principal debido a su amplia cobertura en ciencias sociales, finanzas y administración, superando en volumen de revistas indexadas a otras bases similares. La consulta (query) se diseñó utilizando operadores booleanos para capturar la intersección de los tres ejes temáticos:

```
(TITLE-ABS-KEY ("green finance" OR "sustainable finance" OR "ESG") AND TITLE-ABS-KEY ("international business" OR "foreign trade" OR "internationalization")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (LANGUAGE, "English")) AND PUBYEAR > 2014 AND PUBYEAR < 2026.
```

El periodo de análisis se delimitó estrictamente entre los años 2018 al 2026, con el objetivo de capturar la evolución después de la consolidación de los Acuerdos de París hasta las tendencias más recientes en regulación financiera

sostenible. Para garantizar la calidad de la muestra, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión siguiendo el protocolo PRISMA (Valle & Gil, 2022).

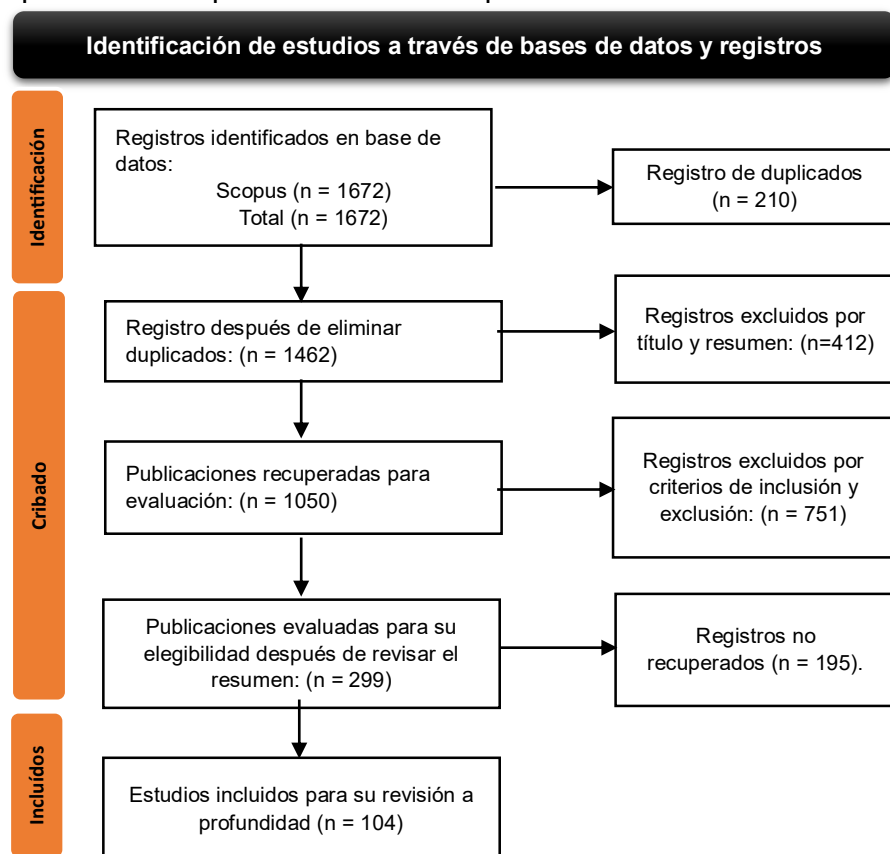
Se consideraron únicamente artículos originales publicados con acceso gratuito, asegurando así que la información analizada hubiera pasado por un proceso riguroso de revisión por pares; asimismo, la búsqueda se restringió a documentos publicados en inglés y español dentro de las áreas temáticas de Business, Management and Accounting y Economics, Econometrics and Finance. Se excluyeron sistemáticamente notas de conferencias, editoriales, erratas, libros, capítulos de libro, tesis y registros duplicados. Tras este proceso de filtrado, los metadatos fueron exportados en formato .csv y procesados íntegramente en el software VOSviewer.

El análisis bibliométrico se centró en tres dimensiones fundamentales de visualización y métricas de red. En primer lugar, se evaluó la cantidad y crecimiento de la producción científica a través de la distribución anual de publicaciones. En segundo lugar, se determinó la calidad e impacto de la literatura mediante el análisis de citación, el índice H de los autores y el factor de impacto de las revistas (SJR).

En tercer lugar, se analizó la estructura del campo de estudio mediante la construcción de mapas de co-ocurrencia de palabras clave y redes de co-citación. Estas visualizaciones permitieron identificar los clústeres temáticos dominantes, los autores y las redes de colaboración internacional, facilitando la detección de las fronteras del conocimiento en la intersección de las finanzas verdes y el comercio exterior.

Figura 1.

Aplicación del protocolo PRISMA para inclusión final de artículos en Scopus.



Nota. Elaborado por los autores (2026)

La Figura 1 ilustra el proceso de selección de la literatura mediante el diagrama de flujo del protocolo PRISMA. En la fase inicial de identificación, se recuperaron un total de 1,672 registros de la base de datos Scopus utilizando la estrategia de búsqueda booleana definida anteriormente. Tras la eliminación de 210 registros duplicados, la muestra se redujo a 1,462 documentos.

En la etapa de cribado, se realizó una primera depuración basada en la relevancia del título y el resumen, lo que resultó en la exclusión de 412 registros que no se alineaban directamente con la intersección de las finanzas verdes y los negocios internacionales. Posteriormente, los 1,050 registros restantes fueron sometidos a una evaluación detallada bajo los criterios de inclusión y exclusión (tipo de documento, área temática y marco temporal 2018-2025), excluyendo 751 documentos adicionales.

Como apartado final, tras una revisión técnica de los resúmenes de las 299 publicaciones elegibles y la imposibilidad de recuperar 195 registros por

restricciones de acceso o integridad de metadatos, se consolidó una muestra final de 104 estudios. Este corpus bibliográfico constituye la base de datos definitiva utilizada para el análisis de redes y visualización en VOSviewer, garantizando una muestra representativa, depurada y de alto impacto para la construcción de los clústeres temáticos.

La rigurosidad en la aplicación de este proceso de filtrado asegura que las tendencias y redes de co-citación identificadas en las secciones posteriores no presenten sesgos por literatura gris o publicaciones irrelevantes al núcleo de la investigación.

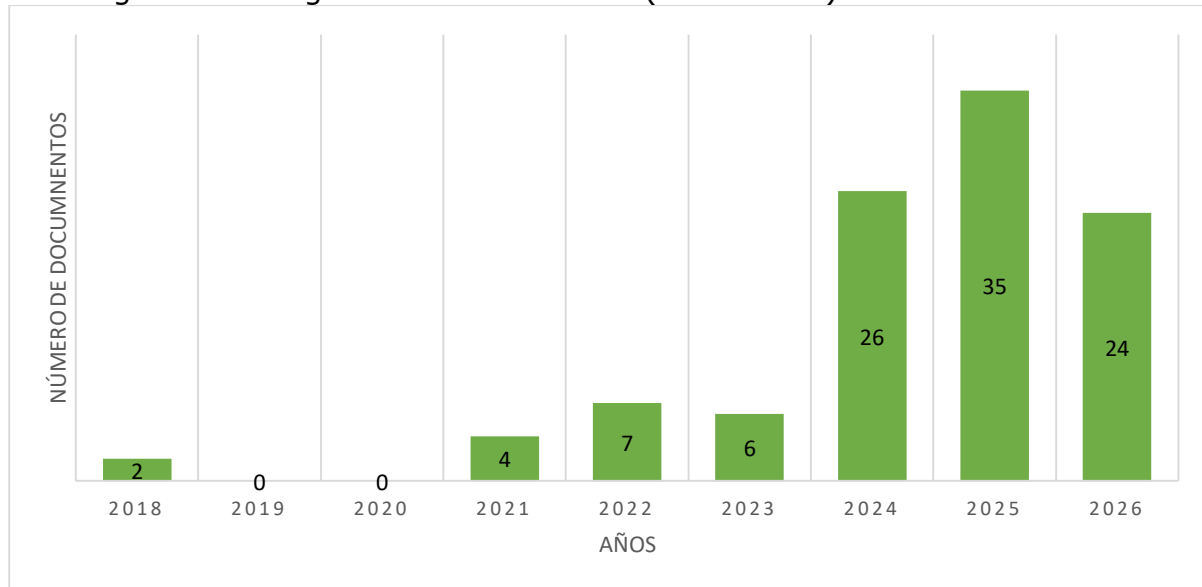
3. Resultados

Tras procesar la base de datos obtenida de Scopus, los datos ofrecen una radiografía clara sobre cómo se están fusionando las finanzas y el comercio global bajo la presión de la sostenibilidad. En esta parte del estudio, el enfoque se centra en desglosar la información recopilada para entender no solo cuánto se ha escrito, sino hacia dónde se dirige la estrategia de los negocios internacionales hoy en día.

El análisis realizado en VOSviewer permite detectar que la relación entre el capital verde y las operaciones transfronterizas ha dejado de ser un tema aislado para convertirse en una red de conocimiento interconectada. A continuación, se examina el comportamiento de las publicaciones a partir del 2018, seguido del análisis de los conceptos que están dominando el debate académico y, finalmente, la identificación de los núcleos geográficos donde se está gestando la mayor parte de esta innovación científica.

Figura 2.

Trayectoria de la Triangulación del Valor: Mapeo de las Finanzas Sostenibles en la Estrategia de los Negocios Internacionales (2018–2026).



Nota. Elaborado por los autores, (2026).

La actividad académica en torno a la sostenibilidad aplicada a las finanzas y el comercio exterior muestra una tendencia que ha pasado de ser residual a convertirse en el eje del debate actual. Al observar la Figura 2, resalta que entre 2018 y 2023 el tema se mantuvo en una fase de gestación teórica, con volúmenes de publicación que apenas alcanzaban un dígito anual. Durante este sexenio inicial, la comunidad científica exploraba conceptos básicos de responsabilidad social, pero la integración técnica con las finanzas internacionales aún era incipiente.

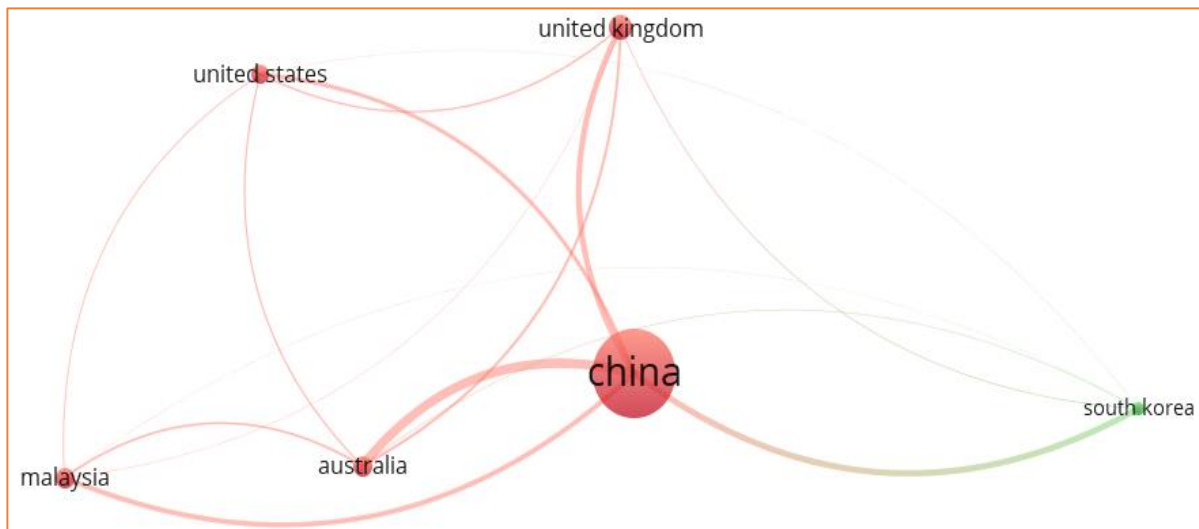
El panorama cambia drásticamente al llegar a 2024, año en que la producción se dispara hasta alcanzar los 26 documentos. Este repunte marca el inicio de una fase de consolidación donde la sostenibilidad deja de verse como una narrativa ética para entenderse como una métrica de riesgo financiero y competitividad exportadora. El interés escaló todavía más en 2025, año que se posiciona como el pico de productividad con 35 investigaciones, concentrando la mayor densidad de conocimiento de todo el periodo analizado.

Incluso con los datos registrados para 2026, que ya suma 24 publicaciones en el primer tramo del año, es evidente que el flujo de información no se ha detenido. Este comportamiento sugiere que las presiones regulatorias globales y la necesidad de las empresas multinacionales por acceder a capitales verdes han

convertido este campo de estudio en una prioridad absoluta para los investigadores de negocios y finanzas a nivel mundial.

Figura 3.

Geopolítica del Conocimiento: Nodos de Colaboración en Finanzas Verdes y Comercio Global.



Nota. Elaboración propia a partir de datos recuperados de la base de datos Scopus, (2026).

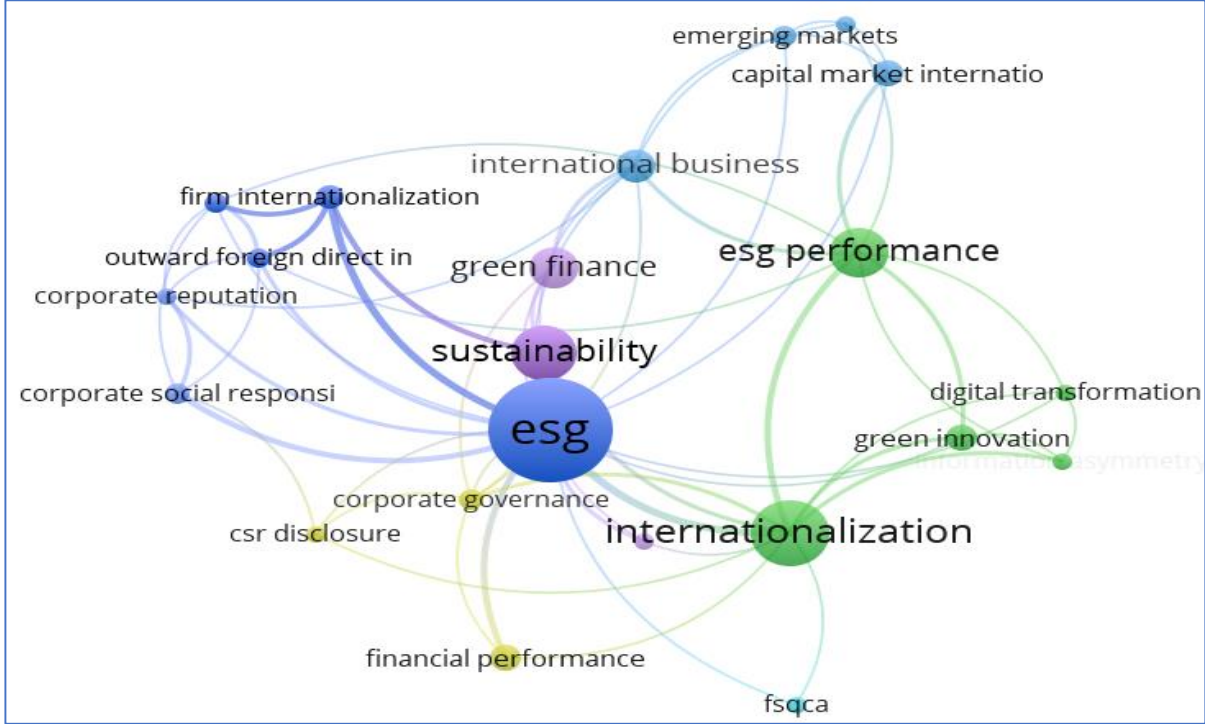
El mapa de colaboración por países proyecta una estructura de red donde la producción científica se concentra en nodos estratégicos que vinculan las economías asiáticas con los centros financieros de Occidente (figura 3). China se posiciona como el actor predominante del campo, evidenciado no solo por el volumen de su producción académica sino por su rol como puente conector en la red global. Esta hegemonía refleja la importancia que el gigante asiático otorga a la integración de las finanzas verdes dentro de su agenda estatal y su impacto directo en las dinámicas de las cadenas de suministro internacionales.

La arquitectura de esta red de conocimiento se sostiene sobre conexiones críticas que definen el intercambio científico actual. Resalta un eje de cooperación consolidado entre el Reino Unido y los Estados Unidos, potencias que ejercen una influencia notable en la definición de normativas de inversión bajo criterios ESG y estándares de gobernanza. La densidad de los vínculos que estos países mantienen con China sugiere una búsqueda académica por armonizar los marcos regulatorios occidentales con las prácticas operativas de los mercados emergentes, facilitando así un lenguaje común para el flujo de capitales sostenibles.

En una periferia activa de la red, Australia actúa como un nodo de enlace relevante hacia el Sudeste Asiático, manteniendo colaboraciones constantes con

Malasia que se centran en la resiliencia comercial y el aprovechamiento de recursos renovables. Esta estructura se complementa con la participación de Corea del Sur, cuya red de investigación, aunque más focalizada, apunta hacia la innovación tecnológica y la descarbonización de los procesos industriales.

Figura 4. Estructura Intelectual y Convergencia Temática: Mapa de Co-ocurrencia de la Literatura Científica.



Nota. Elaboración propia a partir de datos recuperados de la base de datos Scopus, (2026).

El mapa de co-ocurrencia conceptual revela la arquitectura interna de la investigación, permitiendo identificar cómo se entrelazan las finanzas y los negocios internacionales bajo el paraguas de la sostenibilidad. El nodo central y con mayor densidad es ESG, que actúa como el eje gravitacional de toda la red.

Este término funciona como el lenguaje común que conecta las preocupaciones de gobernanza corporativa con los resultados financieros, demostrando que la inversión responsable ha dejado de ser un complemento ético para convertirse en la métrica principal de validación en los mercados globales.

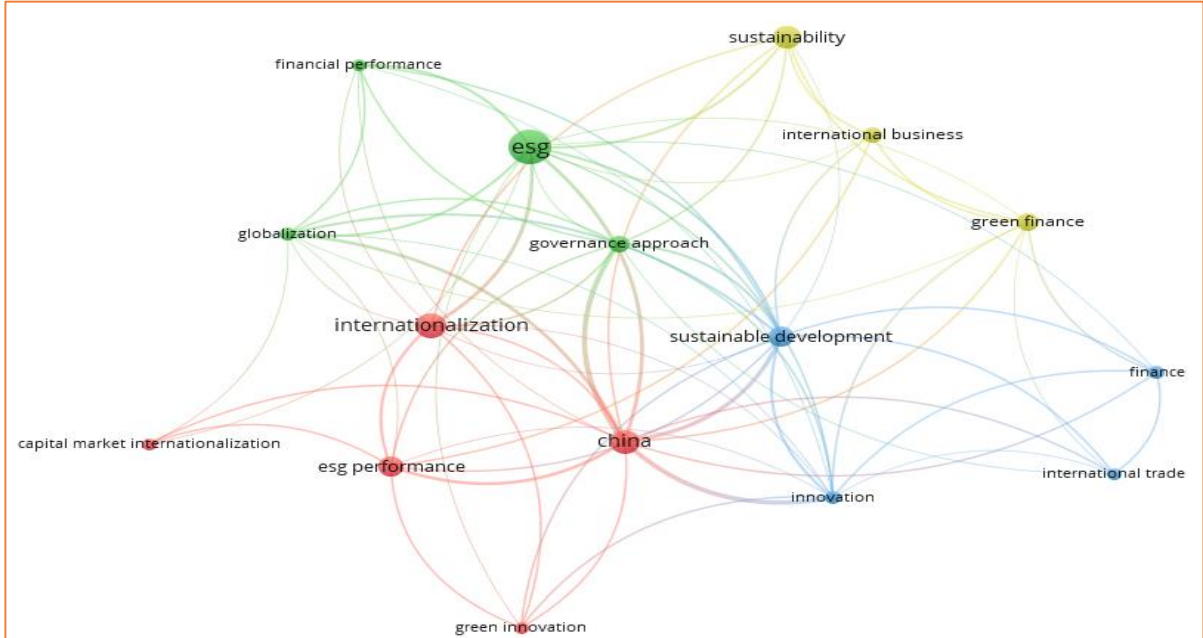
Dentro de esta red, se distinguen tres núcleos de conocimiento claramente diferenciados por colores. El clúster azul representa la dimensión estratégica de la internacionalización; en él, conceptos como firm internationalization, outward foreign direct investment y corporate reputation se agrupan para explicar cómo

las empresas multinacionales utilizan sus credenciales de sostenibilidad como una ventaja competitiva al entrar en nuevos mercados. Este grupo sugiere que el cumplimiento de estándares socioambientales actúa como un "pasaporte de legitimidad" que reduce las barreras de entrada en economías con regulaciones estrictas.

Por otro lado, el clúster verde se enfoca en la operatividad y la transformación del modelo de negocio, destacando la relación entre internationalization, ESG performance y green innovation. La cercanía de estos términos con el concepto de digital transformation indica que la modernización tecnológica de las empresas está intrínsecamente ligada a la capacidad de generar procesos más limpios.

Como eje final está el clúster amarillo, aunque más pequeño, es crítico para la viabilidad del sistema, ya que vincula el financial performance con la corporate governance, cerrando el ciclo de la "Triangulación del Valor" al demostrar que la transparencia en el reporte de datos no solo satisface a los reguladores, sino que optimiza la rentabilidad a largo plazo.

Figura 5. Dinámicas de integración entre actores y conceptos estratégicos.



Nota. Aplicación de VOSviewer a partir de datos Scopus (2026).

La red representada en la Figura 5 permite visualizar la síntesis final de la investigación, donde los límites entre los países y los conceptos teóricos se difuminan para formar un ecosistema de conocimiento integrado. En este mapa,

China y el concepto de ESG emergen como los dos grandes pilares que sostienen la estructura intelectual del campo.

La fuerte vinculación entre ambos sugiere que el gigante asiático no solo es un productor de manufacturas, sino que se ha convertido en un laboratorio principal para la implementación de criterios ambientales y de gobernanza dentro de la estrategia de internacionalización.

El análisis de los clústeres revela rutas críticas de pensamiento. El clúster verde conecta el desempeño financiero (financial performance) y la globalización con un enfoque de gobernanza (governance approach), indicando que la sostenibilidad ya se entiende como un mecanismo de control y eficiencia en mercados interconectados.

Por su parte, el clúster rojo vincula directamente a China con la innovación verde (green innovation) y el desempeño ESG, reforzando la idea de que la competitividad de las empresas en los mercados de capitales internacionales depende hoy de su capacidad para demostrar avances tangibles en descarbonización y transparencia operativa.

En el sector derecho de la red, los clústeres azul y amarillo actúan como el soporte teórico y práctico del comercio. Términos como sustainable development, international business y green finance aparecen estrechamente ligados, lo que confirma que el desarrollo sostenible ha dejado de ser un objetivo macroeconómico para transformarse en una herramienta táctica de las finanzas internacionales.

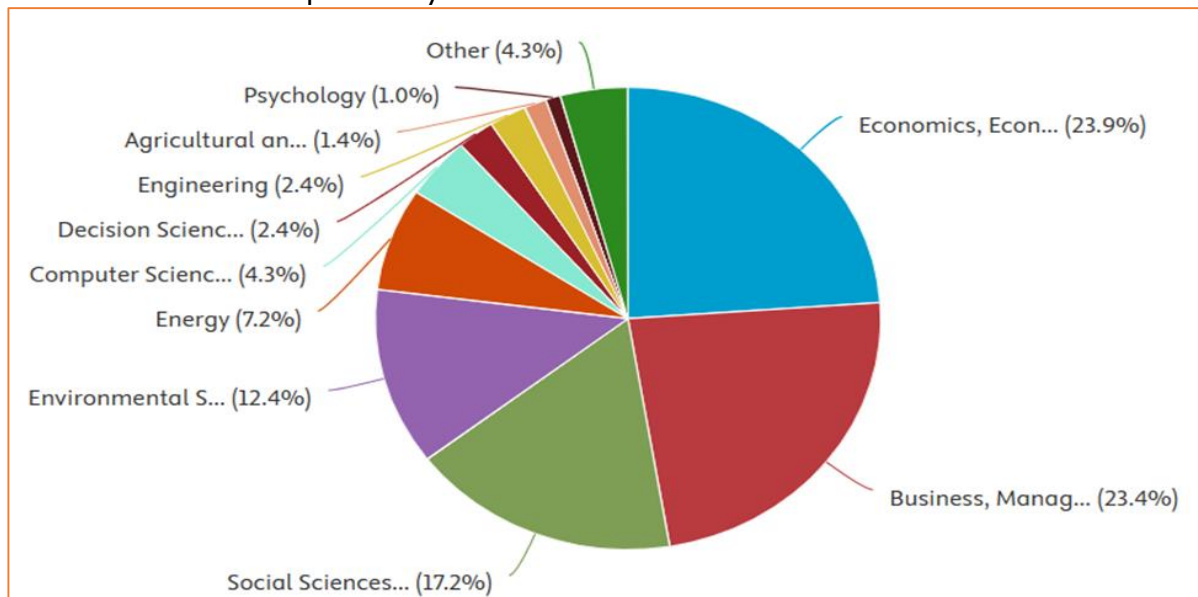
Esta arquitectura de red demuestra que cualquier intento de expansión comercial moderna requiere de una triangulación efectiva: la presencia en mercados estratégicos (China), el cumplimiento de estándares globales (ESG) y el acceso a mecanismos de financiación verde (Green Finance), elementos que aparecen aquí como una unidad indisoluble en la literatura científica actual.

El análisis de la producción científica según su área de origen (ver Figura 6) confirma que el estudio de la sostenibilidad en los negocios internacionales ha dejado de ser un campo nicho para convertirse en un fenómeno de estudio transdisciplinario. Casi la mitad de la literatura generada se concentra en el núcleo financiero y estratégico, donde Economics, Econometrics and Finance (23.9%) y

Business, Management and Accounting (23.4%) mantienen un equilibrio casi exacto.

Figura 6.

Caracterización disciplinaria y fronteras del conocimiento.



Nota. Elaboración propia a partir de datos recuperados de la base de datos Scopus, (2026).

Esta paridad refleja que la comunidad académica aborda el problema de la "Triangulación del Valor" con el mismo rigor desde la eficiencia del capital como desde la gestión operativa de las empresas multinacionales (Figura 6). La relevancia de este campo se extiende significativamente hacia las Social Sciences (17.2%) y Environmental Science (12.4%).

La presencia de estas áreas indica que el debate no se limita a la rentabilidad económica, sino que incorpora una visión crítica sobre el impacto social y la urgencia climática, validando la integración de los criterios ESG como una respuesta a demandas globales de gobernanza. Resulta interesante observar la participación de áreas como Energy (7.2%) y Computer Science (4.3%), lo que sugiere que la implementación práctica de las finanzas verdes está fuertemente ligada a la transición energética y a la digitalización de los reportes de sostenibilidad.

La diversificación de la muestra, que incluye incluso participaciones de ingeniería y ciencias de la decisión, demuestra que el fenómeno es sistémico. Esta convergencia de disciplinas garantiza que las soluciones propuestas en la literatura para el comercio exterior no sean unidimensionales, sino que integren la viabilidad

financiera con la responsabilidad ambiental y el desarrollo social. En definitiva, el mapa disciplinario ratifica que el éxito de la internacionalización moderna depende de una gestión holística que logre alinear los intereses de inversores, reguladores y la sociedad civil.

4. Discusión

La evidencia recopilada en este estudio confirma que el ecosistema de los negocios internacionales ha sufrido una mutación profunda, donde la sostenibilidad dejó de ser un discurso periférico para convertirse en el motor de la estrategia comercial. Al contrastar los datos con los planteamientos de las Naciones Unidas (2015), se percibe que los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ya no solo operan como una guía política global, sino que han sido absorbidos por el sistema financiero.

La prominencia del concepto ESG en los mapas analizados demuestra que las empresas multinacionales han traducido esas metas sociales en indicadores técnicos de rendimiento, utilizándolos como una herramienta para validar su presencia en mercados extranjeros. Esta transición hacia una gestión basada en la transparencia financiera encaja con lo propuesto por Camarero et al. (2022), quienes sostienen que la reputación corporativa en entornos globales está hoy amarrada a la calidad de la información no financiera.

La conexión detectada entre la divulgación de datos y el acceso a capitales verdes refuerza esta idea: las empresas que mejor gestionan su impacto socioambiental logran derribar las barreras de entrada en economías con regulaciones severas. En este sentido, la "Triangulación del Valor" que plantea este trabajo se sostiene por sí misma, posicionando a la sostenibilidad no como un costo de cumplimiento, sino como un activo estratégico indispensable para la competitividad internacional.

Por otra parte, el dominio de nodos geográficos específicos, con China a la cabeza, ofrece una perspectiva que complementa los análisis de Maridueña Ganchozo (2023) sobre el desarrollo en mercados en transición. Los mapas de colaboración indican que el liderazgo en la economía verde se está moviendo hacia regiones donde el apoyo estatal y la innovación tecnológica convergen con rapidez.

Esto sugiere que las decisiones de internacionalización ya no se guían únicamente por la búsqueda de mano de obra barata o cercanía logística, sino por la capacidad de los países para ofrecer entornos financieros sostenibles y cadenas de suministro resilientes frente al cambio climático.

A pesar de la expansión de esta literatura, persisten zonas grises que la academia aún no ha explorado con suficiencia. Se nota una ausencia notable de trabajos que vinculen el uso de tecnologías disruptivas, como el blockchain, en la certificación de estándares ESG para las pequeñas y medianas empresas exportadoras.

La mayor parte de la producción científica se concentra en las grandes corporaciones y en potencias económicas, dejando de lado los retos que enfrentan las organizaciones de economías en desarrollo, particularmente en América Latina, para adaptarse a estas exigencias de capital verde.

El camino a seguir para futuros investigadores debería centrarse en medir el impacto real de normativas como el Mecanismo de Ajuste en Frontera de Carbono (CBAM) sobre la fluidez del comercio internacional. También queda pendiente profundizar en la dimensión social de los criterios ESG, que suele quedar opacada por los indicadores ambientales. Por último, investigar cómo reacciona el inversor verde ante crisis de volatilidad en mercados emergentes permitiría entender si el flujo de capital sostenible es una tendencia estructural o si todavía es vulnerable a los ciclos de incertidumbre global.

5. Conclusiones

La investigación permite confirmar que la sostenibilidad ha dejado de ser un componente periférico de la responsabilidad social para transformarse en el núcleo de la competitividad financiera global. Los datos revelan que la "Triangulación del Valor" es hoy una realidad operativa: el éxito de una empresa en mercados extranjeros depende de su capacidad para alinear su estructura de financiamiento con estándares ambientales y de gobernanza que sean reconocibles y válidos en múltiples jurisdicciones.

Este cambio marca el fin de la era donde la expansión internacional se basaba únicamente en la eficiencia de costos, dando paso a un modelo donde la

legitimidad socioambiental es el principal activo estratégico. El análisis de las redes de colaboración demuestra que el liderazgo en este nuevo paradigma está fuertemente concentrado en nodos donde la política estatal y la innovación tecnológica convergen.

El predominio de China y el eje anglosajón sugiere que la investigación científica no solo documenta el mercado, sino que está estableciendo las reglas de juego para el comercio del futuro. Para las economías en desarrollo, esto representa un desafío crítico; la asimilación de los criterios ESG no es solo una cuestión de ética, sino un requisito técnico para no quedar excluidos de los flujos de capital internacional y de las cadenas de suministro más dinámicas.

Como apartado final, la marcada transdisciplinariedad del campo subraya que la gestión de los negocios internacionales actuales requiere una visión holística. No es posible entender la rentabilidad moderna sin considerar las ciencias ambientales y la transformación digital. La literatura analizada apunta a que el futuro de la disciplina estará dictado por la capacidad de las organizaciones para transparentar su impacto real a través de datos verificables.

En conclusión, la integración de las finanzas verdes en la estrategia comercial no es una tendencia pasajera, sino el pilar sobre el cual se construirá la resiliencia y el crecimiento de las empresas en el escenario global de la próxima década.

Referencias bibliográficas

Alvarado-Barrera, L., Cortez-Olmedo, K., Avendaño-Briones, Ángel, & Figueroa-Rodríguez, L. (2024). Impacto del comercio internacional mediante el transporte marítimo y su afectación con el medio ambiente. 593 Digital Publisher CEIT, 9(5), 699-708. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.5.2616>

Camarero, M., Tamarit, C., & Carrion-Silvestre, J. L. (2022). Análisis de la sostenibilidad del sector exterior en la OCDE con técnicas de multicointegración. Cuadernos Económicos De ICE, (103). <https://doi.org/10.32796/cice.2022.103.7470>

- Díaz Gispert, L. I., Morocho Terán, Y. E., González Alonso, J., & Valdospino, M. (2021). Observatorio de comercio exterior e inversión extranjera de la Universidad de Otavalo; institución académica – investigativa en tiempos de Sars-Cov-2. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 8(5), 40–59. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.85.572>
- Frutos Ibor, R., Abelleira Zatarain, Ángel, Sobrino Aguirre, A., & Ramos Gorostiza, T. (2020). La sostenibilidad en la política comercial como herramienta para la mejora de la competitividad. *ICE, Revista De Economía*, (912). <https://doi.org/10.32796/ice.2020.912.6967>
- García-Bonilla, D. A., Rodríguez-Guevara, E. G., & Pineda-Ospina, D. L. (2023). Dimensiones de análisis de los Estándares Voluntarios de Sostenibilidad en el comercio internacional agroindustrial. *Revista De Investigación, Desarrollo E Innovación*, 13(2), 233–246. <https://doi.org/10.19053/20278306.v13.n2.2023.16830>
- García Velázquez, A. (2025). Economía Circular y Gestión Sostenible: Un Enfoque Teórico para Abordar los Problemas Ambientales. *Revista Veritas De Difusión Científica*, 6(1), 478–496. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i1.417>
- Gonzalez-Yaranga, Y., Caceres-Estrada, M., Illa-Sihuincha, G. P., & Ramos Serrano, S. (2025). Rol de la digitalización en la internacionalización empresarial: estudio con ecuaciones estructurales. *Telos: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 27(2), 508-525. <https://doi.org/10.36390/telos272.07>
- Guerrero Calero, V. S., Peña Ceballos, C. J., Calero Miele, V. M., & Guerrero Bermúdez, A. E. (2024). La economía circular como estrategia para reducir la dependencia de recursos no renovables. *Código Científico Revista De Investigación*, 5(E4), 215–234. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/nE4/491>
- Guerrero Molina, M. I., & Álvarez Patiño, J. V. (2024). El transporte marítimo y su impacto en la sostenibilidad: revisión de la bibliografía. *Revista De Relaciones Internacionales, Estrategia Y Seguridad*, 19(1), 47–66. <https://doi.org/10.18359/ries.6764>

- Hinojosa Pérez, A. H. (2025). Blockchain y la Cadena de Suministro con enfoque de Sostenibilidad Económica de las Industrias Textiles de Alpaca, Arequipa, Perú. *European Public & Social Innovation Review*, 10. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1003>
- Lanza, P., Berizzo, L., & Gorosito, V. (2023). Comercio internacional sostenible en Argentina. Análisis de actores y empresas exportadores de Rosario, Santa Fé. *REVISTA INNOVA ITFIP*, 12(1), 85–100. <https://doi.org/10.54198/innova12.07>
- Maldonado Niño, L. G., & Cervera Paz, Ángel. (2024). La economía circular en los procesos productivos: una fuente de sostenibilidad para crear valor en el sector pesquero. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–22. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-334>
- Maridueña Ganchozo, E. C. (2023). Diagnóstico de Sostenibilidad en la Industria Ecuatoriana del Camarón de Exportación. *Revista Pulso Científico*, 1(1), 16–26. <https://doi.org/10.70577/rps.v1i1.2>
- Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/about/the-agenda/>
- Ortega-Machado, C. X., & Moreta-Escobar, M. S. (2025). "Prácticas Actuales y Estrategias de sostenibilidad del Sistema de Gestión Ambiental en la Industria Textil". *ASCE*, 4(2), 1362–1380. <https://doi.org/10.70577/ASCE/1362.1380/2025>
- Valle-Cruz, D., & Gil-García, J. R. (2022). Tecnologías emergentes en gobiernos locales: Una revisión sistemática de literatura con la metodología PRISMA. *Revista Mexicana De Análisis Político Y Administración Pública*, 11(21), 9–28. <https://doi.org/10.15174/remap.v11i21.376>

CAPÍTULO V

Desigualdad de género en el mercado laboral ecuatoriano: Análisis descriptivo de brechas salariales, empleo adecuado e informalidad en el contexto del desarrollo sostenible

Gender Inequality in the Ecuadorian Labor Market: A Descriptive Analysis of Wage Gaps, Adequate Employment, and Informality in the Context of Sustainable Development

Christian Washburn-Herrera

Universidad de Guayaquil

christian.washburnh@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3065-1747>

Roberto Gonzabay-Mazza

Ministerio de relaciones exteriores y Movilidad Humana

gonzabaymazza@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-9942-3650>

Jonathan Xavier Tumbaco-Pinto

Universidad de Guayaquil

jonathan.tumbacopin@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-6883-0566>

Willian Vladimir Rosillo-Toro

Universidad de Guayaquil

willian.rosilloto@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9960-5282>

RESUMEN

La desigualdad de género en el mercado laboral ecuatoriano constituye una problemática estructural que limita el acceso equitativo de las mujeres a oportunidades laborales, ingresos dignos y condiciones adecuadas de empleo. El presente estudio analiza las principales brechas de género existentes en Ecuador durante el período 2023–2024, con énfasis en los niveles de ingreso, desempleo, empleo adecuado e informalidad laboral. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo descriptivo utilizando información secundaria proveniente de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). Los resultados evidencian que las mujeres perciben menores ingresos promedio que los hombres (USD 423 frente a USD 507,5 en 2024), registran menores niveles de empleo adecuado (28,4% frente a 41,4%) y presentan una mayor concentración en actividades informales y de baja protección social. Los hallazgos reflejan la permanencia de barreras estructurales, culturales e institucionales que reproducen la segmentación ocupacional y la desigualdad económica de género en Ecuador. Se concluye que, pese a los avances normativos en materia de igualdad, persisten importantes desafíos para garantizar una inserción laboral equitativa. Finalmente, el estudio plantea la necesidad de fortalecer políticas públicas orientadas a la reducción de las brechas salariales, la formalización del empleo y la promoción de la participación femenina en sectores estratégicos de mayor productividad.

Palabras clave: Desigualdad de género, mercado laboral, brecha salarial, empleo adecuado, informalidad.

ABSTRACT

Gender inequality in the Ecuadorian labor market is a structural problem that limits women's equitable access to job opportunities, decent wages, and adequate working conditions. This study analyzes the main gender gaps in Ecuador during the 2023–2024 period, with an emphasis on income levels, unemployment, decent employment, and labor informality. The research was conducted using a descriptive quantitative approach, drawing on secondary data from the National Survey on Employment, Unemployment, and Underemployment (ENEMDU) conducted by the National Institute of Statistics and Censuses (INEC). The results show that women earn lower average incomes than men (USD 423 versus USD 507.5 in 2024), have lower rates of decent employment (28.4% versus 41.4%), and are more concentrated in informal jobs with low levels of social protection. The findings reflect the persistence of structural, cultural, and institutional barriers that perpetuate occupational segmentation and gender-based economic inequality in Ecuador. The study concludes that, despite regulatory progress on equality, significant challenges remain in ensuring equitable labor market participation. Finally, the study highlights the need to strengthen public policies aimed at reducing wage gaps, formalizing employment, and promoting women's participation in strategic sectors with higher productivity.

Keywords: Gender inequality, labor market, wage gap, adequate employment, informality.

1. Introducción

La desigualdad de género en el mercado laboral constituye una de las problemáticas estructurales más persistentes en las economías contemporáneas, debido a sus efectos sobre la autonomía económica, la distribución del ingreso y el desarrollo social. A pesar de los avances normativos y del incremento de la participación femenina en las actividades productivas, las mujeres continúan enfrentando condiciones laborales menos favorables que los hombres en términos de acceso al empleo, niveles salariales, estabilidad laboral y participación en espacios de liderazgo y toma de decisiones.

Estas brechas afectan tanto el ejercicio de los derechos laborales como las posibilidades de crecimiento económico inclusivo y reducción de la pobreza. Desde la perspectiva de la economía laboral y de género, diversos estudios han demostrado que las brechas laborales entre hombres y mujeres responden a factores sistémicos asociados a la segmentación ocupacional, la división sexual del trabajo y la permanencia de patrones socioculturales que asignan de manera desigual las responsabilidades domésticas y de cuidado no remunerado.

En consecuencia, las mujeres tienden a concentrarse en actividades de menor productividad, alta informalidad y escasas oportunidades de ascenso profesional, fenómeno conocido como segregación ocupacional horizontal y vertical (Delgado & Méndez-Heras, 2022).

A nivel internacional, organismos como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), ONU Mujeres y el Fondo Monetario Internacional han señalado que la igualdad de género constituye un elemento fundamental para alcanzar modelos de desarrollo sostenibles e inclusivos. La evidencia empírica demuestra que una mayor participación femenina en empleos formales y de calidad genera impactos positivos sobre la productividad, la reducción de la pobreza y el bienestar social.

Sin embargo, las brechas de género persisten particularmente en economías caracterizadas por altos niveles de empleo informal y limitada cobertura de sistemas de protección social y cuidado, como ocurre en varios países de América Latina (OIT, 2023; IMF, 2024).

En el caso ecuatoriano, aunque durante las últimas décadas se han implementado políticas orientadas a promover la igualdad de género y combatir la discriminación laboral, persisten importantes desigualdades en materia de ingresos, empleo adecuado y acceso a oportunidades laborales de calidad. Datos recientes de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) evidencian que las mujeres continúan registrando menores ingresos promedio, mayores niveles de desempleo y una mayor concentración en actividades económicas informales y de baja remuneración (INEC, 2024). Estas condiciones afectan con mayor intensidad a mujeres jóvenes, rurales y pertenecientes a grupos históricamente excluidos, lo que revela la existencia de múltiples dimensiones de vulnerabilidad laboral.

Asimismo, la brecha salarial de género constituye una de las expresiones más visibles de la desigualdad económica. Diversas investigaciones han demostrado que las diferencias salariales entre hombres y mujeres no pueden explicarse únicamente por factores asociados a educación, experiencia o productividad, sino también por mecanismos de discriminación y barreras que limitan el acceso femenino a sectores estratégicos y cargos de mayor jerarquía. Esta situación contribuye a la reproducción de escenarios de precariedad laboral y feminización de la pobreza.

A pesar de la creciente producción académica sobre género y empleo en América Latina, en Ecuador todavía existen limitaciones en los estudios recientes que integren de manera conjunta indicadores de ingresos, empleo adecuado, desempleo e informalidad laboral utilizando información estadística actualizada posterior al período de recuperación económica pospandemia. En este sentido, resulta necesario profundizar el análisis de las dinámicas recientes del ámbito laboral ecuatoriano desde una perspectiva de género, a fin de identificar tendencias persistentes y nuevas formas de desigualdad laboral.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación es analizar las principales brechas de género en el medio laboral ecuatoriano durante el período 2023–2024, considerando indicadores relacionados con ingresos laborales, empleo adecuado, desempleo e informalidad. Para ello, se adopta un enfoque cuantitativo descriptivo basado en información secundaria proveniente de la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) elaborada por el Instituto Nacional

de Estadística y Censos (INEC). A través de este análisis se busca aportar evidencia empírica actualizada que contribuya a la comprensión de las brechas laborales de género y sirva de base para el diseño de políticas públicas orientadas a la construcción de una estructura laboral más equitativa e inclusiva.

2. Marco teórico

La economía de género analiza las disparidades existentes entre hombres y mujeres en relación con el acceso a recursos económicos, participación laboral, distribución del trabajo y oportunidades de desarrollo profesional. Desde esta perspectiva, el mercado laboral no constituye un espacio neutral, sino un escenario atravesado por relaciones sociales, culturales e institucionales que reproducen diferencias entre géneros (Acker, 1990).

Diversos enfoques teóricos han intentado explicar las desigualdades laborales de género. La teoría del capital humano, desarrollada por Becker (1964), sostiene que las diferencias salariales y ocupacionales responden principalmente a variaciones en educación, experiencia y productividad individual. Sin embargo, múltiples investigaciones posteriores han cuestionado esta explicación al demostrar que, incluso cuando hombres y mujeres poseen niveles similares de formación académica y experiencia laboral, persisten diferencias significativas en ingresos y acceso a cargos de jerarquía (Goldin, 2014).

En contraste, la economía feminista plantea que las diferencias laborales son consecuencia de estructuras históricas y sociales que asignan a las mujeres una carga desproporcionada de trabajo doméstico y de cuidados no remunerados. Según Fraser (2016), esta distribución desigual del trabajo reproductivo limita las oportunidades de inserción laboral femenina y condiciona su permanencia en empleos formales y de calidad. En este sentido, la desigualdad de género debe analizarse no solo desde factores económicos, sino también desde relaciones de poder y normas socioculturales.

Uno de los principales mecanismos que explican las disparidades laborales de género es la segregación ocupacional, entendida como la concentración diferenciada de hombres y mujeres en determinadas actividades económicas y ocupaciones. La literatura distingue entre segregación horizontal y segregación vertical. La primera se refiere a la concentración femenina en sectores

tradicionalmente asociados a tareas de cuidado y servicios, generalmente caracterizados por menores niveles salariales y menor reconocimiento social. La segunda hace referencia a las barreras que enfrentan las mujeres para acceder a posiciones directivas y espacios de toma de decisiones, fenómeno comúnmente denominado “techo de cristal” (Reskin & Bielby, 2005).

La división sexual del trabajo ha asignado históricamente a los hombres el trabajo remunerado y a las mujeres las tareas domésticas y de cuidado, reproduciendo inequidades laborales. Esta distribución desigual continúa condicionando la inserción laboral femenina y contribuye a que las mujeres enfrenten mayores niveles de precariedad laboral (Federici, 2013).

En América Latina, la segregación ocupacional presenta particular intensidad debido a la persistencia de estructuras productivas heterogéneas y altos niveles de informalidad. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2023), las mujeres continúan concentrándose en sectores de baja productividad y escaso acceso a protección social, lo que limita sus posibilidades de movilidad económica y profesional.

La brecha salarial de género constituye una de las manifestaciones más visibles de la desigualdad laboral. Esta se define como la diferencia promedio de ingresos entre hombres y mujeres por trabajo remunerado y suele medirse como porcentaje del ingreso masculino. La Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2023) señala que las mujeres perciben salarios inferiores en prácticamente todos los mercados laborales del mundo, incluso cuando poseen características similares de educación y experiencia.

La literatura económica identifica múltiples factores asociados a esta brecha. Entre ellos destacan la discriminación salarial, la segregación ocupacional, las interrupciones laborales vinculadas a responsabilidades de cuidado y las menores oportunidades de ascenso profesional para las mujeres (Blau & Kahn, 2017). Asimismo, Goldin (2021) sostiene que la desigualdad salarial contemporánea está estrechamente relacionada con las estructuras organizacionales que penalizan la flexibilidad laboral requerida por muchas mujeres debido a las responsabilidades familiares.

En el caso latinoamericano, diversos estudios muestran que la brecha salarial tiende a profundizarse en contextos de elevada informalidad y limitada cobertura de políticas de conciliación laboral y familiar. En Ecuador, investigaciones recientes evidencian que las mujeres continúan registrando menores ingresos promedio y menor acceso a empleos de calidad, aun cuando alcanzan niveles educativos similares o superiores a los de los hombres (Delgado & Méndez-Heras, 2022).

El empleo informal representa una de las principales problemáticas de los mercados laborales latinoamericanos. Según la OIT (2023), el empleo informal se caracteriza por la ausencia de protección social, estabilidad contractual y acceso pleno a derechos laborales. Las mujeres muestran una mayor probabilidad de insertarse en actividades informales debido a restricciones relacionadas con el cuidado familiar, la discriminación y la limitada disponibilidad de empleo formal.

La informalidad femenina se concentra principalmente en actividades de baja productividad y bajos ingresos, tales como comercio minorista, trabajo doméstico y servicios personales. Estas condiciones generan escenarios de mayor vulnerabilidad económica y limitan la acumulación de capital humano y protección social a largo plazo (ILO, 2023).

Adicionalmente, la pandemia de COVID-19 profundizó las diferencias laborales existentes, afectando de manera desproporcionada a las mujeres debido a su alta participación en sectores intensivos en contacto humano y actividades informales. La CEPAL (2022) advierte que la recuperación económica posterior a la pandemia ha sido más lenta para las mujeres, ampliando brechas históricas de empleo e ingresos.

En Ecuador, diversos estudios han documentado la constancia de brechas laborales de género en materia de ingresos y empleo adecuado. Datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC, 2024) muestran que las mujeres presentan menores tasas de empleo adecuado y mayores niveles de desempleo e informalidad en comparación con los hombres.

Asimismo, investigaciones nacionales evidencian que las mujeres se concentran principalmente en actividades económicas asociadas al comercio, servicios y trabajo doméstico, mientras que su participación continúa siendo

reducida en sectores estratégicos de alta productividad y mejor remuneración, como industria, energía y tecnología (González, 2023).

En este contexto, las disparidades laborales de género en Ecuador no responden únicamente a diferencias individuales de productividad o formación, sino también a barreras institucionales que restringen el acceso equitativo de las mujeres a oportunidades laborales de calidad. Por ello, el análisis de estas brechas requiere un enfoque multidimensional que incorpore factores económicos, sociales y culturales.

3. Metodología

La presente investigación adopta un enfoque cuantitativo de alcance descriptivo, orientado al análisis de las principales diferencias de género existentes en la estructura laboral ecuatoriana. Este enfoque permite identificar patrones y diferencias entre grupos poblacionales mediante indicadores estadísticos objetivos, facilitando la identificación de brechas laborales asociadas al género.

El estudio es no experimental debido a que las variables analizadas no son manipuladas por los investigadores, sino observadas en su contexto natural a partir de información secundaria oficial. Asimismo, el carácter transversal comparativo responde a que se analizan datos correspondientes a dos períodos específicos (2023 y 2024), con el propósito de identificar variaciones recientes en los indicadores laborales desagregados por sexo.

La investigación utiliza datos secundarios de la ENEMDU, principal fuente oficial sobre el mercado laboral ecuatoriano y recopila datos relacionados con empleo, desempleo, subempleo, ingresos laborales y características sociodemográficas de la población.

La unidad de análisis corresponde a la población económicamente activa (PEA) del Ecuador, diferenciada según sexo. El análisis considera particularmente a hombres y mujeres en edad de trabajar, incorporando variables relacionadas con ingresos laborales, condición de empleo y participación sectorial.

Las principales variables consideradas en la investigación son: ingreso laboral promedio mensual, brecha salarial de género, tasa de desempleo, empleo

adecuado, empleo informal, rama de actividad económica y variables sociodemográficas: sexo, edad y auto identificación étnica.

Para el procesamiento y análisis de la información se aplicaron técnicas de estadística descriptiva. Se calcularon promedios, porcentajes, tasas y diferencias relativas entre hombres y mujeres con el propósito de identificar variaciones laborales según género.

La confiabilidad de la investigación se sustenta en el uso de información estadística oficial proveniente de fuentes oficiales que poseen cobertura nacional y aplican procedimientos estandarizados de recolección y procesamiento de datos, lo que garantiza consistencia y comparabilidad temporal de la información utilizada.

Por otra parte, la validez del estudio se apoya en la utilización de indicadores laborales ampliamente reconocidos por organismos internacionales como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y ONU Mujeres para el análisis de inequidades de género en el ámbito laboral.

La investigación presenta limitaciones inherentes al uso de información secundaria y al enfoque descriptivo adoptado. En primer lugar, el estudio no permite establecer relaciones causales entre las variables analizadas, sino únicamente identificar tendencias y asociaciones observadas en los indicadores laborales.

Asimismo, la ENEMDU no incorpora variables relacionadas con discriminación percibida, distribución del trabajo doméstico no remunerado o barreras culturales, factores que también influyen en las divergencias laborales de género. De igual manera, ciertas dimensiones cualitativas vinculadas a experiencias de exclusión laboral femenina no pueden ser captadas mediante indicadores estadísticos agregados.

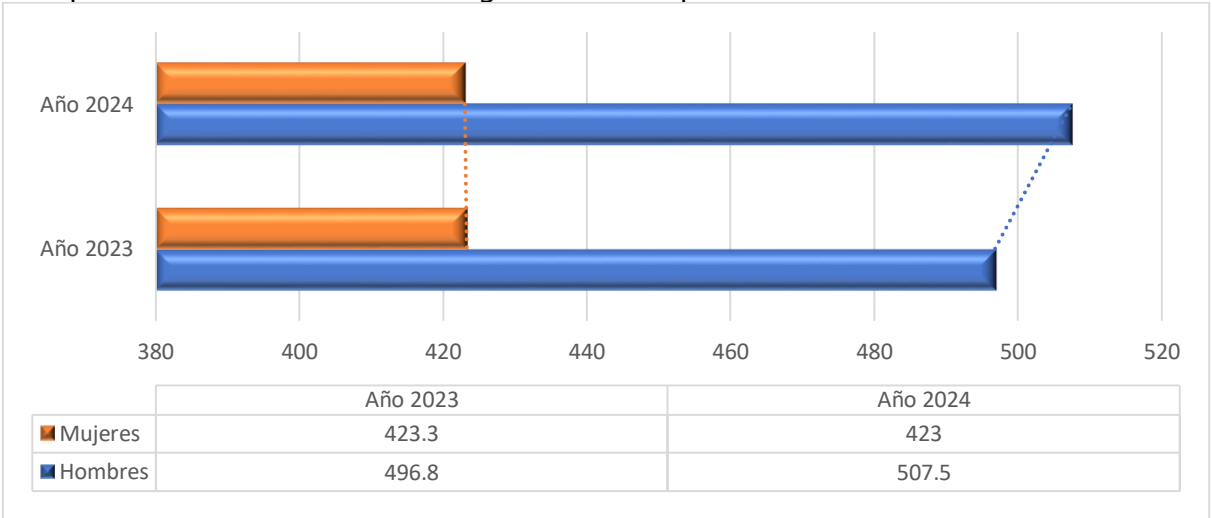
No obstante, el análisis desarrollado proporciona evidencia empírica relevante y actualizada sobre las principales brechas de género existentes en Ecuador, constituyendo una base útil para futuras investigaciones y para el diseño de políticas públicas orientadas a la equidad laboral.

4. Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos a partir de la ENEMDU evidencian importantes diferencias salariales entre hombres y mujeres. Durante 2024, el ingreso laboral promedio mensual masculino alcanzó USD 507,5, mientras que el ingreso femenino se ubicó en USD 423, generando una diferencia absoluta de USD 84,5. En comparación con 2023, cuando la brecha fue de USD 76,5, se observa un incremento en la diferencia salarial entre ambos grupos.

La magnitud de esta brecha confirma que las mujeres continúan percibiendo menores ingresos aun cuando participan activamente en el ámbito laboral. Este comportamiento coincide con lo señalado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2023), que identifica la desigualdad salarial como una de las manifestaciones más persistentes de discriminación económica a nivel mundial.

Figura 1. Comparativo del Promedio de Ingreso laboral por sexo 2023 vs 2024.



Fuente: INEC, Enemdu 2023 y 2024

La ampliación de la brecha como se aprecia en la figura 1, sugiere que la recuperación económica posterior a la pandemia no ha beneficiado de manera homogénea a hombres y mujeres. Mientras los ingresos masculinos aumentaron de forma más significativa, el ingreso promedio femenino mostró un crecimiento prácticamente estancado. Esta situación podría estar relacionada con la concentración femenina en actividades de menor productividad y remuneración, así como con las dificultades de acceso a cargos directivos y sectores estratégicos de la economía.

Desde la perspectiva teórica, estos resultados respaldan los planteamientos de Blau y Kahn (2017), quienes sostienen que las diferencias salariales no responden exclusivamente a niveles de capital humano, sino también a mecanismos de segregación ocupacional y discriminación. Asimismo, Goldin (2021) argumenta que las dinámicas organizacionales y la penalización implícita de las responsabilidades familiares continúan afectando las trayectorias laborales femeninas.

Adicionalmente, el análisis sociodemográfico muestra que los mayores ingresos femeninos se concentran en mujeres de entre 30 y 44 años, mientras que los niveles más bajos corresponden a mujeres jóvenes de 15 a 17 años. Esto evidencia que las condiciones de vulnerabilidad laboral son más severas durante las etapas iniciales de inserción laboral, especialmente en contextos de empleo precario.

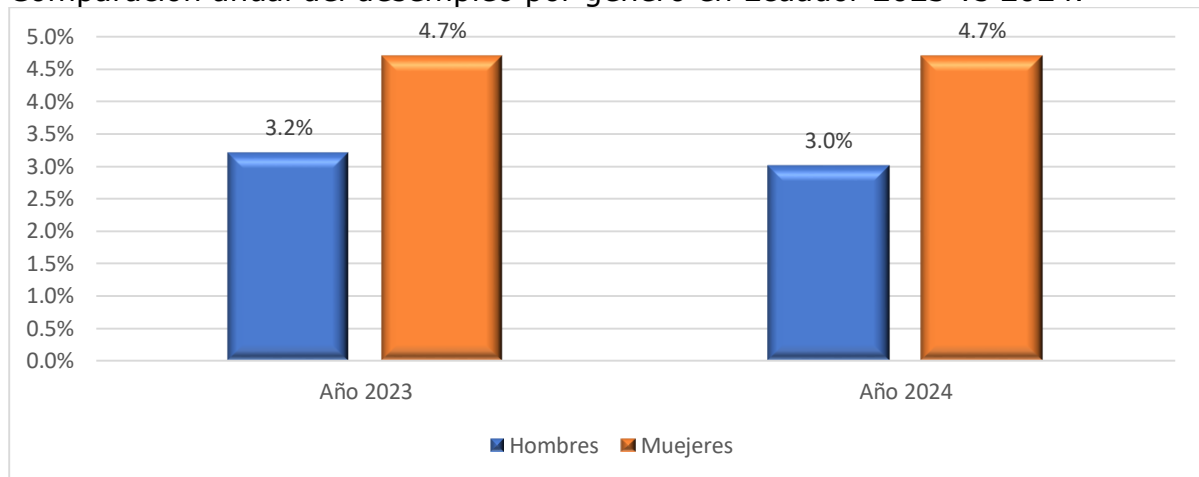
Al analizar los ingresos laborales promedio efectivos, en 2024 los hombres registraron un ingreso mensual promedio de USD 507,50, mientras que las mujeres alcanzaron USD 423, evidenciando una diferencia absoluta de USD 84,50. En comparación, en 2023 el ingreso promedio masculino fue de USD 496,80 frente a USD 420,30 para las mujeres, con una brecha de USD 76,50.

El limitado crecimiento salarial femenino sugiere restricciones en el acceso a cargos de mayor jerarquía y remuneración, mientras que los hombres muestran un incremento más significativo en sus ingresos (USD 10,70), reflejando una mayor presencia en posiciones mejor remuneradas. Ello confirma la segmentación ocupacional por género en el país.

Desde una perspectiva sociodemográfica, se observa que los mayores niveles de ingreso femenino se concentran en el grupo etario de 30 a 44 años, con una mayor participación de mujeres autoidentificadas como blancas. En contraste, las mujeres de entre 15 y 17 años presentan los ingresos más bajos, lo que se explica por su incorporación laboral temprana y precaria.

Figura 2.

Comparación anual del desempleo por género en Ecuador 2023 vs 2024.



Fuente: INEC, Enemdu 2023 y 2024

En cuanto al desempleo los resultados de la figura 2 muestran que el femenino continúa siendo superior al masculino. Mientras la tasa de desempleo de los hombres registró una ligera reducción entre 2023 y 2024, el desempleo femenino permaneció prácticamente invariable. Este comportamiento refleja mayores dificultades de inserción y permanencia laboral para las mujeres.

La permanencia del desempleo femenino puede asociarse a factores vinculados a la segmentación laboral y a la distribución desigual de responsabilidades domésticas y de cuidado. Según ONU Mujeres (2023), las mujeres enfrentan mayores restricciones de tiempo y movilidad debido a la sobrecarga de trabajo no remunerado, situación que limita su disponibilidad para empleos formales y jornadas laborales extensas.

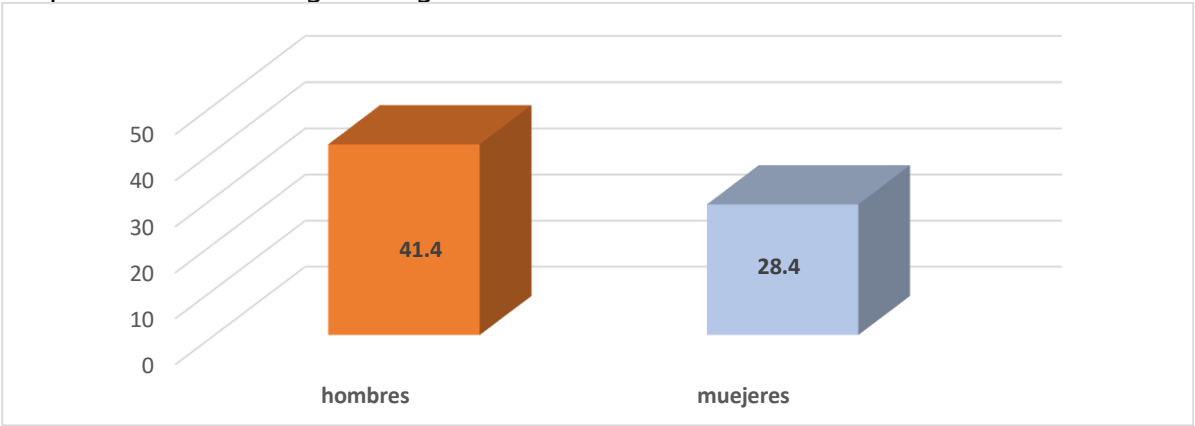
Asimismo, el estudio evidencia que las mujeres jóvenes presentan mayores niveles de desempleo en comparación con otros grupos etarios. Esta situación resulta particularmente preocupante debido a que la exclusión temprana incrementa la probabilidad de trayectorias laborales inestables y menores ingresos futuros.

El análisis también muestra una mayor incidencia del desempleo entre mujeres afroecuatorianas, lo que evidencia la existencia de variaciones interseccionales donde género y etnicidad operan simultáneamente como factores de exclusión social y económica. Estos resultados coinciden con investigaciones regionales que señalan que las mujeres pertenecientes a grupos históricamente excluidos

enfrentan mayores barreras de acceso a empleo formal y protección social (CEPAL, 2023).

En relación con el empleo adecuado, los datos presentados en la figura 3 revelan una marcada desigualdad entre hombres y mujeres. Durante 2024, el 41,4% de los hombres accedió a empleo adecuado, mientras que únicamente el 28,4% de las mujeres se encontraba en esta categoría.

Figura 3.
Empleo adecuado según su género año 2024.



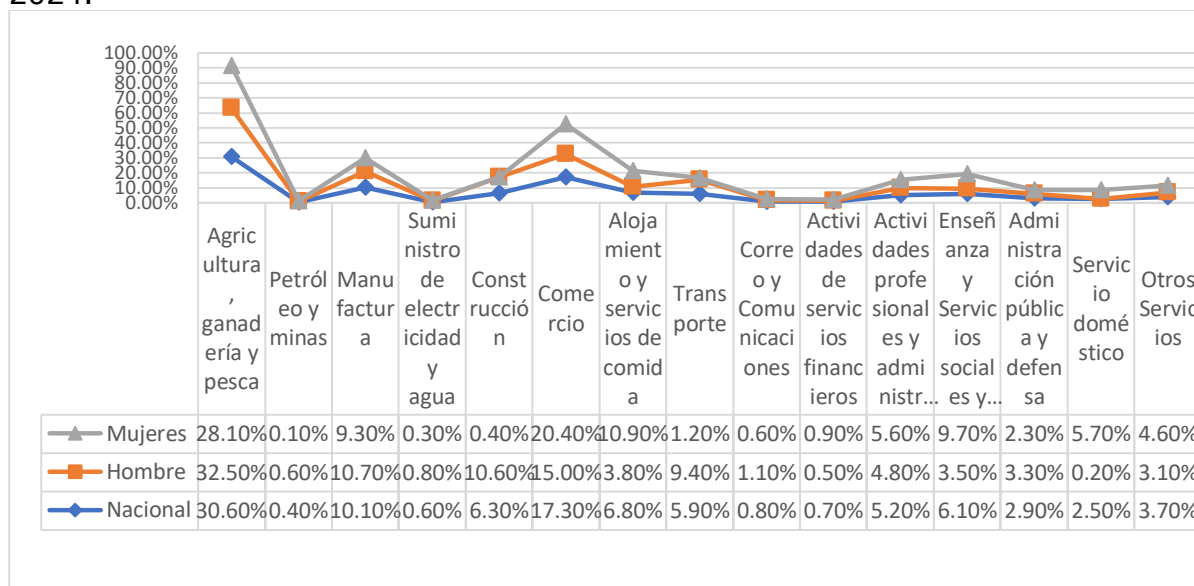
Fuente: INEC, Enemdu 2023 y 2024

Esta diferencia refleja que la participación femenina no necesariamente implica acceso a condiciones laborales dignas y estables. Aunque las mujeres han incrementado su presencia en actividades económicas remuneradas, gran parte de su inserción ocurre en ocupaciones de baja productividad, limitada estabilidad contractual y menores niveles salariales.

Desde la perspectiva de la economía feminista, esta situación se encuentra estrechamente vinculada a la división sexual del trabajo y a las estructuras que asignan a las mujeres una mayor responsabilidad sobre las tareas domésticas y de cuidado no remunerado (Federici, 2013). Como consecuencia, muchas mujeres optan o se ven obligadas a incorporarse a empleos de tiempo parcial, informales o con menor estabilidad para compatibilizar responsabilidades familiares y laborales.

Figura 4.

Distribución de la población ecuatoriana ocupada por actividades según sexo, 2024.



Fuente: INEC, Enemdu 2023 y 2024

La informalidad laboral continúa representando una de las principales características del espectro laboral ecuatoriano y afecta de manera diferenciada a las mujeres. Los resultados muestran que una proporción significativa de mujeres se concentra en actividades económicas asociadas a bajos ingresos y limitada protección social, especialmente en sectores como comercio, servicios, agricultura y trabajo doméstico.

La distribución sectorial del empleo evidencia una persistente segregación ocupacional horizontal. Las mujeres evidencian mayor participación en actividades relacionadas con comercio, alojamiento, servicios de comida, enseñanza y trabajo doméstico, sectores históricamente feminizados y caracterizados por menores niveles de remuneración promedio. En contraste, la participación femenina en actividades estratégicas y de alta productividad, como petróleo, minería, construcción y suministro de energía, continúa siendo reducida; como lo muestra la figura 4.

Esta segmentación laboral coincide con los planteamientos de Reskin y Bielby (2005), quienes sostienen que los mercados laborales tienden a reproducir patrones históricos de división sexual del trabajo que limitan las oportunidades económicas femeninas. Del mismo modo, la CEPAL (2023) señala que la concentración de mujeres en sectores informales y de baja productividad

constituye uno de los principales factores explicativos de las brechas de ingresos en América Latina.

La elevada presencia femenina en actividades informales también implica mayores niveles de vulnerabilidad frente a crisis económicas, ausencia de seguridad social y limitadas posibilidades de movilidad ocupacional. Estas condiciones afectan no solo el bienestar presente de las mujeres, sino también su acceso futuro a pensiones, estabilidad financiera y protección social.

Finalmente, los resultados confirman que las divergencias de género poseen un carácter multidimensional. Las brechas observadas evidencian que la incorporación creciente de las mujeres al trabajo, no ha estado acompañada de condiciones efectivas de igualdad.

Los hallazgos son consistentes con la literatura internacional y regional sobre desigualdad de género, particularmente en economías latinoamericanas caracterizadas por elevada informalidad y limitada cobertura de políticas de cuidado. Asimismo, los resultados sugieren que las políticas implementadas hasta el momento han sido insuficientes para modificar las dinámicas que reproducen la segmentación ocupacional y la precarización laboral femenina.

En este contexto, la persistencia de las diferencias laborales de género representa no solo un problema de justicia social, sino también una limitación para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible del país. Reducir estas brechas requiere políticas integrales orientadas a fortalecer la formalización laboral, garantizar igualdad salarial, ampliar los sistemas de cuidado y promover una mayor participación femenina en sectores estratégicos de alta productividad.

Implicaciones políticas

Los hallazgos de la investigación evidencian que las discordancias de género no constituyen únicamente un problema social, sino también una limitación para el crecimiento económico inclusivo y el desarrollo sostenible del país. La continuidad de las brechas salariales, mayores niveles de informalidad y menor acceso femenino a empleo adecuado, refleja la necesidad de fortalecer las políticas públicas orientadas a la equidad laboral y la inclusión económica de las mujeres.

En este contexto, una de las principales líneas de intervención debe centrarse en la reducción de la segregación ocupacional y en el fortalecimiento de la participación femenina en sectores estratégicos de alta productividad. Los resultados muestran que las mujeres continúan concentrándose en actividades económicas tradicionalmente feminizadas y de menor remuneración, mientras que su presencia sigue siendo limitada en sectores como industria, tecnología, energía, construcción y actividades extractivas. Frente a ello, se requieren políticas de capacitación técnica, formación digital e incentivos de contratación que promuevan la incorporación femenina en áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), así como mecanismos que garanticen igualdad de oportunidades en procesos de selección y promoción laboral.

Asimismo, la persistencia de la brecha salarial evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos regulatorios y de supervisión laboral relacionados con la igualdad de remuneración. En este sentido, se requiere avanzar hacia políticas de transparencia salarial y auditorías de equidad de género dentro de las organizaciones públicas y privadas. Diversos estudios internacionales han demostrado que la publicación de escalas salariales y la supervisión institucional contribuyen a reducir prácticas discriminatorias y mejorar la equidad en los ingresos laborales.

Otra implicación relevante se relaciona con la informalidad laboral femenina. La elevada participación de mujeres en actividades informales refleja no solo insuficiencia de empleo formal, sino también restricciones vinculadas a la conciliación entre trabajo remunerado y responsabilidades de cuidado. Por ello, las políticas de formalización laboral deben complementarse con estrategias de protección social, acceso a crédito productivo y fortalecimiento del emprendimiento femenino, particularmente en sectores rurales y poblaciones vulnerables.

De igual manera, los resultados subrayan la importancia de consolidar sistemas integrales de cuidado como condición necesaria para garantizar una participación laboral femenina más equitativa y sostenible. La sobrecarga del trabajo doméstico y de cuidados no remunerado continúa representando una de las principales barreras para el acceso femenino a empleos de calidad y jornadas laborales completas. Por ello, el fortalecimiento de servicios públicos de cuidado

infantil, atención a personas dependientes y políticas de corresponsabilidad familiar constituye un elemento clave para reducir las desigualdades de género.

Desde una perspectiva institucional, resulta fundamental incorporar de manera transversal el enfoque de género en las políticas laborales, educativas y productivas del Estado. Esto implica fortalecer los sistemas de monitoreo estadístico con información desagregada por sexo, edad y etnia, así como mejorar la articulación entre organismos públicos responsables de empleo, inclusión social y derechos de las mujeres.

Adicionalmente, la promoción del liderazgo femenino y el acceso de las mujeres a espacios de toma de decisiones representa un componente esencial para avanzar hacia mercados laborales más inclusivos. La evidencia internacional muestra que una mayor participación femenina en posiciones directivas contribuye a mejorar la diversidad organizacional, la innovación y la productividad empresarial.

En consecuencia, las políticas públicas orientadas a la equidad de género deben concebirse desde un enfoque integral y multidimensional que combine regulación laboral, protección social, acceso a educación y transformación cultural. Solo mediante acciones coordinadas entre Estado, sector privado, academia y sociedad civil será posible avanzar hacia un entorno laboral más equitativo, inclusivo y sostenible.

5. Conclusiones

La presente investigación permitió analizar las principales discordancias de género existentes durante el período 2023–2024, evidenciando importantes brechas en materia de ingresos, desempleo, empleo adecuado e informalidad laboral. Los resultados muestran que las brechas laborales de género persisten pese a los avances normativos e institucionales recientes, las mujeres continúan enfrentando condiciones laborales menos favorables que los hombres, situación que limita su autonomía económica y profundiza escenarios de vulnerabilidad social.

Uno de los principales hallazgos del estudio corresponde a la persistencia de la brecha salarial de género. La investigación evidenció que las mujeres perciben

ingresos promedio inferiores a los de los hombres, incluso en contextos donde poseen niveles educativos similares y una creciente participación laboral. Asimismo, se observó que la diferencia salarial se amplió entre 2023 y 2024, reflejando que los procesos recientes de recuperación económica no han beneficiado de manera equitativa a hombres y mujeres. Esta situación confirma la existencia de mecanismos de segregación ocupacional e inconvenientes en el acceso femenino a sectores de alta productividad y mejor remuneración.

De igual manera, el estudio identificó que las mujeres presentan menores niveles de empleo adecuado, baja estabilidad laboral y limitada protección social. La participación femenina continúa predominando en sectores tradicionalmente feminizados, como comercio, servicios y trabajo doméstico, mientras que su presencia en actividades estratégicas y cargos de liderazgo sigue siendo reducida. Estos resultados evidencian una doble segregación laboral: horizontal, relacionada con la distribución sectorial del empleo, y vertical, vinculada a las barreras de acceso a posiciones de poder y toma de decisiones.

Otro aspecto relevante identificado corresponde a la relación entre género, desempleo y vulnerabilidad social. Las mujeres jóvenes y pertenecientes a grupos históricamente excluidos, particularmente mujeres afroecuatorianas, registran mayores dificultades de inserción laboral y mayores niveles de desempleo. Este hallazgo demuestra que las diferencias laborales de género poseen un carácter interseccional, donde factores como edad, etnia y condición socioeconómica profundizan las brechas existentes en el ámbito laboral ecuatoriano.

Desde una perspectiva teórica, los resultados respaldan los planteamientos de la economía feminista y de la teoría de la segmentación laboral, las cuales sostienen que las desigualdades de género no responden únicamente a diferencias individuales de productividad o capital humano, sino también a estructuras sociales, culturales e institucionales que reproducen relaciones desiguales de poder. La división sexual del trabajo y la sobrecarga femenina en actividades domésticas y de cuidado no remunerado continúan limitando las oportunidades de acceso y permanencia de las mujeres en empleos formales y de calidad.

No obstante, la investigación presenta limitaciones derivadas del enfoque descriptivo y del uso de información secundaria. El estudio no permite establecer

relaciones causales entre las variables analizadas ni profundizar en dimensiones cualitativas relacionadas con experiencias de discriminación laboral, dinámicas familiares o barreras culturales. Por ello, futuras investigaciones podrían incorporar metodologías econométricas y enfoques mixtos que permitan analizar con mayor profundidad los determinantes de las brechas laborales de género.

Finalmente, los resultados ponen de manifiesto la necesidad de fortalecer políticas públicas integrales orientadas a garantizar igualdad de oportunidades laborales, promover la formalización del empleo femenino, reducir la brecha salarial y ampliar los sistemas de cuidado. Construir una estructura ocupacional más equitativa constituye una condición clave para el desarrollo sostenible y la inclusión social en Ecuador.

Referencias bibliográficas

Acker, J. (1990). Hierarchies, jobs, bodies: A theory of gendered organizations. *Gender & Society*, 4(2), 139–158. <https://doi.org/10.1177/089124390004002002>

Becker, G. S. (1964). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. Columbia University Press.

Blau, F. D., & Kahn, L. M. (2017). The gender wage gap: Extent, trends, and explanations. *Journal of Economic Literature*, 55(3), 789–865. <https://doi.org/10.1257/jel.20160995>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). *La sociedad del cuidado: Horizonte para una recuperación sostenible con igualdad de género*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2023). *Panorama social de América Latina y el Caribe 2023*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/>

Dabla-Norris, E., & Kochhar, K. (2019). Closing the gender gap. *Finance & Development*, 56(1), 8–11. Fondo Monetario Internacional. <https://www.imf.org/>

- Delgado, J., & Méndez-Heras, J. (2022). Brecha salarial de género y segregación ocupacional en Ecuador. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas*, 17(3), 1–25. <https://doi.org/10.21919/remef.v17i3.750>
- Federici, S. (2013). *Revolution at point zero: Housework, reproduction, and feminist struggle*. PM Press.
- Fraser, N. (2016). Contradictions of capital and care. *New Left Review*, 100, 99–117. <https://newleftreview.org/>
- Goldin, C. (2014). A grand gender convergence: Its last chapter. *American Economic Review*, 104(4), 1091–1119. <https://doi.org/10.1257/aer.104.4.1091>
- Goldin, C. (2021). *Career and family: Women's century-long journey toward equity*. Princeton University Press.
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (5.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2018). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- International Labour Organization (ILO). (2023). *Women and men in the informal economy: A statistical update*. ILO. <https://www.ilo.org/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2023). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) 2023*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (2024). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) 2024*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- International Monetary Fund (IMF). (2024). *Ecuador: Selected issues*. IMF. <https://www.imf.org/>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2023). *Global wage report 2022–2023: The impact of inflation and COVID-19 on wages and purchasing power*. OIT. <https://www.ilo.org/>

ONU. (2023). Perfil nacional sobre igualdad de género: Ecuador. Naciones Unidas.

ONU Mujeres Ecuador. (2018). Empoderamiento económico de las mujeres. <https://ecuador.unwomen.org/es/que-hacemos/empoderamiento-economico-0>

ONU Mujeres. (2023). El progreso en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Panorama de género 2023. Naciones Unidas. <https://www.unwomen.org/>

Reskin, B. F., & Bielby, D. D. (2005). A sociological perspective on gender and career outcomes. *Journal of Economic Perspectives*, 19(1), 71–86. <https://doi.org/10.1257/0895330053147930>

CAPÍTULO VI

Arquitectura Sostenible y Resiliencia en Ecuador: Una Perspectiva Integrada entre el Diseño Urbano y la Economía

Sustainable Architecture and Resilience in Ecuador: An Integrated Perspective on Urban Design and Economics

María Isabel Guillén-Moreno

Universidad de Guayaquil

Maria.guillenm@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-2647-1195>

Mariuska Andrade-Urquiza

Universidad de Guayaquil

mariuska.andradeu@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-3405-5506>

Juan Carlos Briones-Macías

Universidad de Guayaquil

juan.brionesmac@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8515-4249>

Mario William Yépez-Quintana

Universidad de Guayaquil

mario.yepezqui@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-6051-1648>

Karen Viviana Guillén Mendoza

Unidad Educativa San Jacinto

karenv.guillen@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0003-7714-4686>

RESUMEN

El presente artículo analiza estrategias integrales para fomentar la arquitectura sostenible en Ecuador, enfocándose en los aspectos económicos, ambientales y sociales de la construcción urbana. Se examinan datos de la Encuesta Nacional de Edificaciones para identificar las tendencias y desafíos del sector, la disminución de permisos de construcción debido a la pandemia, el predominio del uso de hormigón y la necesidad de adoptar materiales más sostenibles. La investigación resalta que el sector residencial representa el mayor porcentaje de las edificaciones proyectadas, lo que subraya su importancia en la implementación de prácticas sostenibles. Se presentan casos como el cantón La Concordia, donde se han aplicado estrategias para fortalecer la resiliencia urbana mediante enfoques sostenibles. El artículo concluye que la colaboración multidisciplinaria, la innovación tecnológica y una educación continua son esenciales para promover ciudades más sostenibles en América Latina. También se enfatiza el papel de las políticas públicas y los programas educativos para capacitar a los profesionales del sector en prácticas sostenibles.

Palabras clave: Arquitectura sostenible, resiliencia urbana, economía de la construcción, desarrollo urbano, políticas públicas.

ABSTRACT

The present article analyzes comprehensive strategies to promote sustainable architecture in Ecuador, focusing on the economic, environmental, and social aspects of urban construction. It examines data from the National Survey of Buildings to identify trends and challenges in the sector, including the decrease in construction permits due to the pandemic, the predominance of concrete use, and the need to adopt more sustainable materials. The research highlights that the residential sector represents the largest percentage of projected buildings, underscoring its importance in implementing sustainable practices. Cases such as the canton of La Concordia are presented, where strategies have been applied to strengthen urban resilience through sustainable approaches. The article concludes that multidisciplinary collaboration, technological innovation, and ongoing education are essential for promoting more sustainable cities in Latin America. It also emphasizes the role of public policies and educational programs in training professionals in sustainable practices.

Keywords: Sustainable architecture, urban resilience, construction economics, urban development, public policy.

1. Introducción

En la actualidad, las edificaciones convencionales son confortables y funcionales, pero generan un alto consumo de energía debido a la producción de materiales, la climatización y la iluminación, lo que contribuye al calentamiento global (Reyes-Torres, 2020). La evolución de la construcción sostenible en Latinoamérica ha demostrado avances y desafíos en la adopción de materiales y tecnologías ecoeficientes en la edificación urbana (Flores, 2021).

La sostenibilidad se ha convertido en un pilar clave para el desarrollo de todos los sectores, incluyendo la arquitectura, la cual busca crear espacios funcionales y estéticamente agradables, esforzándose por minimizar su impacto en el medio ambiente

La sostenibilidad en la arquitectura y el urbanismo ha emergido como un imperativo global ante los desafíos ambientales y socioeconómicos del siglo XXI, en Latinoamérica, diversas investigaciones y estudios han explorado cómo la implementación de prácticas sostenibles puede disminuir los impactos ambientales y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos promoviendo un desarrollo urbano más equitativo y resiliente.

Según los datos proporcionados por la Encuesta Nacional de Edificaciones (ENED, 2020), se ha observado una notable disminución en los permisos de construcción debido a la pandemia de COVID-19, lo que ha afectado severamente la actividad constructiva.

La arquitectura y la construcción son clave para el desarrollo socioeconómico de un país, enfrentando retos como la vivienda, el hábitat y la preservación del patrimonio edilicio. No obstante, también generan un impacto ambiental, económico y social a lo largo del ciclo de vida de las construcciones, mediante la ocupación del espacio, la extracción de recursos y la producción de residuos y contaminación (Acosta, 2009).

El desarrollo urbano sostenible busca transformar positivamente las ciudades mediante la integración de sostenibilidad ambiental, equidad social, identidad cultural y gobernabilidad. Este enfoque moderno de planificación urbana promueve la distribución equitativa de beneficios y cargas del uso del suelo,

priorizando el acondicionamiento físico y ambiental de las ciudades para alcanzar un desarrollo equilibrado y resiliente (García, 2010).

La importancia de la arquitectura empresarial sostenible se centra en la eficiencia energética y la reducción de costos operativos, también integra principios de sostenibilidad en las estrategias de negocio (Andia, Colquicocha, & Malca, 2021), este estudio extiende el alcance de la sostenibilidad más allá del ámbito arquitectónico convencional, incorporando también aspectos económicos y empresariales en la adopción de prácticas sostenibles.

2. Metodología

El estudio emplea un enfoque mixto que combina análisis cuantitativo y cualitativo para desarrollar estrategias integrales que promuevan la arquitectura sostenible en Ecuador, con el objetivo de reducir el impacto ambiental del sector constructivo y fomentar el uso de materiales ecoeficientes.

Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de literatura académica reciente sobre sostenibilidad en arquitectura, así como un análisis de datos de la Encuesta Nacional de Edificaciones (ENED) 2020, que permitió evaluar tendencias en permisos de construcción, tipos de edificaciones y costos proyectados.

Además, se analizaron casos específicos, como el cantón La Concordia y otros ejemplos en Latinoamérica, para identificar buenas prácticas aplicables al contexto ecuatoriano. El enfoque multidisciplinario del estudio integra perspectivas económicas, ambientales y sociales, garantizando un abordaje integral hacia los desafíos de la construcción sostenible en el país.

El presente artículo tiene como objetivo desarrollar estrategias integrales para promover la arquitectura sostenible en el contexto urbano ecuatoriano, mediante el análisis del impacto ambiental de la construcción, la adopción de materiales ecoeficientes y el fortalecimiento de programas educativos que capaciten a los profesionales del sector, con el fin de fomentar un desarrollo urbano más responsable y resiliente.

3. Resultados

Análisis del Impacto ambiental en la construcción en el contexto ecuatoriano

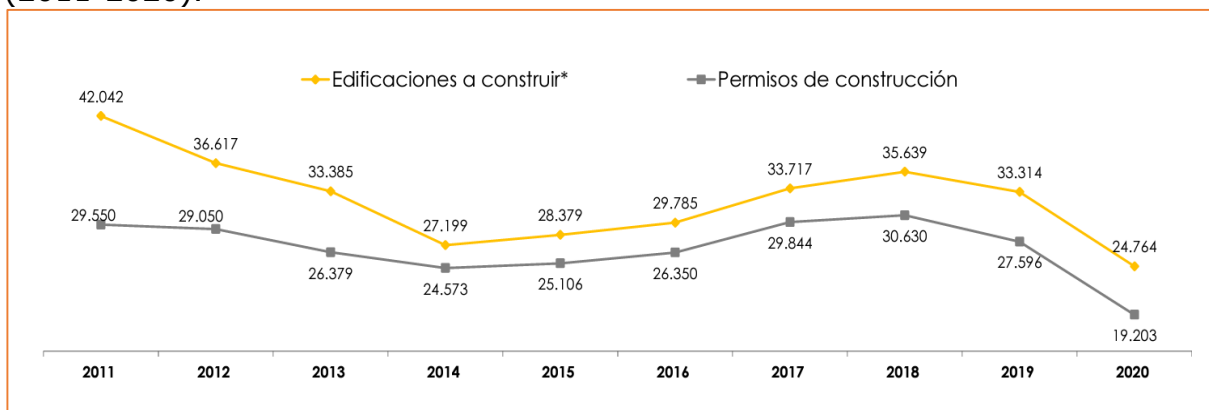
La construcción en Ecuador presenta un impacto ambiental significativo, influenciado por diversos factores relacionados con los permisos de construcción, el uso de materiales y la evolución del sector en el contexto de la pandemia de COVID-19.

3.1. Evolución de los permisos de construcción

Según la Encuesta Nacional de Edificaciones (ENED, 2020), en el año 2020 se registró una disminución del 30,4% en el número de permisos de construcción y del 25,7% en las edificaciones proyectadas en comparación con 2019.

Figura 1.

Edificaciones y permisos de construcción - Evolución histórica nacional periodo (2011-2020).



Fuente: Extraído de (ENED, 2020).

El comportamiento de la industria de la construcción en Ecuador durante la última década revela una trayectoria de inestabilidad marcada por factores externos y contracciones de mercado. Según los datos consolidados en la Figura 1, el periodo inicia en 2011 con un volumen máximo de 42,042 edificaciones proyectadas, cifra que no volvió a alcanzarse en los años subsiguientes. Esta tendencia a la baja muestra un ajuste estructural del sector que, tras una ligera recuperación entre 2016 y 2018, culminó en un desplome crítico durante el año 2020, coincidiendo con la parálisis operativa y financiera derivada de la crisis sanitaria.

Desde una perspectiva de gestión, la brecha entre los permisos de construcción emitidos y las edificaciones a construir es un indicador de la eficiencia administrativa y la confianza del inversionista. En 2020, esta brecha se redujo a su punto más bajo, con apenas 19,203 permisos registrados. Este fenómeno no solo implica una reducción en la oferta inmobiliaria, sino que refleja un entorno de alta incertidumbre donde el capital se vuelve cauteloso. La caída del 47% respecto al pico histórico de 2011 evidencia que el modelo de construcción tradicional ha llegado a un punto de agotamiento, lo que exige una transición hacia nuevas estrategias que aseguren la viabilidad de los proyectos.

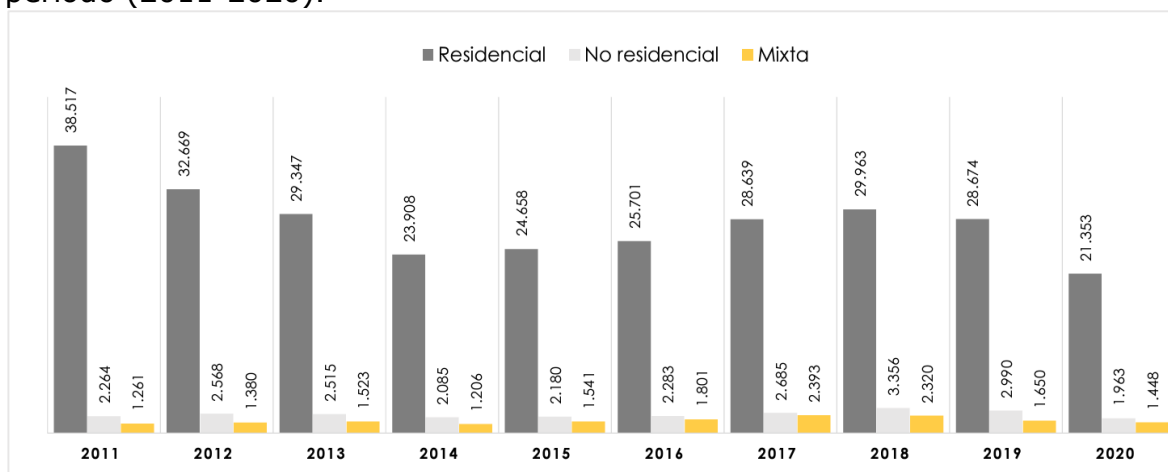
Este escenario de crisis plantea la necesidad de reformular el valor de la edificación en el país. La reducción de la actividad constructora abre una ventana de oportunidad para que los nuevos proyectos no solo busquen rentabilidad inmediata, sino que integren criterios de resiliencia y eficiencia de costos. La recuperación del sector, por tanto, no vendrá únicamente de un aumento en el volumen de permisos, sino de la capacidad de las obras para adaptarse a un mercado más exigente que demanda mayor sostenibilidad ambiental y estabilidad económica a largo plazo.

3.2. Composición de las edificaciones

En 2020, las edificaciones residenciales representaron el 86,2% del total de edificaciones proyectadas. Esto subraya la necesidad de centrar los esfuerzos en la sostenibilidad dentro del sector residencial, donde se pueden implementar prácticas que reduzcan el impacto ambiental.

Figura 2.

Edificaciones según propósito de la construcción - Evolución histórica nacional periodo (2011-2020).



Fuente: Extraído de (ENED, 2020).

La configuración del sector de la construcción en Ecuador, analizada a través de la Figura 2, revela una dependencia estructural del segmento habitacional. Durante el decenio 2011-2020, el propósito residencial se consolidó como el eje gravitacional de la industria, alcanzando un volumen máximo de 38,517 edificaciones al inicio del periodo. Esta prevalencia indica que la dinámica urbana nacional está impulsada primordialmente por la satisfacción de la demanda de vivienda, relegando a un segundo plano las tipologías no residenciales y mixtas, cuya participación acumulada raramente superó el 10% del total nacional.

Desde una perspectiva económica, esta concentración en el área residencial expone la sensibilidad del sector ante las fluctuaciones del ingreso familiar y la estabilidad del crédito hipotecario. La contracción observada en 2020, con un descenso a 21,353 edificaciones residenciales, evidencia el impacto de choques externos en la capacidad de inversión privada. No obstante, el hecho de que las edificaciones de uso mixto y no residencial mantuvieran niveles marginales incluso en periodos de bonanza, sugiere una planificación urbana rígida que no ha logrado diversificar la oferta arquitectónica hacia modelos de ciudad más compactos y funcionales.

Para la implementación de estrategias de sostenibilidad, estos resultados son determinantes. Dado que la mayor proporción de metros cuadrados construidos y de consumo de recursos se localiza en el ámbito residencial, cualquier política de ecoeficiencia o reforma en el uso de materiales debe priorizar este segmento para lograr un impacto sistémico.

La transición hacia una arquitectura sostenible en Ecuador no puede concebirse como un fenómeno de nicho corporativo, sino como una transformación necesaria de la vivienda masiva, donde la optimización de costos operativos y la reducción de la huella de carbono representan una oportunidad para revitalizar la industria bajo estándares de resiliencia económica y ambiental.

3.3. Caracterización técnico-espacial y material de la edificación.

La selección de materiales estructurales en el contexto ecuatoriano exhibe una homogeneidad técnica con profundas implicaciones ambientales. De acuerdo con los registros de la ENED (2020), el hormigón armado se mantiene como el recurso predominante para cimientos y estructuras en todas las regiones geográficas del país.

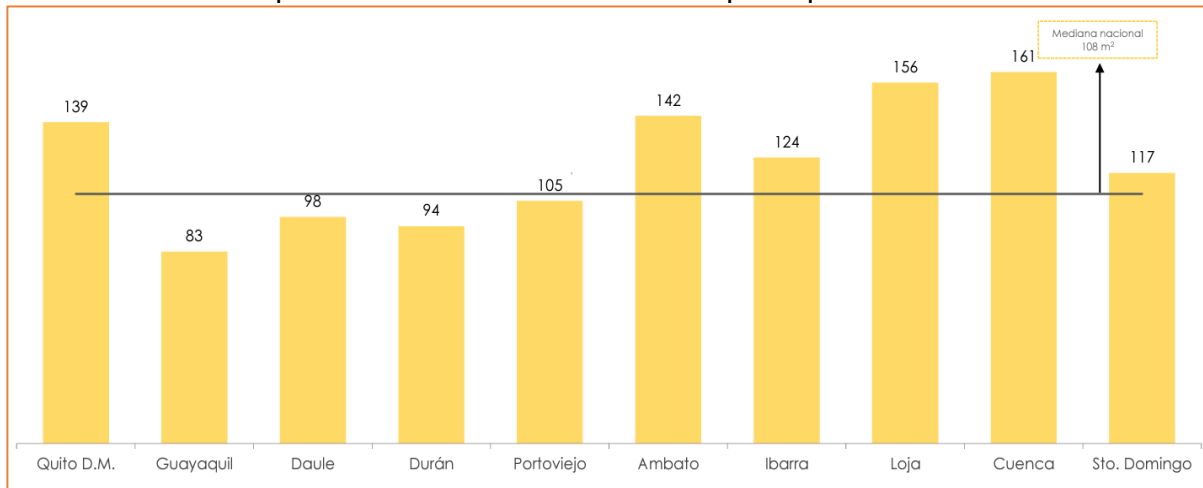
Si bien esta preferencia responde a criterios de resistencia mecánica y durabilidad ante la sismicidad local, su ciclo de vida conlleva una elevada huella de carbono debido a la intensidad energética de su producción. Esta dependencia estructural subraya la urgencia de integrar alternativas de baja energía embebida y materiales de origen biogénico que permitan mitigar las emisiones de CO₂ asociadas al sector.

3.3.1. Análisis de la superficie edificable por jurisdicción cantonal.

La dimensión espacial de la vivienda en Ecuador, analizada a través de la Figura 3, presenta variaciones significativas que reflejan las disparidades socioeconómicas y los modelos de planificación territorial de cada cantón. Mientras la mediana nacional se sitúa en 108 m², se observa una polarización marcada entre las principales áreas metropolitanas y las ciudades intermedias (ENED, 2020).

Figura 3.

Metros cuadrados por vivienda – Mediana de los principales cantones.



Fuente: Extraído de (ENED, 2020).

Jurisdicciones como Cuenca (161 m²) y Loja (156 m²) superan ampliamente el promedio nacional, lo que sugiere una tendencia hacia edificaciones de mayor escala, posiblemente vinculada a una menor densidad urbana y a una valoración cultural de la amplitud espacial en la región Sierra. En contraste, ciudades como Guayaquil (83 m²) y Durán (94 m²) registran áreas planificadas sustancialmente menores, evidenciando procesos de densificación más agresivos o limitaciones en la capacidad adquisitiva que fuerzan la reducción del estándar habitacional.

Desde la perspectiva de la arquitectura sostenible, estas métricas son fundamentales para la optimización de recursos. Una mayor superficie edificada no solo implica un incremento proporcional en el consumo de materiales de alto impacto, como el hormigón, sino también mayores demandas energéticas para iluminación y climatización a largo plazo. Por tanto, la eficiencia espacial se posiciona como una estrategia de diseño crítica; el desafío para los profesionales del sector radica en proponer soluciones que garanticen el confort y la funcionalidad sin comprometer la sostenibilidad económica y ambiental que demanda el contexto contemporáneo.

3.3.2. Análisis del capital de inversión y costos proyectados por unidad habitacional.

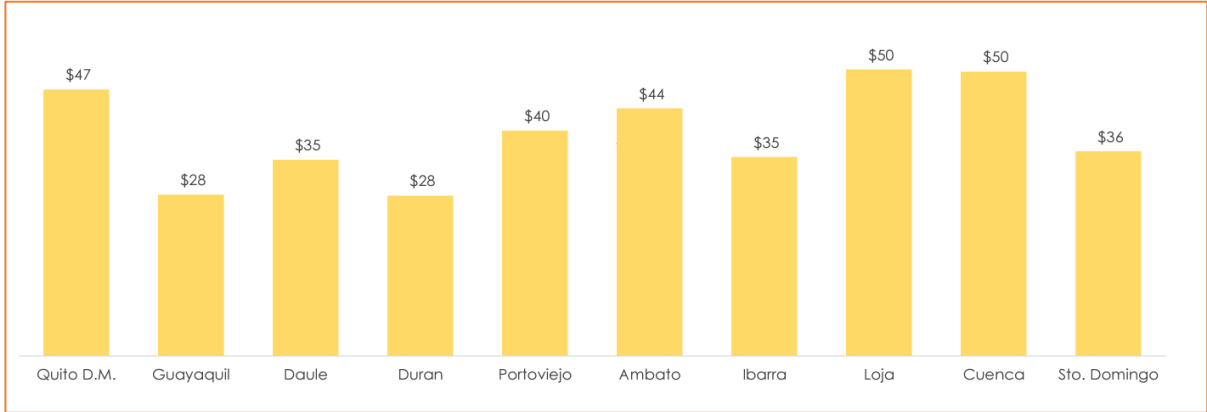
La viabilidad financiera de la arquitectura sostenible en Ecuador está intrínsecamente ligada a las variaciones regionales del mercado inmobiliario. De acuerdo con la Figura 4, el costo mediano proyectado para la construcción de una

vivienda nueva presenta disparidades geográficas significativas, con un rango que oscila entre los \$28,000 y los \$50,000.

Esta fluctuación de costos no solo responde al valor de la mano de obra local y la logística de suministros, sino que define el umbral de accesibilidad económica para la implementación de tecnologías ecoeficientes. Jurisdicciones como Loja y Cuenca registran los costos de inversión más elevados del país, con una mediana de \$50,000 por unidad.

Este fenómeno, contrastado con las mayores superficies de construcción analizadas previamente en estas ciudades, sugiere un modelo de edificación de mayor valor agregado, donde el capital de inversión inicial es sustancialmente más alto. En contraposición, ciudades satélites y polos de desarrollo costero como Durán y Guayaquil presentan los costos más bajos (\$28,000), lo que refleja una presión del mercado por soluciones habitacionales de bajo costo que, frecuentemente, sacrifican criterios de sostenibilidad en favor de la rentabilidad inmediata.

Figura 4. Costo proyectado de construcción por vivienda - Costo mediano en miles de dólares por principales cantones.



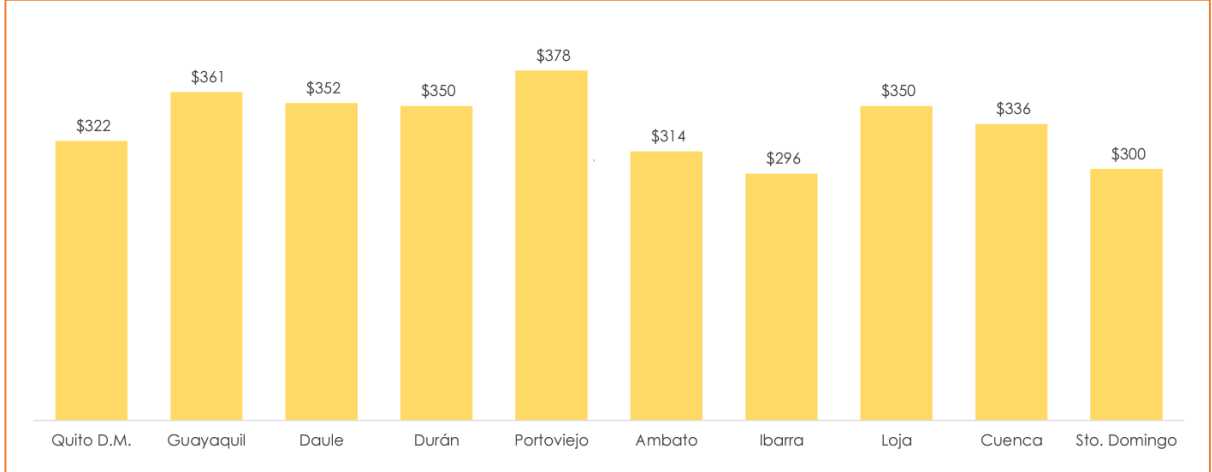
Fuente: Extraído de (ENED, 2020).

Desde la perspectiva de la economía de la construcción, estos datos son cruciales para identificar barreras de entrada. En cantones con costos elevados, la integración de materiales sostenibles puede ser percibida como un incremento marginal manejable dentro del presupuesto total, sin embargo, en ciudades con presupuestos más restrictivos, la sostenibilidad requiere de incentivos financieros y políticas públicas que reduzcan la brecha de costos iniciales (figura 4).

3.3.3. Determinación de la eficiencia económica: Costo mediano por metro cuadrado

Según la Encuesta Nacional de Edificaciones ENED (2020), el indicador de costo por metro cuadrado m^2 constituye la métrica más precisa para evaluar la eficiencia técnica y la competitividad económica en el sector de la edificación. Según se observa en la Figura 5, existe una variabilidad significativa entre cantones que no responde necesariamente al tamaño de la unidad habitacional, sino a las dinámicas de los mercados locales de insumos y mano de obra.

Figura 5. Costo proyectado por metro cuadrado – costo mediano en dólares por principales cantones



Fuente: Extraído de (ENED, 2020).

En este contexto, el cantón Portoviejo destaca por registrar el costo proyectado más elevado del análisis, con una mediana de $378m^2$. Este valor sugiere una estructura de costos presionada posiblemente por la logística de abastecimiento o una menor oferta de proveedores especializados en comparación con los nodos industriales.

En contraste, ciudades con una base industrial y logística consolidada como Quito $322 m^2$ y Guayaquil $361m^2$ presentan costos que, aunque competitivos, reflejan la inflación de los activos inmobiliarios en zonas de alta demanda. Resulta notable el caso de Ibarra, que reporta el valor más eficiente del estudio $296 m^2$, estableciendo un referente de economía de escala en la región norte.

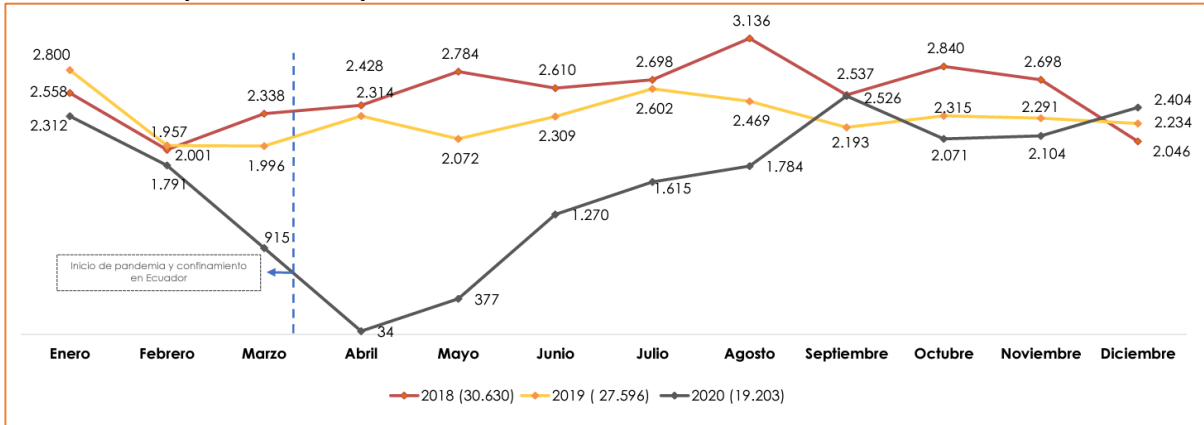
Desde la perspectiva de la arquitectura sostenible, la optimización del costo por metro cuadrado es el factor determinante para la viabilidad de proyectos

eficientes. La disparidad de costos identificada subraya la necesidad de desarrollar estrategias de economía circular local que permitan reducir el precio de los materiales sostenibles.

Si la brecha de costos entre la construcción convencional y la eco-sostenible se minimiza en cantones con valores de mercado ya elevados, la transición hacia edificaciones de bajo impacto ambiental se percibiría no como un sobre costo, sino como una optimización del capital invertido. Por tanto, el análisis de la Figura 5 concluye que el éxito de las políticas de vivienda sostenible en Ecuador depende de una gestión técnica que logre estabilizar estos indicadores, permitiendo que la innovación en materiales sea económicamente competitiva frente a los métodos constructivos tradicionales basados en el hormigón.

3.4. Dinámica estacional y resiliencia del sector frente a choques externos

Figura 6. Comportamiento estacional y fluctuación mensual de los permisos de edificación en Ecuador (2018–2020).



Fuente: Extraído de (ENED, 2020)

La evolución mensual de los permisos de construcción durante el trienio 2018-2020 (ver figura 6) ilustra la vulnerabilidad de la planificación urbana ante eventos disruptivos de escala global. El análisis comparativo revela que, mientras los años 2018 y 2019 mantuvieron una estacionalidad relativamente estable con picos de actividad en el tercer trimestre, el año 2020 presentó una anomalía estadística severa.

El punto de mayor inflexión se registró en abril de 2020, con apenas 34 permisos emitidos a nivel nacional, lo que representa una parálisis casi total de la

gestión administrativa y técnica del sector como consecuencia directa del confinamiento por la COVID-19.

No obstante, la figura 6 también permite identificar una capacidad de recuperación gradual en el segundo semestre del año. El hecho de que el 47% de los permisos de 2020 se emitiera durante el último cuatrimestre sugiere una reactivación impulsada por la necesidad de dar continuidad a proyectos previamente pausados y una adaptación de los procesos burocráticos a la modalidad digital. Desde la economía de la construcción, este fenómeno de "demanda embalsamada" indica que, a pesar de la crisis, existe una base de capital resiliente que busca materializarse en activos inmobiliarios.

Este escenario de reactivación post-crisis se presenta como una coyuntura estratégica para el desarrollo urbano. La ruptura del ciclo constructivo tradicional ofrece una oportunidad para reconfigurar las políticas públicas, transitando de un modelo basado en el volumen hacia uno fundamentado en la eficiencia y la sostenibilidad.

La implementación de incentivos para la adopción de materiales ecoeficientes y la agilización de permisos para edificaciones con certificaciones verdes podrían mitigar el riesgo ambiental y mejorar la competitividad del sector. En conclusión, la volatilidad exhibida en la Figura 6 subraya que la resiliencia no debe limitarse a la recuperación de cifras prepandemia, sino a la construcción de un nuevo paradigma arquitectónico capaz de absorber choques externos mediante una gestión técnica y financiera más consciente del impacto climático.

4. Estudio de Caso

4.1. Análisis del caso de La Concordia y ejemplos relevantes en otros países latinoamericanos

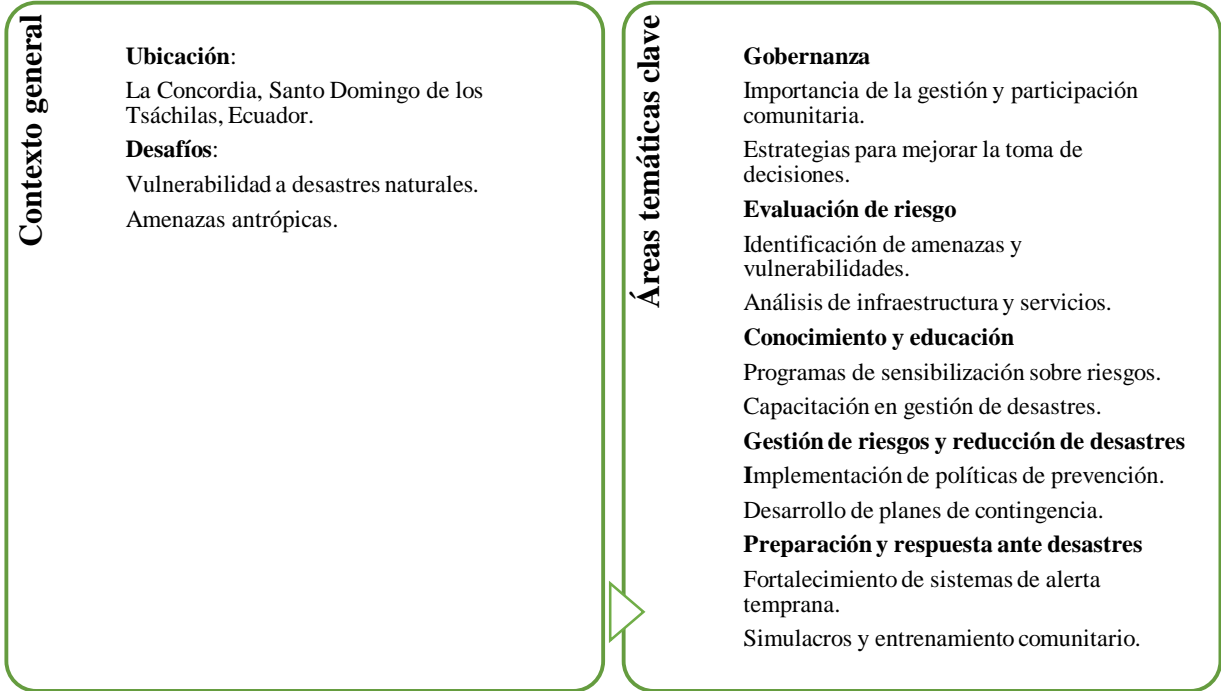
En el artículo "Análisis del Caso Resiliencia Urbana en La Concordia, Ecuador" de Leyva et. al. (2018) se detalla que, mediante la aplicación de prácticas sostenibles, La Concordia se presenta como un modelo a seguir para otras ciudades latinoamericanas en su camino hacia un futuro más sostenible.

La Concordia, un cantón en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador (figura 7), se enfrenta a desafíos significativos en su desarrollo urbano,

particularmente en relación con su vulnerabilidad a desastres naturales y antrópicos, lo que ha llevado a la realización de un análisis exhaustivo que incluye encuestas a la población y evaluaciones de infraestructura, con el objetivo de identificar áreas clave para mejorar la resiliencia urbana.

Los resultados del estudio revelaron cinco áreas temáticas fundamentales: Gobernanza, Evaluación de Riesgo, Conocimiento y Educación, Gestión de Riesgos y Reducción de Desastres, y Preparación y Respuesta ante Desastres. La evaluación mostró que la comunidad presenta una capacidad de resiliencia media, destacando la importancia de la gobernanza en la gestión de riesgos (Leyva Ricardo et al., 2018).

Figura 7.
Contexto y áreas temáticas clave del caso de La Concordia



Fuente: Adaptado de (Leyva , Pancorbo, Encarnación, Renato , & Lapeña, 2018)

En respuesta a estos desafíos, se ha implementado un "Plan de Mejoramiento de la Resiliencia Urbana", que incluye estrategias a corto, mediano y largo plazo. Entre estas estrategias se encuentran el fortalecimiento de sistemas de alerta temprana y la creación de mapas de riesgos multiamenazas, los cuales integran el conocimiento comunitario e institucional. Estas acciones buscan los riesgos y fomentar una mayor participación de la comunidad en la prevención y gestión de desastres (Leyva et al., 2018).

Los esfuerzos realizados han resultado en un aumento de la conciencia sobre los riesgos y una mayor participación comunitaria en actividades de prevención, contribuyendo así a un entorno urbano más seguro y sostenible. Este caso demuestra que, un enfoque integral y participativo puede mejorar la resiliencia y promover la sostenibilidad en situaciones difíciles, sirviendo como modelo para otras ciudades latinoamericanas que enfrentan problemas similares (Leyva Ricardo et al., 2018).

Tabla 1.

Plan de Mejoramiento de la Resiliencia Urbana, resultados y conclusiones del caso La Concordia

Plan de mejoramiento de la resiliencia urbana	Objetivo: Aumentar la capacidad de respuesta ante desastres.	Estrategias: <hr/> Corto Plazo: Implementación de sistemas de alerta. <hr/> Mediano Plazo: Creación de mapas de riesgos multiamenazas. <hr/> Largo Plazo: Desarrollo de infraestructura resiliente.
Resultados esperados	Conciencia de riesgos:	Aumento en la comprensión de la comunidad sobre los peligros.
	Participación comunitaria:	Mayor involucramiento en actividades de prevención.
	Entorno urbano seguro:	Creación de un ambiente más seguro y sostenible.
Conclusiones	<p>La Concordia se erige como un modelo a seguir para otras ciudades de América Latina, destacando su capacidad para enfrentar desafíos urbanos mediante soluciones innovadoras y sostenibles.</p> <hr/> <p>Un aspecto clave del éxito de La Concordia es su énfasis en la participación activa de los ciudadanos en el proceso de toma de decisiones.</p>	

Fuente: Adaptado de (Leyva , Pancorbo, Encarnación, Renato , & Lapeña, 2018).

El ejemplo de resiliencia urbana en América Latina se puede observar en La Concordia (tabla 1), donde la aplicación de principios de arquitectura y urbanismo sostenible ha incrementado la capacidad de las ciudades para enfrentar desastres naturales y fomentar el desarrollo sostenible a largo plazo. Este caso destaca la importancia de adoptar enfoques integrados que abarquen tanto la resiliencia física como la sostenibilidad ambiental en el diseño urbano (Leyva , Pancorbo, Encarnación, Renato , & Lapeña, 2018).

El artículo "Arquitectura y urbanismo sostenible en Colombia. Una mirada al marco reglamentario" Rodríguez (2018) examina el marco reglamentario de Colombia, destacando cómo las políticas públicas han evolucionado para incentivar la arquitectura y el urbanismo sostenible en el país, el cual proporciona directrices clave para la integración de tecnologías y materiales ecoeficientes en los diseños arquitectónicos, promoviendo así entornos urbanos más sostenibles (Rodríguez, 2018).

A continuación, se presenta una estrategia integral para la arquitectura sostenible, fundamentada en el artículo "Modelo de vivienda urbana sostenible: buscando alternativas para cambiar de rumbo" de Coralia Rosalía Muñoz-Márquez, aquí se abordan los desafíos actuales en el ámbito de la construcción urbana, para poder optar por prácticas que minimicen el impacto ambiental y mejoren la calidad de vida de las comunidades.

Tabla 2.

Estrategia Integral para la Arquitectura Sostenible en el Contexto Urbano Latinoamericano.

Estrategia de Arquitectura Sostenible	Enfoque integral en el diseño	Considerar contexto social y ambiental
		Fomentar cohesión social
		Integrar áreas verdes y espacios públicos accesibles
Utilización de materiales locales y sostenibles		Priorizar materiales locales
		Reducir huella de carbono del transporte
		Incorporar técnicas constructivas tradicionales
Eficiencia energética y recursos renovables		Implementar tecnologías de eficiencia energética
		Uso de sistemas pasivos para regulación térmica
		Instalación de paneles solares
Adaptación al cambio climático		Diseñar viviendas resilientes a fenómenos climáticos extremos
		Planificación adecuada del drenaje Gestión del agua eficiente
Participación comunitaria		Involucrar a la comunidad en el diseño y construcción
		Fomentar espacios de diálogo y colaboración
		Asegurar que las soluciones respondan a necesidades reales

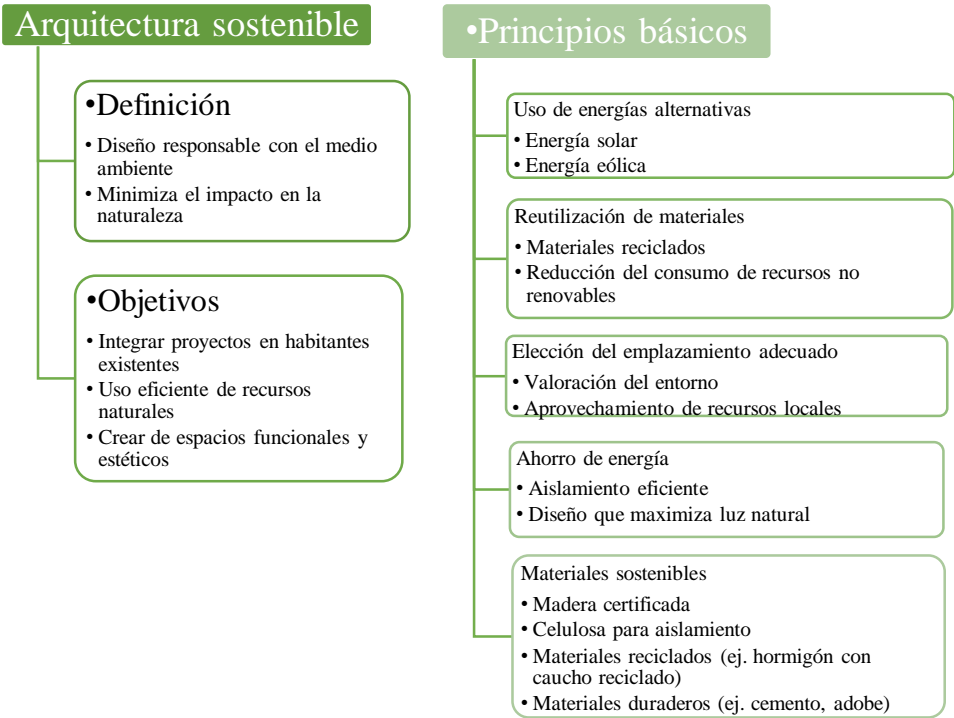
Fuente: Adaptado de (Muñoz, 2016)

La estrategia de arquitectura sostenible presentada en este mapa mental destaca la importancia de un enfoque integral que contemple tanto los aspectos

técnicos como sociales del diseño y la construcción. Al priorizar el uso de materiales locales y sostenibles, implementar tecnologías de eficiencia energética y fomentar la participación de las comunidades, podemos avanzar hacia un desarrollo urbano más responsable y resiliente.

Este modelo busca mitigar el impacto ambiental en el contexto ecuatoriano, así como mejorar la calidad de vida de sus habitantes. La colaboración entre arquitectos, ingenieros, responsables políticos y comunidades será esencial para transformar estas estrategias en realidades tangibles, asegurando que las futuras edificaciones sean sostenibles y adaptadas a las necesidades locales. Al adoptar estos principios, Ecuador puede posicionarse como un líder en prácticas constructivas sostenibles en la región, contribuyendo a un futuro más verde y equitativo para todos.

Figura 8. Marco estratégico para una transición hacia la arquitectura sostenible



Fuente: Adaptado de (Universitat Carlemany, 2023)

La arquitectura sostenible se fundamenta en principios que fomentan un uso responsable de los recursos naturales, la incorporación de técnicas innovadoras y la selección de materiales que respeten el medio ambiente. Con el aumento de la conciencia sobre la crisis climática, debemos entender los objetivos y fundamentos

de esta disciplina y también las prácticas que facilitan la construcción de un futuro más ecológico (Universitat Carlemany, 2023).

La transición hacia un modelo de construcción resiliente en Ecuador se fundamenta en los pilares conceptuales sistematizados en la Figura 8, los cuales articulan el diseño arquitectónico con la responsabilidad ambiental y la eficiencia técnica. Esta estructura conceptual trasciende la estética para enfocarse en la minimización del impacto sobre los ecosistemas naturales, proponiendo una metodología donde la integración de proyectos en hábitats existentes y el uso racional de los recursos naturales constituyen los objetivos centrales del desarrollo urbano contemporáneo.

Desde una perspectiva operativa, el análisis identifica cinco dimensiones críticas para la sostenibilidad del sector:

- **Gestión Energética y Lumínica:** Se prioriza el ahorro de energía mediante el uso de aislamientos eficientes y diseños que maximicen la captura de luz natural. Estas estrategias no solo reducen la demanda operativa del edificio, sino que mejoran el confort higrotérmico, un factor determinante para la habitabilidad en las diversas regiones climáticas del país.
- **Innovación en la Matriz de Materiales:** La arquitectura sostenible propone una ruptura con la dependencia absoluta del hormigón convencional, incentivando el uso de materiales de bajo impacto como maderas certificadas, celulosas para aislamiento y adobe. La incorporación de materiales reciclados —como el hormigón con aditivos de caucho— se presenta como una solución técnica para reducir la energía embebida en los procesos constructivos.
- **Economía de Recursos y Reutilización:** El marco estratégico subraya la importancia de la reutilización de materiales y el fomento de energías alternativas (solar y eólica). Este enfoque permite una reducción sustancial del consumo de recursos no renovables, alineando la construcción local con los estándares internacionales de descarbonización.
- **Planificación Basada en el Emplazamiento:** La valoración del entorno y el aprovechamiento de recursos locales se establecen como criterios de diseño esenciales. Esta práctica no solo minimiza los costos logísticos y de

transporte, sino que asegura que la edificación responda de manera coherente a las particularidades geográficas y climáticas de su ubicación.

La Figura 8 proporciona la base técnica necesaria para reformular la práctica arquitectónica en el Ecuador. La adopción sistemática de estos principios fundamentales permitiría al sector evolucionar desde una construcción tradicional de alto impacto hacia una arquitectura resiliente, capaz de equilibrar la funcionalidad espacial con la viabilidad económica y la preservación ambiental a largo plazo.

4.2. Componentes del desarrollo urbano sostenible

A continuación, en la figura 9, nos muestra los componentes del desarrollo urbano sostenible, la cual resalta las dimensiones esenciales del desarrollo urbano que deben ser consideradas para lograr un entorno urbano funcional y equitativo.

Figura 9.

Componentes del desarrollo urbano sostenible



Fuente: Adaptado de (García, 2010)

La importancia de un nuevo modelo de desarrollo que prioriza la conservación del medio ambiente, el empoderamiento comunitario, la formación de gobiernos inclusivos que fomenten el consenso y la adopción de tecnologías limpias. Este enfoque busca promover actividades económicas que sean compatibles con el medio ambiente, integrando de manera equilibrada cuatro elementos clave: el medio ambiente, la economía, la tecnología y la sociedad (Ocampo, Salazar, & Álvarez, 2015).

Para el arquitecto, la sostenibilidad es un concepto multifacético y desafiante, implica reducir el impacto ambiental y el calentamiento global mediante el ahorro energético y técnicas como el análisis del ciclo de vida y busca equilibrar el capital inicial invertido con el valor a largo plazo de los activos fijos. Proyectar de manera sostenible implica crear espacios que sean saludables, económicamente viables y sensibles a las necesidades sociales. Esto requiere el respeto por los sistemas naturales y un entendimiento profundo de los procesos ecológicos (Yamasaki, 2011).

La selección y uso de materiales sostenibles en la arquitectura contemporánea son fundamentales para mitigar el impacto ambiental y promover prácticas responsables. En el marco reglamentario influye en estas decisiones, destacando la importancia de políticas públicas que fomenten la adopción de materiales eco-amigables (Rodríguez, 2018). Mediante un enfoque integral en los negocios que incluye la selección de materiales sostenibles como parte de estrategias empresariales, enfatizando la resiliencia y la adaptabilidad urbana como pilares del desarrollo sostenible (Andia, Colquicocha, & Malca, 2021).

Tabla 3.
Resumen de Costos y Beneficios de Técnicas de Arquitectura Sostenible.

Resumen de costos y beneficios de técnicas de arquitectura sostenible	
Paneles solares fotovoltaicos	Su inversión inicial se recupera a través del ahorro energético en 5 a 10 años debido a la abundante radiación solar en Latinoamérica.
Aislamiento térmico ecológico	Reduce costos de calefacción y refrigeración, resultando rentable a mediano plazo.
Sistemas de recolección de agua de lluvia:	Estos sistemas, reducen la dependencia del suministro municipal y fomentan la sostenibilidad.
Pintura reflectante	Económica y efectiva para reducir la temperatura interior y el uso de aire acondicionado, disminuyendo el consumo de energía.
Materiales de construcción reciclados	Reduce costos y el impacto ambiental, siendo a menudo más económicos y sostenibles que los materiales tradicionales.
Jardines verticales	Ofrece mejora en la calidad del aire y aislamiento térmico.
Ventanas de doble o triple acristalamiento	Justifica su inversión por el ahorro en costos energéticos a largo plazo.

Fuente: Elaboración propia de la investigación.

Tal como analizamos el estudio de caso en La Concordia, Latinoamérica, se evidencia cómo la resiliencia urbana se puede fortalecer a través de la arquitectura sostenible y el uso de materiales que promuevan la durabilidad y eficiencia energética (Leyva , Pancorbo, Encarnación, Renato , & Lapeña, 2018). Se evidencia que las familias urbanas exhiben un nivel medio de sostenibilidad, destacándose por su capacidad de adaptación ambiental, el cumplimiento de normativas locales y el fomento del ahorro familiar (Meza Álvarez & Zequeira Larios , 2024).

A continuación, la tabla 3 ilustra el resumen de costos y beneficios asociados a diversas técnicas de arquitectura sostenible, destacando cómo cada técnica contribuye a la eficiencia energética, reducción de costos y sostenibilidad ambiental a largo plazo. En el contexto de la educación y capacitación continua, las implicaciones del concepto de sostenibilidad en el plan de estudios de las carreras de arquitectura en América Latina destacan la importancia de la educación en la formación de futuros profesionales capaces de abordar retos actuales del diseño urbano sostenible (González & Trebilcock, 2012).

La educación en arquitectura, además, tiene la responsabilidad de producir no solamente los futuros diseñadores del mundo construido, sino también de producir su conocimiento. Investigar y discutir la educación, por lo tanto, debe hacerse con una motivación más allá de lo pragmático. Es una educación en sí. Al estudiar la educación de arquitectos no solamente se llega a entender mejor la práctica educativa, sino que también se comprende mejor la arquitectura y el mundo (Necdet, 2011)

Con base a la figura 10, se presenta un mapa mental que detalla la estrategia integral para promover la arquitectura sostenible en América Latina, incluye la innovación en materiales ecoeficientes, con ejemplos específicos y se aborda el fortalecimiento de programas educativos, la necesidad de marcos regulatorios, impactos esperados y la importancia de la colaboración multidisciplinaria para lograr un desarrollo urbano sostenible

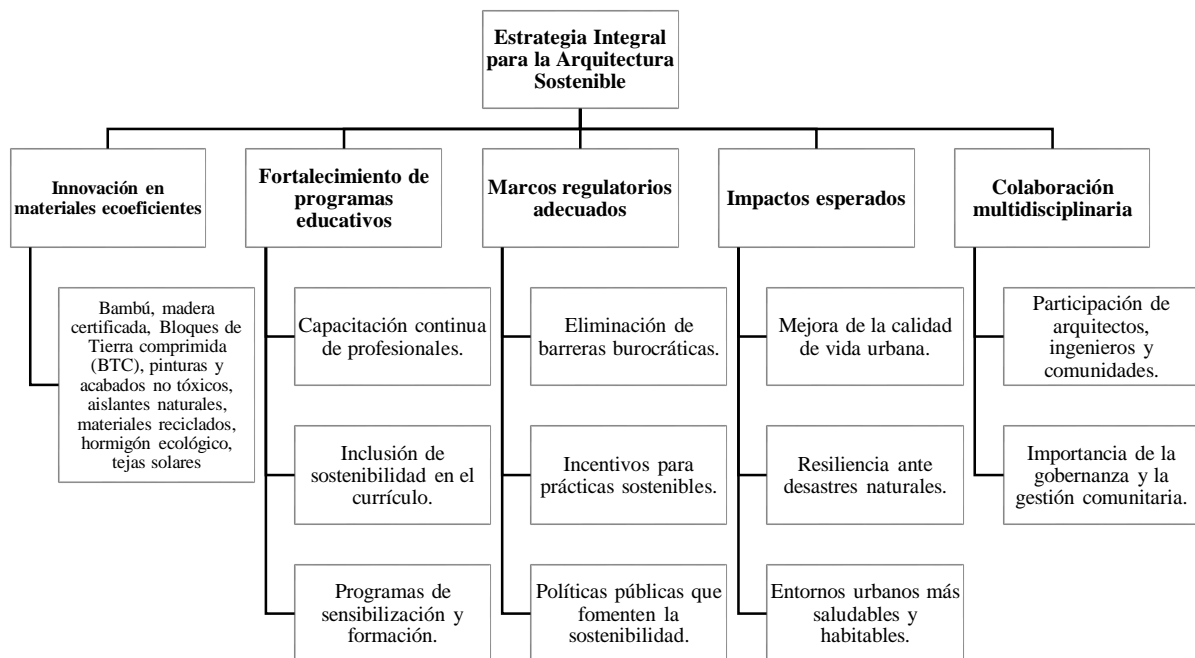
La implementación de prácticas constructivas responsables puede contribuir a reducir el impacto ambiental del sector mientras se mejora la calidad de vida urbana. La colaboración entre todos los actores involucrados será esencial para

fomentar un desarrollo urbano que sea tanto económicamente viable como ambientalmente responsable (figura 10).

Los resultados de esta revisión destacan que la implementación de materiales de construcción sostenibles en entornos urbanos ofrece beneficios significativos. Para el desarrollo urbano sostenible, se necesita una planificación estratégica que integre principios de sostenibilidad desde sus fases iniciales, para así reducir los impactos ambientales y promover la creación de comunidades más inclusivas y resilientes (García, 2018).

Figura 10.

Mapa Mental de estrategias para la arquitectura sostenible en América Latina.



Fuente: Elaboración propia de la investigación

El urbanismo sostenible tiene como finalidad optimizar los espacios físicos durante la expansión urbana, asignar actividades sociales y económicas, y aplicar nuevos diseños de construcción, lo cual busca facilitar la compatibilidad entre los servicios ambientales de la ciudad y las actividades humanas a fin de minimizar los impactos negativos en el entorno y promover un desarrollo económico y social equitativo (Alarcón Zambrano & Albert Márquez, 2019).

La selección de materiales eco amigables, reduce la huella de carbono de los edificios y también mejora la eficiencia energética promoviendo entornos más

saludables para los ocupantes (Rodríguez, 2018). Incorporar un proyecto de arquitectura ecoeficiente es un símbolo y una muestra anticipada de cómo podría ser nuestra vida cuando asumamos plenamente la responsabilidad como arquitectos y ciudadanos del planeta.

En estos proyectos, la armonización del espacio con la vida adquiere una importancia crucial, destacando el valor de promover un entorno que respete el medio ambiente y demuestre la eficiencia de imitar los procesos naturales. Desde la alimentación sostenible hasta el uso eficiente de recursos, estos proyectos enseñan a las nuevas generaciones la importancia de reutilizar y reciclar, preparándolas para un futuro más consciente y responsable (Yamasaki, 2011).

Se deben desarrollar barrios autosuficientes que fomenten el diseño de zonas urbanas que protejan la salud pública y estimulen la actividad física de los ciudadanos. Necesitamos estos espacios para que las personas puedan moverse con menor riesgo, así como también puedan interactuar, relacionarse y desarrollar un sentido de pertenencia con su entorno público (Ruvalcaba, Zendejas, & Gómez, 2021).

La resiliencia urbana, como ilustra el caso de La Concordia, concluye, cómo la implementación de principios de sostenibilidad puede fortalecer la capacidad de las ciudades latinoamericanas para enfrentar desastres naturales y desafíos ambientales (Leyva , Pancorbo, Encarnación, Renato , & Lapeña, 2018).

Para un desarrollo sostenible en las ciudades latinoamericanas, es clave involucrar activamente a las comunidades en los procesos de cambio. Esto garantiza resultados duraderos en la mejora de condiciones de vida y aborda problemas complejos sociales, culturales, ambientales, económicos y políticos. La colaboración efectiva entre instituciones públicas y privadas es esencial para maximizar el impacto y desarrollar soluciones interdisciplinarias que impulsen la arquitectura sostenible en este contexto urbano (Acosta, 2009).

Las políticas públicas, como las propuestas por son fundamentales para incentivar la adopción de prácticas sostenibles a través de incentivos fiscales y regulaciones adaptadas (García, 2010). En cuanto al marco regulatorio, es necesario contar con uno favorable, que elimine las barreras burocráticas y ofrezca incentivos para alentar a más sectores a adoptar prácticas sostenibles.

Es necesario considerar los efectos de futuras crisis al diseñar espacios urbanos, lo que destaca la oportunidad de reconceptualizar estos espacios con criterios de sostenibilidad y salud pública, lo que se alinea con las tendencias emergentes en busca su mitigación, mediante la creación de diseños urbanos más adaptables y sostenibles (Ruvalcaba, Zendejas, & Gómez, 2021).

El análisis de la industria de la construcción en América Latina indica que la creación de empleos "verdes" está impulsada por la eficiencia energética en edificios existentes y nuevos. En 2013, Perú, México y Chile lideraron en generación de empleo verde, destacando sectores como agricultura, servicios ambientales y biología (Rovira, Patiño, & Schaper, 2017).

Existen importantes desafíos que enfrentan estas familias, como el crecimiento demográfico y los elevados costos asociados a la implementación de tecnologías ecológicas, agravados por la falta de respaldo político adecuado (Meza Álvarez & Zequeira Larios , 2024).

5. Discusiones

Los resultados destacan la dependencia del hormigón y la necesidad de adoptar materiales sostenibles para mitigar el impacto ambiental. La caída en permisos de construcción ofrece una oportunidad para implementar políticas que fomenten prácticas sostenibles. La educación de los profesionales es clave para impulsar esta transición.

El desarrollo sostenible, según la Agenda 2030 y la Nueva Agenda Urbana de la ONU, requiere enfoques integrales en urbanismo y planificación que prioricen la sostenibilidad. Esto incluye la competitividad económica, la sostenibilidad ambiental, la gestión de riesgos, la equidad social, la identidad cultural y la gobernanza. La planificación urbana sostenible se materializa en planes técnicos y normativos que regulan y promueven estos principios en las ciudades (García, 2018).

La construcción en Ecuador ha experimentado cambios significativos, especialmente en el año 2020, debido a la pandemia de COVID-19 lo que ha afectado la cantidad de permisos de construcción y las características de las

viviendas proyectadas, incluyendo los metros cuadrados, los costos de construcción y el costo por metro cuadrado.

Aunque los beneficios ambientales y económicos de la arquitectura sostenible son claros, es fundamental reconocer las barreras que enfrentan los proyectos en este ámbito. Entre los principales desafíos se encuentran los altos costos iniciales, la falta de conocimientos técnicos especializados y la resistencia al cambio en prácticas tradicionales de construcción.

La implementación de la arquitectura sostenible enfrenta varios desafíos que requieren un análisis profundo. Uno de los principales obstáculos es la percepción de altos costos asociados con estas prácticas, aunque es necesario reconocer que, a largo plazo, estas inversiones pueden generar ahorros significativos en el consumo de energía y en los costos de mantenimiento.

Para avanzar hacia una arquitectura sostenible, es fundamental que los arquitectos e ingenieros evalúen los costos iniciales y los beneficios a largo plazo que ofrecen las construcciones sostenibles. Las iniciativas como la arquitectura empresarial sostenible detallan que la integración de materiales sostenibles en el diseño y operación de edificios contribuyen a la sostenibilidad ambiental y también pueden generar ahorros significativos en costos operativos a largo plazo (Andia. Et. al., 2021).

La colaboración entre diferentes sectores, formando alianzas entre gobiernos, empresas y organizaciones no gubernamentales pueden facilitar el intercambio de recursos y conocimientos, acelerando la innovación en el campo. La planeación urbana ha evolucionado más allá de la simple zonificación basada en seguridad y funcionalidad por lo que es crucial considerar la diversidad como un elemento fundamental para alcanzar la sustentabilidad en las áreas urbanas. Esto implica promover la mezcla de usos del suelo y la inclusión de una variedad de usuarios como estrategias clave para mitigar las posibles externalidades negativas y promover un desarrollo urbano equilibrado y sostenible (Alarcón Zambrano & Albert Márquez, 2019).

La adaptación del derecho urbanístico para respaldar la implementación de prácticas sostenibles es necesaria en el contexto actual, se destaca la importancia de establecer marcos regulatorios que fomenten la innovación y faciliten la

adopción de tecnologías ecoeficientes en el desarrollo urbano según (Alarcón Zambrano & Albert Márquez, 2019).

Es necesario un nuevo modelo urbano que integre principios de sostenibilidad desde su concepción, enfatizando la importancia de la colaboración multidisciplinaria y el avance tecnológico en la creación de ciudades más sostenibles y habitables (Palafóz, 2011).

La experiencia adquirida mediante proyectos urbanos sostenibles puede orientar futuras acciones, destacando la relevancia de la investigación práctica y la difusión de conocimientos para impulsar prácticas que promuevan la sostenibilidad. (Regolini, 2008).

6. Conclusiones

El presente capítulo permite concluir que la arquitectura sostenible en Ecuador se encuentra en una etapa de transición crítica, donde la convergencia entre la eficiencia técnica y la viabilidad financiera determinará la resiliencia del sector a largo plazo.

El análisis de las series temporales entre 2011 y 2020 revela que la industria de la construcción nacional posee una elevada sensibilidad ante choques externos sistémicos, tal como se evidenció con la parálisis operativa durante el segundo trimestre de 2020. No obstante, la capacidad de recuperación gradual registrada hacia el cierre de dicho ejercicio sugiere la existencia de una resiliencia operativa que debe ser aprovechada no solo para retornar a volúmenes prepandemia, sino para reconfigurar el modelo constructivo inercial hacia uno fundamentado en la planificación estratégica y la mitigación activa de riesgos climáticos.

Dada la hegemonía del segmento habitacional en la matriz edificatoria nacional, con una participación superior al 86%, se concluye que el sector residencial constituye el campo de acción prioritario para lograr un impacto ambiental sistémico.

La arquitectura sostenible en el contexto ecuatoriano no debe ser gestionada como un atributo de nicho corporativo o de lujo, sino como el estándar técnico necesario para la vivienda masiva. En este sentido, la optimización de los costos operativos y la reducción de la huella de carbono asociada al hormigón

convencional representan una oportunidad estratégica para revitalizar la industria bajo criterios de eficiencia y bienestar social.

Desde la perspectiva de la economía de la construcción, la viabilidad de estas prácticas está condicionada por la variabilidad regional en los costos por metro cuadrado. Los hallazgos demuestran que, en jurisdicciones con estructuras de costos elevadas, la implementación de estrategias de ecoeficiencia y economía circular local se posiciona como una herramienta de optimización del capital invertido más que como un sobre costo.

La democratización de la construcción verde en el país depende de la estabilización de estos indicadores financieros mediante políticas públicas que reduzcan la brecha de costos entre los materiales tradicionales y las alternativas sostenibles, permitiendo que la innovación sea económicamente competitiva en todos los estratos del mercado.

Como apartado final, el estudio de casos como el de La Concordia confirma que la sostenibilidad es un proceso inherentemente multidisciplinario que requiere el fortalecimiento de la gobernanza y la educación continua. La integración de sistemas de gestión de riesgos, el uso de energías alternativas y la selección de materiales biogénicos forman un marco estratégico que permite a las ciudades enfrentar no solo desastres naturales, sino también desafíos socioeconómicos.

Se concluye que el éxito de un nuevo paradigma arquitectónico en Ecuador requiere de una colaboración sinérgica entre la academia, los tomadores de decisiones y los profesionales del sector, asegurando un desarrollo urbano que sea ambientalmente responsable, socialmente equitativo y financieramente sólido frente a las incertidumbres del futuro.

Referencias bibliográficas

Acosta, D. (2009). Arquitectura y construcción sostenibles. Obtenido de Conceptos, Problemas Y Estrategias: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=341630313002>

Alarcón Zambrano, J., & Albert Márquez, J. (2019). Revista san Gregorio. Obtenido de Las estrategias de sostenibilidad: un reto para el Derecho Urbanístico:

<https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/articulo/view/927/1-JAIME22>

Andía, W., Colquicocha, J., & Malca, F. (2021). Arquitectura Empresarial Sostenible: Un Enfoque Integral En Los Negocios. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5116/511666548007/511666548007.pdf>

ENED. (2020). Encuesta Nacional de Edificaciones. Obtenido de Ecuador en cifras: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-enec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Edificaciones/2020/2.%202020_ENED_Principales_resultados.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-enec/Estadisticas_Economicas/Encuesta_Edificaciones/2020/2.%202020_ENED_Principales_resultados.pdf)

Flores, P. (2021). La construcción sostenible en Latinoamérica. Obtenido de Universidad de Lima: <https://doi.org/10.26439/limaq2021.n007.5183>

García, R. F. (2010). Desarrollo Urbano Sostenible: Una Aproximación Teórica Y Una Propuesta Operativa. Obtenido de PAIDEIA XXI: <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/2366/2411>

García, R. F. (2018). Hacia Una Política Pública De Desarrollo Urbano Sostenible En El Perú. Obtenido de PAIDEIA XXI: <https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Paideia/article/view/2041/2116>

González, A., & Trebilcock, M. (2012). La sostenibilidad en el currículo de las carreras de arquitectura: Implicaciones del concepto de sostenibilidad en el perfil profesional y el plan de estudios de las carreras de arquitectura en América Latina. Obtenido de Hábitat sustentable: <https://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/view/410/373>

Leyva, S., Pancorbo, J., Encarnación, B., Renato, E., & Lapeña, R. (2018). Resiliencia, arquitectura y urbanismo en el desarrollo sostenible de la ciudad latinoamericana: caso La Concordia. Obtenido de Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376858935003>

- Meza Álvarez, J., & Zequeira Larios, C. (2024). ¿Hogares urbanos sostenibles? Una propuesta de evaluación en una comunidad del sureste de México. Obtenido de Revista de Ciencias Ambientales: <https://www.redalyc.org/journal/6650/665077097002/665077097002.pdf>
- Muñoz, C. R. (junio de 2016). Modelo de vivienda urbana sostenible: buscando alternativas para cambiar de rumbo. Obtenido de Revista Entorno: <https://revistas.utec.edu.sv/index.php/entorno/article/view/494/486>
- Necdet, T. (2011). Aprender de la educación en arquitectura. Obtenido de DEARQ - Revista de Arquitectura / Journal of Architecture: <https://www.redalyc.org/pdf/3416/341630318003.pdf>
- Ocampo, Ó., Salazar, M., & Álvarez, R. (2015). Arquitectura Ambiental Y Desarrollo Local Sostenible A Partir De Modelos De Intervención Participativa En Varios Municipios De Caldas. Obtenido de Revista Luna Azul: <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321753629009.pdf>
- Palafóz, A. A. (2011). Un nuevo modelo Urbano. Obtenido de Revista Legado de Arquitectura y Diseño: <https://legadodearquitecturaydiseno.uaemex.mx/article/view/14000/10712>
- Regolini, C. A. (2008). El conocimiento generador del proyecto urbano sostenible. Obtenido de Cuadernos de Investigación Urbanística: <http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/277/271>
- Reyes-Torres, M. E. (2020). Polo del Conocimiento. Obtenido de Representación gráfica de planos en la bioconstrucción de una vivienda unifamiliar: <file:///C:/Users/Univ.%20de%20Guayaquil/Downloads/Dialnet-RepresentacionGraficaDePlanosEnLaBioconstruccionDe-7554333.pdf>
- Rodríguez, L. (2018). Arquitectura y urbanismo sostenible en Colombia. Una mirada al marco reglamentario. Obtenido de Revista Bitácora Urbano Territorial: <https://www.redalyc.org/journal/748/74856411003/74856411003.pdf>

Rovira, S., Patiño, J., & Schaper, M. (2017). Una revisión sobre las políticas de América Latina y el Caribe. Obtenido de Ecoinnovación y producción verde: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/9a753cd7-8102-4535-bd27-8472cc6aa2a7/content>

Ruvalcaba, V., Zendejas, V., & Gómez, L. (2021). Estrategias para diseño urbano en una ciudad post-pandemia. Obtenido de Legado de Arquitectura y Diseño: <https://legadodearquitecturaydiseno.uaemex.mx/article/view/19116/14160>

Universitat Carlemany. (20 de 07 de 2023). Técnicas y materiales utilizados en la arquitectura sostenible. Obtenido de <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/tecnicas-y-materiales-utilizados-en-la-arquitectura-sostenible/>

Yamasaki, Á. (2011). Sostenibilidad y ecoeficiencia en arquitectura. Obtenido de Ingeniería Industrial: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337428495007>

PDF

International Publication Technical Data

Title: Sostenibilidad y Desarrollo Estratégico. Integración de la Arquitectura, la Economía y las Finanzas en Escenarios Globales.

Publisher: Editorial Hambatu Sapiens

Authors: Jorge Washington Escobar Pilataxi, Julio César Cedeño Pincay, Freddy Eladio Torres Matamoros, David Vicente Lauzó Meza, Pedro Antonio Cedeño Salazar, Lileana Carolina Saavedra Robles, Lady Johanna Calvas Gómez, Eva Esther Vélez Aspiazu, Malena Pierina Marín Santamaria, Patricia Katherine Flores Beltrán, Juan Carlos Briones Macías, Edmundo Gómez Lugo, Juan Carlos Zambrano Gómez, Paola Estefanía Espinosa Arce, Rodrigo Antonio Carrión Aguilar, Mayra Emerita Gallegos Vargas, Kevin Andrés Sánchez Jiménez, Kevin William Guadalupe Sánchez, Christian Washburn Herrera, Roberto Gonzabay Mazza, Jonathan Xavier Tumbaco Pinto, Willian Vladimir Rosillo Toro, María Isabel Guillén Moreno, Mariuska Andrade Urquiza, Mario William Yépez Quintana, Karen Viviana Guillén Mendoza.

Format: PDF

Pages: 162 pág.

Size: A4 21x29.7cm

System Requirements: Adobe Acrobat Reader

Access Mode: World Wide Web

DOI: <https://doi.org/10.63862/ehs-978-9907-805-24-6>

HS
Editorial



ISBN: 978-9907-805-24-6

