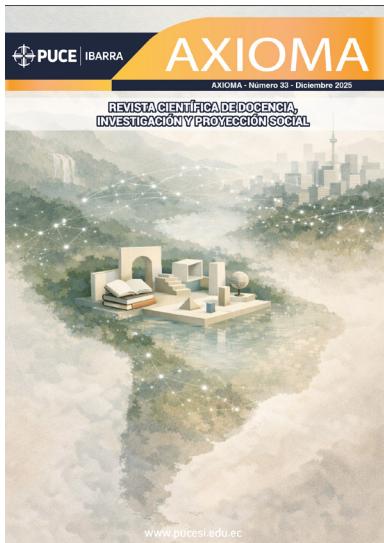


REVISTA CIENTÍFICA DE DOCENCIA, INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN SOCIAL





Axioma • Año XX • número 33 • Diciembre 2025. Revista semestral de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Ibarra, en las áreas de: investigación, docencia y proyección social. Publicación bilingüe dedicada a estudios relacionados con las ciencias sociales y exactas. Los artículos informativos y opiniones expresadas en las colaboraciones son de exclusiva responsabilidad de los autores.



Directora:
Dra. Augusta Cueva Agila

Editoras:
Dra. Jhenny Cayambe
Mgs. Irma Daniela Batallas González

Ibarra: Av. Jorge Guzmán Rueda y Av. Aurelio Espinosa Pólit. Cdra. "La Victoria"
Teléfono: 06 2615 500 / 06 2615 631
Sitio web: www.pucesi.edu.ec
Email: axioma@pucesi.edu.ec
ISSN: 1390-6267
ISSN electrónico: 2550-6684
Indizada/Resumida en
Latindex-Directorio- Catálogo 2.0
Folio 1986



EDUCACIÓN

Dr. JUAN CARLOS MARTÍN QUINTANA
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España
ORCID: 0000-0001-7283-1952
Dr. STEFOS EFSTATHIOS
Universidad Nacional de Educación, Ecuador
ORCID: 0000-0002-5679-8002
Dr. AGUSTÍN SANTANA TALAVERA
Universidad de la Laguna-Tenerife, España
ORCID: 0000-0002-4046-0904
Dr. OSCAR VALVERDE RIASCOS
Universidad Mariana Pasto, Colombia
ORCID: 0000-0002-2306-4053
Dr. JOAQUÍN ALEJANDRO LIÑAYO RIVERO
Centro de Investigación en Gestión Integral de Riesgos, Madrid, España
ORCID: 0009-0006-9001-137X
Dr. JOSÉ LUIS ROJAS-SOLÍS
Universidad Autónoma de Puebla México
ORCID: 0000-0001-6339-4607

CIENCIAS SOCIALES, PERIODISMO, INFORMACIÓN Y DERECHO

Dr. FRANCISCO CAMPOS FREIRE
Universidad de Santiago de Compostela, España
ORCID: 0000-0003-1831-1838
Dr. MIGUEL TÚÑEZ LÓPEZ
Universidad Santiago de Compostela, España
Dra. PILAR CHARRO BAENA
Universidad Rey Juan Carlos, España
ORCID: 0000-0003-3665-9694
Dra. ASTRID UZCÁTEGUI ANGULO
Universidad de Los Andes, Venezuela
ORCID: 0000-0002-3470-6381

Corrección general

Dirección de Investigación, Vinculación e Innovación

CONSEJO EDITORIAL

ADMINISTRACIÓN

Dr. JUAN MANUEL BENÍTEZ DEL ROSARIO
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España

CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA

Dr. LARRY FROLICH
Miami Dade College Wolfson Campus, EE.UU.
ORCID: 0000-0002-9371-7806
Dr. JOSEP LINARES
Universidad Politécnica de Valencia, España
ORCID: 0000-0002-9740-3281
Dr. JUAN PABLO SUÁREZ CHACÓN
Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
ORCID: 0000-0002-9453-5545
Dr. EDMUNDO RECALDE POSSO
Pontificia Universidad del Ecuador Ibarra

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)

Dr. FRANCKLIN RIVAS ECHEVERRÍA
MIU City University Miami, EE.UU.
ORCID: 0000-0002-5201-2877

INGENIERÍA, INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN

Dr. CARLOS M. CASTRO V
Universidad Técnica Federico Santa María, Chile
ORCID: 0000-0002-5293-3107
Dr. CRISTIAN LEONARDO GARCÍA
Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
ORCID: 0000-0003-3996-8222
Dra. MARÍA GABRIELA CAMARGO MORA
Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador
ORCID: 0000-0003-2984-5675

SERVICIOS

Dr. AGUSTÍN SANTANA TALAVERA
Universidad de la Laguna-Tenerife, España
ORCID: 0000-0002-4046-0904

ÍNDICE / CONTENTS

- 1 **Gamificación: uso del stash para mejorar el rendimiento académico de estudiantes de educación básica e inicial**
José Erazo Delgado, Seleny Anthonella Rodríguez Posligua, Candy Enyta Verá Parraga, Jaritza Stefania Vélez Gutiérrez, Fransheska Bowen Grijalva
- 9 **Ánálisis de diagramas de flexocompresión biaxial y momento-curvatura para secciones de concreto armado utilizando el método de fibras**
Marco Cevallos
- 24 **Supremacía constitucional y derechos humanos: una mirada a la crisis carcelaria en Ecuador**
Johanna Elizabeth Jiménez Torres, Juan José Bernal Brito
- 33 **Innovación educativa en latinoamérica: desafíos y oportunidades de las TIC**
Raúl Monge-Sevilla, Pablo Davila-Oña
- 42 **Efectos de la interacción del paisaje (área y conectividad) sobre la presencia y abundancia de *Gonipterus* spp. (Coleoptera: Curculionidae) y su parasitoide *Anaphes nitens* (Hymenoptera: Mymaridae)**
Lucía Verónica Suquillo Romero, Diego Leopoldo Mejía Romo, Diego Javier Inclán Luna
- 52 **Ingeniería del software para la automatización de procesos en Gobiernos Autónomos Descentralizados bajo escenarios de restricción presupuestaria**
Stalin Vantroy Jiménez Cárdenas, Iván Vinicio Chiles Valencia, Byron Alfredo Padilla Cotacahi
- 63 **Del patrimonio culinario al producto turístico: diseño de una ruta gastronómica en Ibarra**
Pedro Francisco Vaca Alencastro, Luis Valencia-Obando, Milton Paúl Oña Izurieta
- 72 **Rebranding y souvenirs turísticos como estrategia de posicionamiento en el turismo comunitario andino: el caso pakarina hospedaje familiar**
Luis Valencia-Obando, Yarina Anrango Morales
- 80 **Tecnologías para una educación ambiental y medios de vida entre jóvenes campesinos: un análisis con enfoque de género**
Biviana N. Heredia, Nila C. Pellegrini-Blanco

Presentación

El número 33 de la revista AXIOMA reafirma su compromiso con la difusión del conocimiento científico y la reflexión académica. Este número reúne contribuciones de diversas disciplinas que abordan problemáticas actuales desde distintos enfoques metodológicos, centrados en la realidad latinoamericana.

En educación se incluye una revisión de literatura que identifica tendencias, desafíos y oportunidades en la incorporación de estrategias innovadoras en educación, así como un estudio que analiza el uso de la gamificación como mecanismo para mejorar el rendimiento estudiantil. En ciencias sociales incluye un estudio que examina, desde la perspectiva jurídica, las problemáticas del sistema penitenciario, junto con el análisis de procesos de automatización orientados a la modernización de la gestión pública y uno adicional que analiza el turismo gastronómico para dinamizar el desarrollo local. Se incluye

también un estudio sobre el impacto del género *Gonipterus spp.* en ecosistemas forestales, desde una perspectiva de ecología del paisaje y un aporte en el ámbito de ingeniería se analiza diagramas de interacción en elementos sometidos a flexocompresión biaxial.

Invitamos a la comunidad académica nacional e internacional a la lectura de este número, que forma parte de los últimos publicados en esta primera etapa de la revista AXIOMA, caracterizada por un enfoque amplio y multidisciplinario. En una fase próxima, la revista iniciará un proceso de renovación editorial que permita delimitar con mayor claridad sus áreas temáticas, fortaleciendo la calidad y coherencia de sus contenidos. Confiamos en que los trabajos presentados promuevan el diálogo, convencidos de que el conocimiento compartido fortalece a la universidad y contribuye al desarrollo de la sociedad.



Prorrectora PUCE Ibarra
Dra. Augusta Cueva Agila

Gamificación: uso del stash para mejorar el rendimiento académico de estudiantes de educación básica e inicial

José Erazo Delgado¹ , Seleny Anthonella Rodríguez Posligua² , Candy Enyta Verá Parraga³ ,
Jaritza Stefania Vélez Gutiérrez⁴ , Fransheska Bowen Grijalva⁵ 

¹Docente de la Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias de la Educación, Ecuador, jose.erazo@utm.edu.ec

²Estudiante de la carrera de Pedagogía de las ciencias experimentales química y biología, Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias de la Educación, Ecuador, srodriguez9608@utm.edu.ec

³Estudiante de la carrera de Pedagogía de los idiomas nacionales y extranjeros, Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias de la Educación, Ecuador, cvera7632@utm.edu.ec

⁴Estudiante de la carrera de Pedagogía de las ciencias experimentales química y biología, Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias de la Educación, Ecuador, jvelez0479@utm.edu.ec

⁵Estudiante de la carrera de Pedagogía de los idiomas nacionales y extranjeros, Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias de la Educación, Ecuador, kbowen5563@utm.edu.ec

Recepción: 17/12/2024

Aceptación: 24/10/2025

Publicación: 29/12/2025

Correspondencia: jose.erazo@utm.edu.ec

Resumen

La integración de la tecnología en la educación se ha vuelto aún más crucial desde la irrupción del COVID-19 en 2020. La adaptación rápida al aprendizaje en línea presentó desafíos para docentes y estudiantes. La gamificación, aplicada en los entornos educativos para generar motivación en la enseñanza aprendizaje, mediante herramientas como el plugin "Stash" en Moodle, ha surgido como una estrategia efectiva para mejorar la participación y el compromiso estudiantil. Este estudio cuasi experimental analiza la implementación del "Stash" en el Instituto de Admisión y Nivelación (IAN), comparando el rendimiento de estudiantes de educación inicial y educación básica. Se utilizó la prueba t de Student para evaluar diferencias significativas entre los puntajes de prueba diagnóstica y final para validar la hipótesis. Los resultados muestran mejoras notables en el rendimiento de los estudiantes de educación inicial, indicando la efectividad de la gamificación. La combinación de tecnología educativa y gamificación ofrece una vía prometedora para mejorar el aprendizaje y el compromiso estudiantil.

Palabras clave: Tecnología educativa. Gamificación. Plugin stash. Moodle. Rendimiento académico.

Abstract

The integration of technology into education has become even more crucial since the outbreak of COVID-19 in 2020. Rapid adaptation to online learning presented challenges for teachers and students. Gamification, applied in educational environments to generate motivation in teaching-learning, through tools such as the "Stash" plugin in Moodle, has emerged as an effective strategy to improve student participation and engagement. This quasi-experimental study analyzes the implementation of "Stash" at the Institute for Admission and Leveling (IAN), comparing the performance of initial education and basic education students. Student's t test was used to evaluate significant differences between the diagnostic and final test scores. The results show notable improvements in the performance of early education students, indicating the effectiveness of gamification. The combination of educational technology and gamification offers a promising avenue to improve student learning and engagement.

Keywords: Educational technology. Gamification. Stash plugin. Moodle. Academic performance.

Introducción

La tecnología se ha consolidado como uno de los avances más significativos para la humanidad, permeando todos los ámbitos de la vida moderna. Su relevancia se intensificó a partir del año 2020, cuando la irrupción global del COVID-19 aceleró su uso en el ámbito educativo y reveló la vulnerabilidad de los sistemas formativos, ya que muchos docentes no estaban preparados para una transición tan abrupta hacia modalidades digitales de enseñanza, ni los estudiantes para adaptarse a nuevas formas de aprendizaje (Bates, 2021; Schwab, 2020). Este escenario evidenció la urgencia de fortalecer las competencias digitales docentes y replantear la integración pedagógica de tecnologías con un enfoque estratégico (Salazar, 2022).

La incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se ha vuelto esencial para transformar los paradigmas educativos actuales y responder a las necesidades de las generaciones emergentes (Clark & Luckin, 2016). Los estudiantes contemporáneos, denominados “nativos digitales”, poseen habilidades tecnológicas innatas que los llevan a explorar grandes volúmenes de información en línea, aunque sin una guía adecuada, este proceso puede tornarse caótico y desestructurado. En este contexto, el rol docente es fundamental para orientar estas competencias hacia aprendizajes significativos mediante el uso pedagógico de herramientas digitales (Helsper & Eynon, 2010; Siemens, 2005).

Si bien la tecnología educativa ha ganado popularidad, su integración efectiva continúa siendo un desafío, ya que no basta con trasladar contenidos a entornos virtuales: es necesario articular tecnología, contenido y pedagogía de forma coherente (Puentedura, 2014). En este sentido, las metodologías activas se han posicionado como estrategias clave para incrementar la motivación, la participación y la interacción en ambientes virtuales de aprendizaje (Anderson, 2003; Vygotsky, 1978).

Entre estas metodologías, la gamificación destaca por su potencial para involucrar a los estudiantes mediante la incorporación de elementos de juego en contextos educativos formales (Kapp, 2012). No se trata únicamente de “jugar”, sino de integrar mecánicas, dinámicas y estéticas que favorecen la motivación, la retroalimentación, el reto y el compromiso activo del estudiante. Investigaciones previas han demostrado que la gamificación puede mejorar la motivación, la participación y el rendimiento académico, especialmente en entornos virtuales (Garris et al., 2002; Dichev & Dicheva, 2017). Sin embargo, la literatura también advierte que su efectividad depende del diseño pedagógico, la estructura de recompensas y la coherencia con los objetivos formativos.

En este sentido, el uso de complementos y plugins de gamificación dentro de plataformas como Moodle se ha convertido en una tendencia creciente en educación superior. Entre estas herramientas destaca el plugin Stash, que permite diseñar sistemas de recompensas personalizadas y colecciónables, incrementando significativamente la motivación del estudiante al promover la exploración y la participación activa (Nunes et al., 2016). Este plugin posibilita la creación de objetos digitales colecciónables, mecanismos de intercambio, progresión y retroalimentación inmediata, elementos comunes en juegos que contribuyen al compromiso sostenido.

A pesar de su creciente adopción, la evidencia empírica sobre la efectividad del plugin Stash en contextos de nivelación académica es aún limitada, particularmente en entornos de educación virtual en Latinoamérica. La mayoría de estudios se centran en gamificación general, pero no profundizan en cómo plugins específicos – como Stash – influyen en el rendimiento académico, la motivación y la participación en cursos propedéuticos o de admisión universitaria. Esta escasez de estudios deja un vacío en la literatura sobre el impacto real de gamificaciones basadas en sistemas de recompensas colecciónables y progresivos dentro de Moodle, especialmente en estudiantes que se encuentran en procesos de transición hacia la educación superior.

Por lo tanto, este estudio busca contribuir al estado del arte analizando el impacto del plugin Stash como herramienta de gamificación en el rendimiento académico de estudiantes del Instituto de Admisión y Nivelación. A través de un diseño cuasiexperimental, se comparan los resultados de un aula gamificada con Stash frente a un aula tradicional, con el propósito de aportar evidencia empírica sobre la efectividad de este enfoque pedagógico en contextos virtuales y propedéuticos.

Implementación del sistema de canje

Para utilizar el plugin Stash, es necesario seleccionar un objeto base, como una moneda o un rubí, cuya imagen puede ser personalizada por el docente. Los estudiantes deben recolectar estos objetos base para luego canjearlos por otros de mayor valor, lo que les otorgará acceso a beneficios adicionales en el entorno virtual de aprendizaje (Alameen & Dhupia, 2019).

Estrategias de utilización del plugin stash

Entre las estrategias de gamificación que pueden implementarse con el plugin Stash se encuentra la narrativa digital, donde se motiva al estudiante a participar en una historia temática en la que las recompensas y objetos forman parte integral de la experiencia de aprendizaje. Asimismo, se pueden establecer recompensas por el cumplimiento de actividades o por

acciones específicas, como revisar recursos desapercibidos, incentivando así el compromiso y la participación activa de los estudiantes (Hamari et al., 2014).

Beneficios de la gamificación con el plugin stash

El uso del plugin Stash en Moodle ofrece una serie de beneficios para los estudiantes y los docentes. Además de mantener motivados a los estudiantes con las recompensas recibidas, el sistema de gamificación promueve la motivación intrínseca y extrínseca, fomenta buenos hábitos de uso del aula virtual y contribuye a mejorar las calificaciones de los estudiantes. Aunque no elimina la deserción estudiantil, el plugin Stash tiene como objetivo principal ayudar a los estudiantes a mejorar su rendimiento académico al proporcionarles herramientas de estímulo y reconocimiento por sus esfuerzos (Deterding et al., 2011).

Para este estudio se utilizaron las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula (H_0)

El uso de la estrategia de gamificación basada en el método "stash" no genera diferencias significativas en los promedios obtenidos por los estudiantes del grupo experimental y el grupo de comparación en la asignatura de gestión de estudios al concluir el periodo académico.

Hipótesis alternativa (H_1)

El uso de la estrategia de gamificación basada en el método "stash" genera diferencias significativas en los promedios obtenidos por los estudiantes del grupo experimental y el grupo de comparación en la asignatura de gestión de estudios al concluir el periodo académico.

Métodos

El estudio se desarrolló bajo un diseño cuasiexperimental longitudinal no aleatorizado, caracterizado por la presencia de un grupo experimental y un grupo de comparación no equivalente. Este tipo de diseño se seleccionó debido a que, por razones administrativas y académicas, no fue posible asignar a los estudiantes al azar; en su lugar, se trabajó con grupos ya conformados, manteniendo el mayor grado de homogeneidad posible entre ellos para preservar la validez interna.

Se seleccionaron dos grupos de estudiantes del Instituto de Admisión y Nivelación (IAN) basados en su programa propedéutico:

- Grupo experimental: quienes recibieron la intervención mediante la estrategia de gamificación basada en el método "stash".

- Grupo de comparación: quienes siguieron el método tradicional de enseñanza.

La asignación de estos grupos se fundamentó en su naturaleza académica similar, dado que ambos programas pertenecen al campo educativo y comparten requisitos de ingreso y puntajes de acceso comparables. Aunque la asignación no fue aleatoria, se buscó asegurar la equivalencia inicial entre los grupos revisando variables como edad, género, trayectoria académica previa y rendimiento en evaluaciones iniciales.

Ambos grupos fueron evaluados mediante dos pruebas:

1. Prueba diagnóstica inicial, aplicada al inicio del periodo académico para establecer el nivel de conocimiento en la asignatura de Gestión de Estudios.
2. Prueba final, que correspondió al examen oficial de la asignatura al finalizar el periodo.

Los cuestionarios utilizados fueron idénticos para ambos grupos, permitiendo analizar con precisión los efectos de la gamificación sobre el aprendizaje. La comparación de los promedios entre la prueba diagnóstica y la final se realizó con el propósito de determinar si existía una diferencia significativa atribuible al método "stash". Esta estrategia se orientó a incentivar la participación, promover el cumplimiento de tareas y mejorar el desempeño académico, con el fin de facilitar la promoción al primer nivel de la carrera universitaria.

Para garantizar la validez interna, se controlaron variables externas relacionadas con el tiempo de estudio, acceso a recursos tecnológicos y condiciones del entorno de aprendizaje. Asimismo, los cursos se desarrollaron de manera virtual mediante la plataforma Moodle, lo que permitió obtener registros precisos de la actividad y desempeño estudiantil.

El flujo de la investigación tiene el siguiente diseño descrito en la **Figura 1**.

Muestra

Los participantes fueron estudiantes del Instituto de Admisión y Nivelación (IAN) del periodo académico 2023S1, inscritos en programas propedéuticos destinados a facilitar su promoción al primer semestre de las carreras de Educación Inicial y Educación Básica. Ambos grupos pertenecen al ámbito educativo y presentan características académicas similares, especialmente en cuanto a requisitos de ingreso, tipo de formación y niveles de competencia esperados.

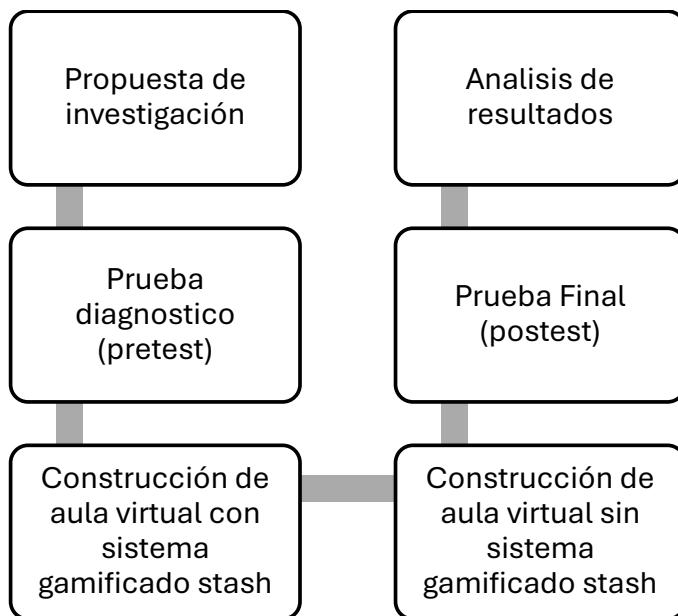


Figura 1. Flujo de investigación.

Criterios de inclusión

- Estudiantes matriculados en los programas propedéuticos de Educación Inicial o Educación Básica.
- Participación activa en el aula virtual Moodle durante todo el periodo académico.
- Haber rendido tanto la evaluación diagnóstica como la evaluación final.

Criterios de exclusión

- Estudiantes que no completaron las evaluaciones requeridas.
- Participantes que se retiraron del curso antes de finalizar el periodo académico.
- Registros con datos incompletos en la plataforma Moodle.

Características demográficas

La muestra total estuvo conformada por 223 estudiantes, distribuidos de la siguiente manera:

- 110 estudiantes del programa de Educación Inicial (grupo experimental).
- 113 estudiantes del programa de Educación Básica (grupo de comparación).

En ambos grupos predominan estudiantes entre los 17 y 22 años, mayoritariamente mujeres, lo cual es característico de las carreras del ámbito educativo. No se registraron diferencias significativas en variables demográficas relevantes entre los grupos.

Para la intervención, el grupo experimental trabajó en un aula gamificada, mientras que el grupo de comparación utilizó un aula estándar sin elementos de gamificación.

Instrumentos de recolección de datos

Se compartió con los participantes el propósito de los instrumentos de recolección de datos. El primer instrumento, centrado en el diagnóstico, consiste en preguntas que abarcan todas las unidades relacionadas con la asignatura de gestión de estudios. Su objetivo principal es entender las características de las muestras de estudio y el conocimiento previo que poseen sobre la asignatura.

La creación del instrumento para la prueba diagnóstica estuvo a cargo del docente responsable y autor de la asignatura de gestión de estudios, mientras que la validación del mismo fue realizada por otros docentes con experiencia en la enseñanza de dicha asignatura.

Un análisis de datos al comienzo de una investigación a menudo se denomina análisis exploratorio, ya que su aplicación, junto con el uso de estadísticas descriptivas para la interpretación de los datos, proporciona una comprensión sólida del punto de partida de la muestra. Esto permite luego compararlo con los resultados de instrumentos aplicados posteriormente a la misma muestra.

Para evaluar el aprendizaje adquirido durante el periodo académico en la asignatura de gestión de estudios, se considera el examen final de la asignatura, que abarca preguntas de todas las unidades de estudio y posee un nivel de dificultad similar al de la prueba diagnóstica. Una vez completadas ambas pruebas, se comparan los resultados mediante pruebas estadísticas que permitan identificar las diferencias antes y después, tanto en el grupo de control como en el grupo regular.

Descripción del uso de la gamificación con stash

La intervención se desarrolló utilizando el plugin Stash, una herramienta de gamificación integrada en Moodle que permite asignar objetos virtuales, establecer dinámicas de canje y otorgar recompensas académicas simbólicas basadas en el desempeño y la participación estudiantil. La siguiente descripción detalla el proceso metodológico seguido para su implementación.

1. Configuración inicial del entorno gamificado
 1. Habilitación del plugin en el aula virtual:
El docente activó el bloque *Stash* en el aula Moodle correspondiente al grupo experimental.

Esta activación permitió crear objetos virtuales, definir ubicaciones y configurar condiciones de acceso.

2. Creación de los objetos base:

Se diseñaron tres tipos de objetos de bajo valor, denominados “tokens”, asociados a diferentes acciones estudiantiles:

- Token de asistencia: otorgado por participar en videoconferencias.
- Token de actividad: otorgado por entregar tareas en la fecha establecida.
- Token de participación: otorgado por intervenciones en foros o actividades sincrónicas.

Cada token incluía una imagen representativa y una breve descripción del criterio para obtenerlo.

2. Establecimiento de reglas de canje y progresión

3. Definición de objetos de mayor valor:

Con base en los tokens, se creó un conjunto de objetos avanzados, denominados “recompensas”, que los estudiantes podían obtener mediante combinaciones de tokens. Ejemplos:

- *Recompensa Plata*: 5 tokens de asistencia + 3 tokens de actividad.
- *Recompensa Oro*: 8 tokens de cualquier tipo.
- *Recompensa Diamante*: 10 tokens + participación en al menos 3 foros.

4. Reglas de canje:

Stash permitió establecer reglas automáticas para que, al reunir la cantidad necesaria de tokens, los estudiantes pudieran desbloquear las recompensas.

Estas reglas incluían:

- cantidad mínima de tokens,
- combinación específica de objetos,
- tiempo límite para canjearlos.

5. Vinculación con beneficios académicos:

Las recompensas fueron asociadas a restricciones de acceso en actividades específicas, permitiendo a los estudiantes:

- obtener un nuevo intento en una actividad con calificación baja,

- acceder a un material adicional de estudio,
- desbloquear actividades de refuerzo con posibilidad de mejorar la nota. Esto permitió convertir los tokens en “monedas” académicas simbólicas dentro del curso.

3. Implementación operativa durante el periodo académico

6. Asignación de objetos en tiempo real:

En cada encuentro sincrónico, el docente otorgaba tokens de asistencia a los estudiantes conectados.

En actividades asincrónicas, la asignación era automática al completar tareas o actividades dentro del tiempo límite.

7. Monitoreo del progreso:

Cada estudiante podía visualizar, dentro del bloque *Stash*, los objetos recolectados y las recompensas disponibles.

El docente monitoreaba el avance mediante reportes generados por Moodle.

8. Mensajes de retroalimentación y motivación:

Durante todo el periodo, se enviaron recordatorios y notificaciones para estimular el canje oportuno de tokens y reforzar la participación.

4. Flujo general de recompensas

El proceso completo siguió el siguiente flujo:

Obtener tokens → visualizar progreso → alcanzar combinaciones → canjear → desbloquear recompensas → mejorar oportunidades académicas.

Este flujo se repitió de manera cíclica durante el periodo académico, generando un sistema dinámico de motivación y participación continua.

5. Duración de la intervención

La implementación de *Stash* se desarrolló a lo largo de todo el periodo académico 2023s1, con una duración aproximada de 16 semanas.

Durante este tiempo:

- las actividades sincrónicas se realizaron semanalmente,
- los tokens eran asignados en cada clase o entrega,
- los canjes podían realizarse en ventanas de 2 a 3 semanas,

- las recompensas académicas estaban habilitadas hasta la última semana antes del examen final.

Debido a que, según el Reglamento del Instituto de Admisión y Nivelación (IAN), la asistencia a videoconferencias no es obligatoria, se observó una disminución progresiva en la participación sincrónica. La implementación de *Stash* permitió reforzar la implicación de los estudiantes mediante incentivos no evaluativos, promoviendo la participación voluntaria sin alterar las exigencias formales del programa propedéutico.

Resultados y discusión

En la evaluación inicial (pretest), los promedios de los grupos experimental y de control fueron muy similares (68.5 y 67.8 respectivamente), con desviaciones estándar homogéneas (5.2 y 5.5). La prueba *t* ($t = 1.443$, $gl = 221$, $p = 0.150$) mostró que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($p > 0.05$).

Este resultado confirma que ambos grupos iniciaron el estudio con niveles equivalentes de conocimiento,

requisito clave para la validez del diseño cuasiexperimental no aleatorizado.

El tamaño del efecto ($d = 0.19$) indica una diferencia muy pequeña, consistente con la no significación estadística.

Los resultados posteriores a la intervención muestran una mejora notable en el grupo experimental en comparación con el grupo de control.

El grupo experimental (85.3) superó significativamente al grupo de control (71.4), con una diferencia de 13.9 puntos.

La prueba *t* ($t = 15.563$, $gl = 221$, $p = 2.27 \times 10^{-37}$) confirmó diferencias altamente significativas ($p < 0.05$).

Además, el tamaño del efecto ($d = 2.10$) indica un impacto muy grande, evidenciando que la gamificación basada en el método *stash* tuvo un efecto contundente sobre el desempeño académico.

La **Figura 2** muestra la evolución del rendimiento académico de ambos grupos desde el pretest hasta el postest.

Tabla Resumen de Promedios y Desviaciones Estándar.

Grupo	N	Media	Desviación estándar (SD)	t	gl	p	d de Cohen
Experimental	110	68.5	5.2	1.443	221	0.150	0.19
Control	113	67.8	5.5				

Grupo	N	Media	Desviación estándar (SD)	t	gl	p	d de Cohen
Experimental	110	85.3	6.1	15.563	221	2.27×10^{-37}	2.10
Control	113	71.4	5.9				

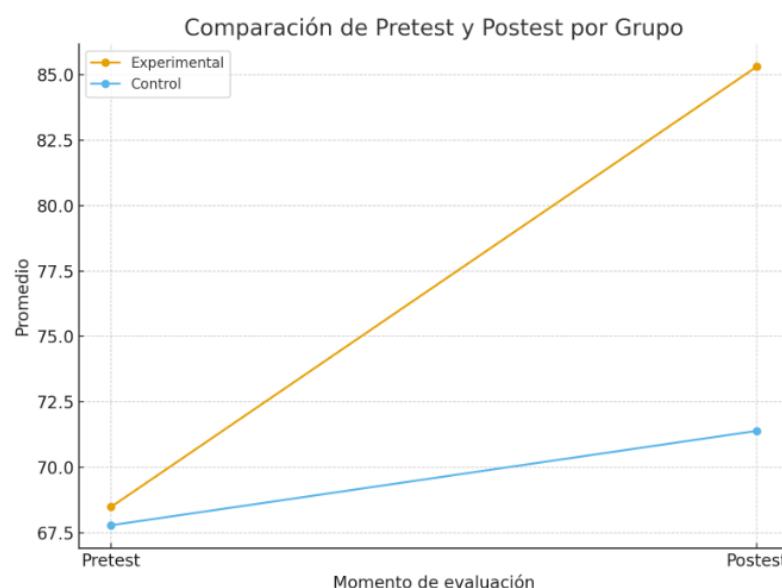


Figura 2. Comparación de Pretest y Postest por Grupo.

Se observa claramente que:

- El grupo experimental presenta un incremento pronunciado después de la intervención.
- El grupo de control muestra un aumento leve y esperable sin intervención.

Discusión

Los resultados de ambas mediciones son coherentes con la hipótesis de investigación. La ausencia de diferencias significativas en el pretest garantiza que el punto de partida entre los grupos era equivalente, lo que permite atribuir los cambios observados al efecto de la intervención gamificada. En el posttest, el grupo experimental no solo mejoró significativamente, sino que además mostró un tamaño del efecto sustancial, lo que refuerza la efectividad de la estrategia de gamificación basada en el método *stash*. Estos hallazgos respaldan la incorporación de metodologías gamificadas en programas propedéuticos, especialmente en ambientes virtuales, como una alternativa didáctica efectiva para potenciar el aprendizaje y el rendimiento académico.

No obstante, pese a la solidez de los resultados, es necesario reconocer varias limitaciones del estudio. En primer lugar, el diseño cuasiexperimental no aleatorizado introduce la posibilidad de sesgos en la asignación de grupos, ya que no existe garantía absoluta de equivalencia entre las condiciones iniciales de los participantes (Campbell & Stanley, 2015). Aunque los análisis del pretest mostraron similitud entre los grupos, siempre existe el riesgo de variables no medidas, como diferencias en motivación, hábitos de estudio o experiencias previas, que podrían haber influido en los resultados. En segundo lugar, el estudio se llevó a cabo en un único instituto y en un contexto virtual específico, lo que limita la generalización de los hallazgos a otras poblaciones, modalidades educativas o contextos institucionales (Shadish et al., 2002). Asimismo, el uso de autoevaluaciones y registros virtuales puede introducir sesgos relacionados con la participación, la permanencia en la plataforma o la autorregulación del estudiante, factores que deben considerarse con cautela.

Otra limitación importante se refiere a los posibles efectos de interacción entre docente y estudiantes. Aunque se controlaron variables externas, la forma en que los docentes implementan la gamificación puede variar y afectar los resultados, ya que la experiencia del instructor es un factor decisivo en el impacto de estrategias activas de aprendizaje (Deterding et al., 2011). Además, el uso de la plataforma gamificada podría haber generado un efecto de novedad o motivación temporal que no necesariamente se sostenga en el tiempo.

A partir de estas limitaciones, se plantean diversas líneas de investigación futura. Sería recomendable realizar estudios con asignación aleatoria cuando las condiciones institucionales lo permitan, a fin de fortalecer la validez interna y reducir el riesgo de sesgos. También es conveniente replicar este estudio en otras instituciones, modalidades (presencial, híbrida) y disciplinas para evaluar la estabilidad y generalización de los efectos encontrados. Investigaciones futuras podrían incorporar medidas cualitativas, como entrevistas o análisis de participación, para comprender qué aspectos específicos del método *stash* potencian el aprendizaje. Igualmente, sería valioso analizar la sostenibilidad del efecto mediante evaluaciones de seguimiento, con el fin de determinar si los beneficios de la gamificación se mantienen a lo largo del tiempo.

Finalmente, sería pertinente comparar diferentes enfoques de gamificación o analizar la interacción entre gamificación y otros factores pedagógicos como la retroalimentación inmediata, el aprendizaje basado en retos o la tutoría entre pares. Este tipo de investigaciones permitirían comprender con mayor precisión los mecanismos que explican el éxito de la gamificación y optimizar su aplicación en programas de nivelación académica.

Conclusiones

En un contexto donde muchos estudiantes de Educación Inicial y Educación Básica enfrentan desafíos para acceder a la educación superior, se evidencia que las estrategias innovadoras como la gamificación pueden jugar un papel crucial en la mejora del rendimiento académico. Nuestro estudio revela que el uso de la gamificación, particularmente a través del *stash*, ha demostrado ser altamente efectivo en aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes de Educación Inicial. Este enfoque no solo mejoró significativamente el rendimiento de los estudiantes en la prueba final, sino que también superó los resultados obtenidos por los estudiantes de Educación Básica.

Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar estrategias pedagógicas innovadoras y adaptadas a las necesidades específicas de los estudiantes. En particular, el uso de la gamificación y la combinación con sesiones de videoconferencias pueden ser herramientas poderosas para mejorar la calidad de la educación y aumentar las oportunidades de éxito tanto en el ámbito académico como profesional.

Referencias

- Alameen, A., & Dhupia, B. (2019, 18 noviembre). *Implementing Adaptive e-Learning Conceptual Model: A Survey and Comparison with Open Source LMS*. Learning & Technology Library (LearnTechLib). <https://www.learntechlib.org/p/217206/>
- Bates, A. W. (2021). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning* (2nd ed.). BCcampus. *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning*
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (2015). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio Books.
- Clark, R., & Luckin, R. (2016). Beyond Web 2.0: Mapping the technology landscapes of young learners. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(5), 469–476.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2021). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification.” In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15). ACM.
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J. E. (2002). Games, motivation, and learning: A research and practice model. *Simulation & Gaming*, 33(4), 441–467.
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? – A literature review of empirical studies on gamification. In *Proceedings of the 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 3025–3034). IEEE.
- Helsper, E. J., & Eynon, R. (2010). Digital natives: Where is the evidence? *British Educational Research Journal*, 36(3), 503–520.
- Kapp, K. M. (2022). The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education. Pfeiffer.
- Lobanova, Y. I. (2021). Distance Learning Advantages and Disadvantages: Teaching Experience Analysis at the University with the Basis on Different Informational-Communicative Technologies. En *Lecture notes in networks and systems* (pp. 499-506). https://doi.org/10.1007/978-3-030-77445-5_46
- Nunes, M. B., Oliveira, I., Pereira, A., & Oliveira, A. (2016). Gamification in education: A literature review. In *Proceedings of the European Conference on Games Based Learning* (Vol. 3, pp. 482–490). ACPI.
- Peñafiel, L. G. A., Chapiro, J. D. A., & Castelo, L. E. P. (2020). Propuesta metodológica de aprendizaje virtual basada en b-learning aplicado en entornos educativos de zonas rurales con escolaridad inconclusa. *Explorador Digital*, 4(3), 266-288. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v4i3.1350>
- Puentedura, R. R. (2024). SAMR: A contextualized introduction. *SAMR: A contextualized introduction*
- Salazar, M. (2022). The role of technology in education. *Educational Technology Research and Development*, 70(1), 45–67.
- Schwab, K. (2020). The fourth industrial revolution. Currency.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Houghton Mifflin.
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Análisis de diagramas de flexocompresión biaxial y momento-curvatura para secciones de concreto armado utilizando el método de fibras

Marco Cevallos¹ 

¹Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador

Recepción: 09/01/2025

Aceptación: 03/12/2025

Publicación: 29/12/2025

Correspondencia: cevallosmarco4@gmail.com

Resumen

El diseño de columnas y muros estructurales sometidos a cargas axiales y momentos flexionantes es laborioso y propenso a errores. Para superar estas limitaciones, se han implementado métodos numéricos programables en lenguajes de programación comerciales. El propósito del estudio es analizar el comportamiento a flexocompresión de secciones de concreto armado mediante el método de fibras. Se llevaron a cabo simulaciones computacionales en MATLAB, donde se implementaron las curvas de tensión – deformación de Mander para el concreto y Park para el acero, además de incluir curvas o modelos simplificados como el modelo bilineal del acero y el rectángulo de Whitney del concreto. Los resultados obtenidos mediante modelos constitutivos de materiales avanzados describen mejor el comportamiento real de las secciones de concreto armado que los modelos de diseño simplificados.

Palabras clave: Flexocompresión. Concreto armado. Diseño estructural.

Abstract

The design of structural columns and walls subjected to axial loads and bending moments is a complex process prone to errors. To address these challenges, programmable numerical methods have been implemented using commercial programming languages. This study aims to analyze the flexural-compression behavior of reinforced concrete sections through the fiber method. Computational simulations were conducted using MATLAB, incorporating Mander's stress-strain curves for concrete and Park's model for steel, as well as simplified models such as the bilinear steel model and Whitney's rectangular stress block for concrete. The results demonstrate that advanced material constitutive models more accurately represent the actual behavior of reinforced concrete sections compared to simplified design models.

Keywords: Flexural compression. Reinforced concrete. Structural design.

Introducción

Generalmente, los cálculos más laboriosos para los que diseñan estructuras de concreto son los que concierne al diseño de columnas y muros estructurales gracias a la acción simultánea de cargas axiales y momentos de flexión sobre los elementos (flexo-compresión), por lo que el análisis y diseño de los elementos se ha efectuado a través de la elaboración de diagramas de manera tradicional considerando modelos simplificados del comportamiento real de los materiales.

El modelo constitutivo es un modelo matemático-mecánico que describe la idea de un estado de tensión-deformación de un material, por lo que la ley de definición matemática modela el comportamiento físico idealizado. Así, la validez del modelo constitutivo depende del nivel de comprensión del modelo físico y de la aproximación mecánica numérica para la cual se presenta su simulación. No es fácil formular una ley definida que pueda usarse para reproducir el comportamiento de cualquier material ni una ley rectora que cubra todos los rangos y modos posibles de excitación y comportamiento de un material en particular, pero si existen principios (Luccioni, 1993).

Los modelos constitutivos más avanzados como los propuestos por Mander (concreto) y Park (acero) describen mejor el comportamiento real no lineal de las secciones de concreto armado que los modelos de diseño simplificados. Estos modelos integran variables presentes en condiciones reales, como el confinamiento de la sección y el endurecimiento del acero en su rango plástico, lo que permite una evaluación más realista del desempeño estructural. Por otro lado, modelos como bilineal del acero y el rectángulo de Whitney presentan mayor facilidad y menor tiempo de cálculo cuando se busca diseñar secciones de hormigón armado los cuales representaban una gran ayuda cuando se debía realizar estos cálculos de forma manual, sin embargo, actualmente se puede implementar estos cálculos en modelos computacionales reduciendo los tiempos de trabajo, adicionalmente estos modelos no representan adecuadamente el comportamiento real de una sección de hormigón armado.

Como menciona Briones (2020), la distribución real de esfuerzos en una sección tiene una forma parabólica, sin embargo, Whitney propuso que se asuma esta forma como un bloque rectangular equivalente con el objetivo de simplificar cálculos, por otro lado, el modelo propuesto por Mander et al. (1988), es un modelo no lineal de confinamiento constante y se basa en una ecuación simple que relaciona la tensión y la deformación, y se aplica a la carga de compresión

uniaxial en el hormigón, así como al confinamiento proporcionado por cualquier tipo de refuerzo transversal, cuya influencia de este confinamiento se tiene en cuenta por medio de una tensión de confinamiento lateral efectiva, que depende de la configuración del refuerzo transversal y longitudinal.

El modelo elastoplástico perfecto del acero es un modelo simplificado que supone que los esfuerzos de tensión del acero se mantienen constantes para cualquier deformación superior a la deformación de fluencia del acero, es decir, no considera ninguna perdida de rigidez del material. Adicionalmente, Medina (2015) menciona que el modelo constitutivo de Park considera una zona de endurecimiento del material post fluencia.

El método numérico propuesto en esta investigación corresponde al método de fibras. Marín (2009) señala que, el método de fibras es aplicado para analizar la sección transversal de un objeto, en la cual se divide la sección en pequeñas fibras de igual tamaño, con sus propias propiedades mecánicas.

El comportamiento a flexión y compresión de las secciones serán evaluados mediante diagramas de flexocompresión y diagramas de momento-curvatura. Muñoz (2020) señala que, los diagramas de interacción proporcionan información detallada sobre las diferentes combinaciones de carga axial, P , y momento flexionante, M , que una sección transversal determinada resistir. A su vez, la gráfica de momento curvatura de una sección indica la relación entre el momento flector resistente con la curvatura de la misma, para Mora & Aguiar (2018) indica que, el gráfico de curvatura de momento le permite conocer la ductilidad de la sección, que es la capacidad de caer en el rango no lineal antes de que ocurra la falla.

Los diagramas mencionados serán desarrollados en MATLAB, un entorno de programación y lenguaje de alto nivel. Estos diagramas fueron construidos considerando en el Teorema de Navier el cual establece que las secciones planas permanecen planas antes y después de la deformación. Este supuesto permite simplificar el cálculo de las deformaciones unitarias en las fibras de la sección transversal. Adicionalmente, se considera que la fuerza es directamente proporcional al esfuerzo y el área de la sección.

La presente investigación tiene como objetivo analizar el comportamiento a flexión y compresión de secciones de concreto armado a través del desarrollo de diagramas de interacción y momento curvatura y, además, se busca evaluar cómo variables significativas influyen en la capacidad y ductilidad de los elementos estructurales.

Métodos

El presente estudio corresponde a una investigación descriptiva, con un enfoque numérico y computacional. Se implementó un modelo matemático basado en el método de fibras para analizar el comportamiento a flexión y compresión de secciones de hormigón armado. El método propuesto facilita la obtención de los diagramas de interacción y momento-curvatura, considerando el equilibrio estático. Como principio fundamental, se adoptó el Teorema de Navier.

La deformación unitaria en una fibra se obtiene considerando una distribución lineal de las deformaciones de cada fibra en función de la profundidad del eje neutro.

Para cada fibra, se asume que el esfuerzo está directamente relacionado con la deformación unitaria a través de las curvas constitutivas de los materiales. Adicionalmente, se considera que la fuerza es directamente proporcional al esfuerzo y el área. $F = \sigma * A$.

Donde:

- σ : Esfuerzo en la fibra.
- F : Fuerza interna.
- A : Área de la fibra.

Esta relación es válida para un rango de deformaciones pequeño, facilitando la implementación numérica, para el efecto, se desarrolló el siguiente procedimiento:

1. Discretización de la sección transversal:

- La sección de hormigón armado se divide en fibras rectangulares de áreas pequeñas.
- Cada fibra se caracteriza según su material constitutivo: hormigón confinado, hormigón no confinado o acero de refuerzo.
- La cantidad de fibras se define para asegurar la convergencia numérica del método, evaluando posteriormente su influencia en los resultados.

2. Cálculo de deformaciones:

- Se define un vector de deformaciones unitarias aplicando el Teorema de Navier.
- La deformación en cada fibra depende de su posición respecto al eje neutro.

3. Cálculo de esfuerzos:

- A partir de las deformaciones, se calculan los esfuerzos en cada fibra utilizando las relaciones constitutivas de los materiales.

4. Equilibrio de fuerzas y momentos:

- Los esfuerzos obtenidos se integran en todas las fibras para determinar las fuerzas internas, incluyendo el esfuerzo normal y el momento flector.
- Se aplican condiciones de equilibrio estático para determinar la posición del eje neutro y las deformaciones compatibles.

5. Generación de diagramas:

- Se generan los diagramas de interacción (N-M) y los diagramas de momento-curvatura (M-c) al variar las condiciones de carga y posición del eje neutro.

Una vez construidos los diagramas, se compararon resultados numéricos obtenidos con diferentes niveles de discretización para analizar el efecto del refinamiento de malla en los diagramas resultantes, adicionalmente los resultados obtenidos fueron comparados con los de un software comercial con el fin de verificar la precisión y confiabilidad del modelo implementado. Finalmente se evaluó el impacto de variables significativas en la resistencia y ductilidad de la sección.

Formulación del modelo

Hipótesis generales y variable de control

El análisis de los diagramas de flexo-compresión biaxial y momento-curvatura se realiza mediante un modelo numérico basado en el método de fibras, bajo las siguientes hipótesis:

1. Se adopta la hipótesis de secciones planas que permanecen planas.
2. Se considera adherencia perfecta entre el acero de refuerzo y el concreto.
3. El comportamiento del material es no lineal, gobernado por modelos constitutivos uniaxiales.
4. No se considera la inestabilidad global ni efectos de segundo orden.
5. No se modela la ruptura del acero, permitiendo grandes deformaciones post-fluencia.

La variable de control del problema es la deformación unitaria extrema del concreto en compresión, denominada como ε_c , la cual se incrementa de forma monótona. Adicionalmente, la curvatura κ se obtiene de manera implícita a partir del diagrama de deformaciones de la sección.

Campo de deformaciones y equilibrio seccional

El perfil de deformaciones unitarias sigue la siguiente ecuación.

$$m = \frac{ecc}{c}$$

$$b = ecc$$

$$x = -my + b$$

Donde ecc es la deformación unitaria y c la distancia al eje neutro desde una posición fija,

La tensión en cada fibra se obtiene a partir del modelo constitutivo correspondiente:

$$\sigma_i = f(\varepsilon_i)$$

El equilibrio seccional se impone mediante las siguientes ecuaciones no lineales:

$$\sum_{i=1}^n \sigma_i A_i = P$$

$$\sum_{i=1}^n \sigma_i A_i y_i = M_x$$

$$\sum_{i=1}^n \sigma_i A_i x_i = M_y$$

donde P , M_x y M_y corresponden a la fuerza axial y momentos resistentes de la sección.

Resolución del problema no lineal

El sistema de ecuaciones no lineales se resuelve de manera iterativa para cada valor impuesto de ε . Para cada incremento:

1. Se asume una posición inicial del eje neutro.
2. Se calculan las deformaciones de todas las fibras.
3. Se obtienen las tensiones mediante los modelos constitutivos.
4. Se evalúa el equilibrio axial.
5. Se ajusta la posición del eje neutro hasta satisfacer la condición de equilibrio con una tolerancia predefinida.

Este procedimiento permite construir los diagramas de interacción $P-M_x-M_y$ y los diagramas momento-curvatura.

Concreto no confinado y confinado (Mander et al.)

El comportamiento del concreto se modela mediante el modelo propuesto por Mander et al., tanto para concreto confinado como no confinado. La relación tensión-deformación se define como:

$$\sigma_c = \frac{f'_{cc} r \varepsilon_c}{r - 1 + \left(\frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{cc}}\right)^r}$$

donde:

- f'_{cc} es la resistencia a compresión del concreto confinado,
- ε_{cc} es la deformación correspondiente a f'_{cc} ,
- r es un parámetro dependiente del confinamiento.

El parámetro f'_{cc} se obtiene en función del nivel de confinamiento lateral f_l , el cual se varía paramétricamente para evaluar su influencia en la resistencia y ductilidad de la sección. De igual manera, la resistencia del concreto f'_c se considera como un parámetro variable dentro del estudio.

Acero de refuerzo (Park)

El acero de refuerzo se modela mediante el modelo propuesto por Park, considerando un comportamiento elasto-plástico con endurecimiento cinemático:

$$\sigma_s = \begin{cases} E_s \varepsilon_s, & |\varepsilon_s| \leq \varepsilon_y \\ f_y + E_{sh}(\varepsilon_s - \varepsilon_y), & |\varepsilon_s| > \varepsilon_y \end{cases}$$

donde:

- E_s es el módulo de elasticidad del acero,
- $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ es la tensión de fluencia adoptada,
- $\varepsilon_y = f_y/E_s$
- E_{sh} es el módulo post-fluencia.

El módulo post-fluencia E_{sh} se adopta siguiendo la tendencia propuesta por Park, sin considerar la ruptura del acero, permitiendo evaluar grandes deformaciones en el régimen plástico.

Parámetros del estudio paramétrico

El estudio considera la variación de los siguientes parámetros:

- deformación máxima del concreto ε_c ,
- resistencia del concreto f'_c ,
- nivel de confinamiento,
- cuantía y disposición del acero.

Estos parámetros permiten evaluar su influencia en la resistencia axial, capacidad flexional y ductilidad de las secciones analizadas.

Resultados y discusión

a. Implementación computacional del diagrama de flexocompresión y de momento curvatura mediante el método de fibras

La implementación del modelo computacional tiene como objetivo el desarrollo de los diagramas de flexocompresión y momento curvatura.

Con el objetivo de proporcionar un código limpio y comprensible para el usuario, se desarrolló diversas funciones que gestionan cada parte del proceso del cálculo. Esta segregación facilita la legibilidad del código y permite una mejor organización de los procesos separándolos por material. Adicionalmente, esta estructura contribuye a la utilización del código y facilita su mantenimiento para futuras actualizaciones. Las **Figuras 1,2,3,4,5**, describen el modelo computacional desarrollado en MATLAB que representan el proceso de generación de los diagramas

de flexocompresión y momento-curvatura mediante el método de fibras.

b. Influencia del número de fibras en el método numérico

En este apartado se analiza cómo la discretización de la sección influye en la precisión de los resultados obtenidos mediante el método empleado. Dado que el método de fibras la ser un método numérico, depende del nivel discretización de la sección transversal, fue fundamental explorar la sensibilidad de los resultados frente a variaciones del tamaño de fibras con el objetivo de encontrar convergencia en el método propuesto, en otras palabras, se busca el tamaño de fibras para el cual los resultados obtenidos tienden a estabilizarse y aproximarse a un valor específico sin grandes variaciones.

En las **Figuras 7 y 8** se presentan los resultados obtenidos para una sección de hormigón armado con

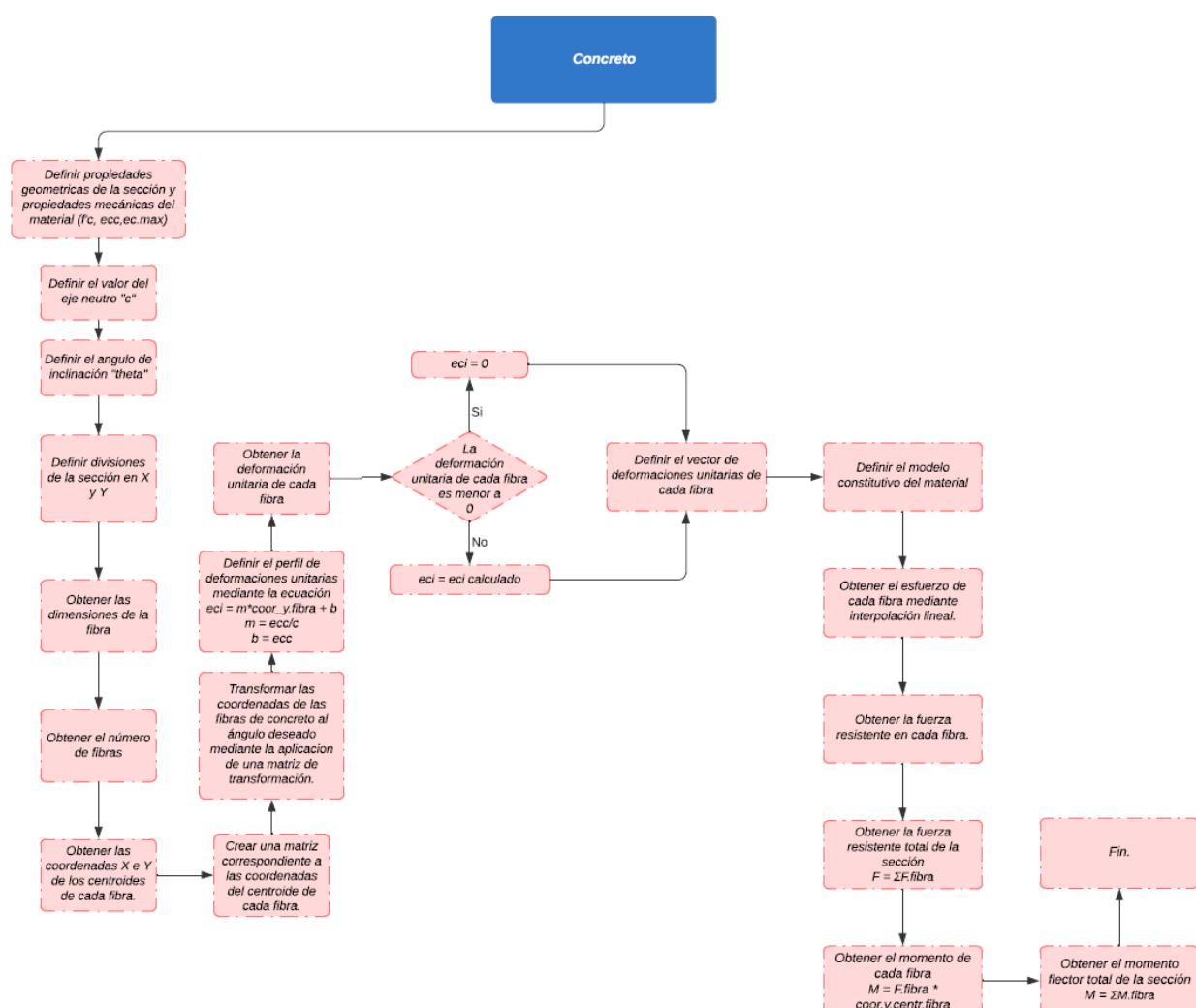


Figura 1. Flujograma Concreto.

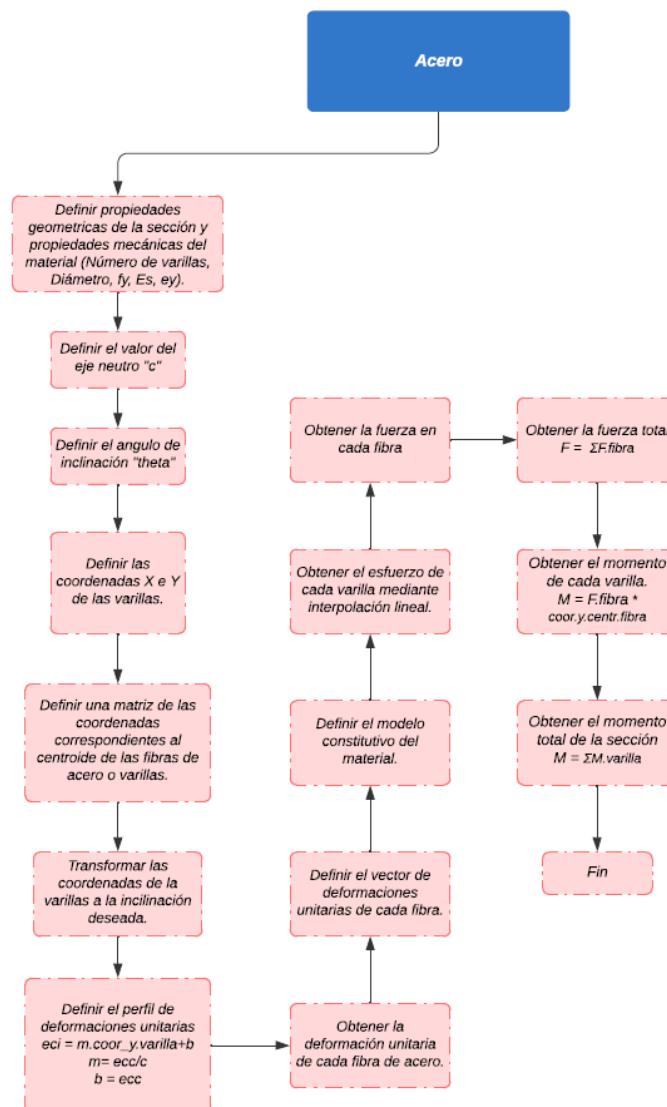


Figura 2. Flujo de trabajo Acero.

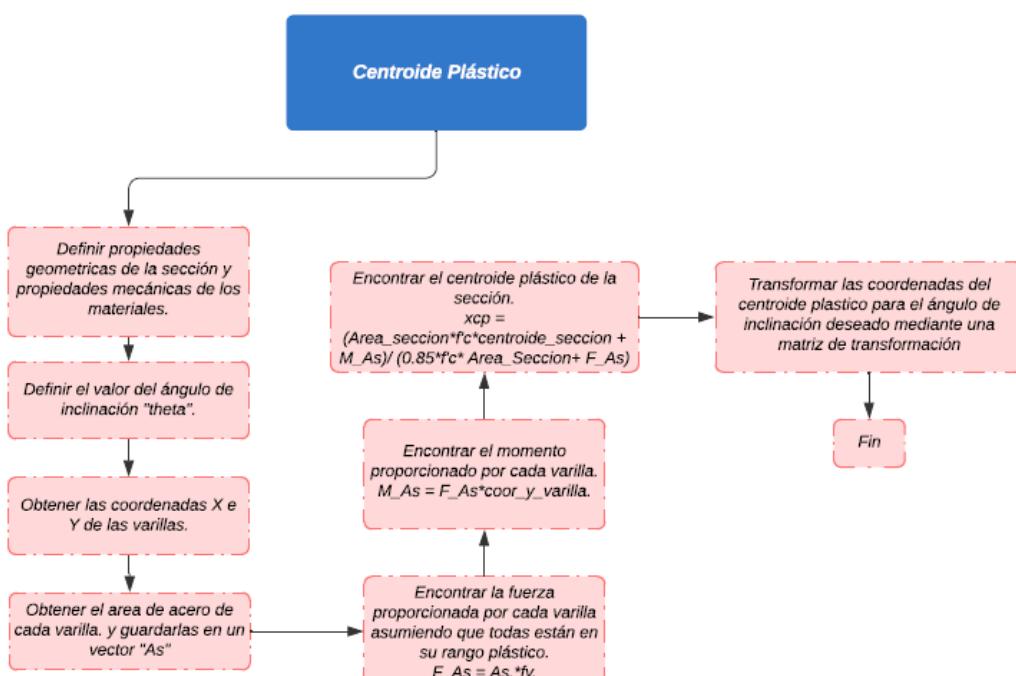


Figura 3. Flujo de trabajo Centroide Plástico.

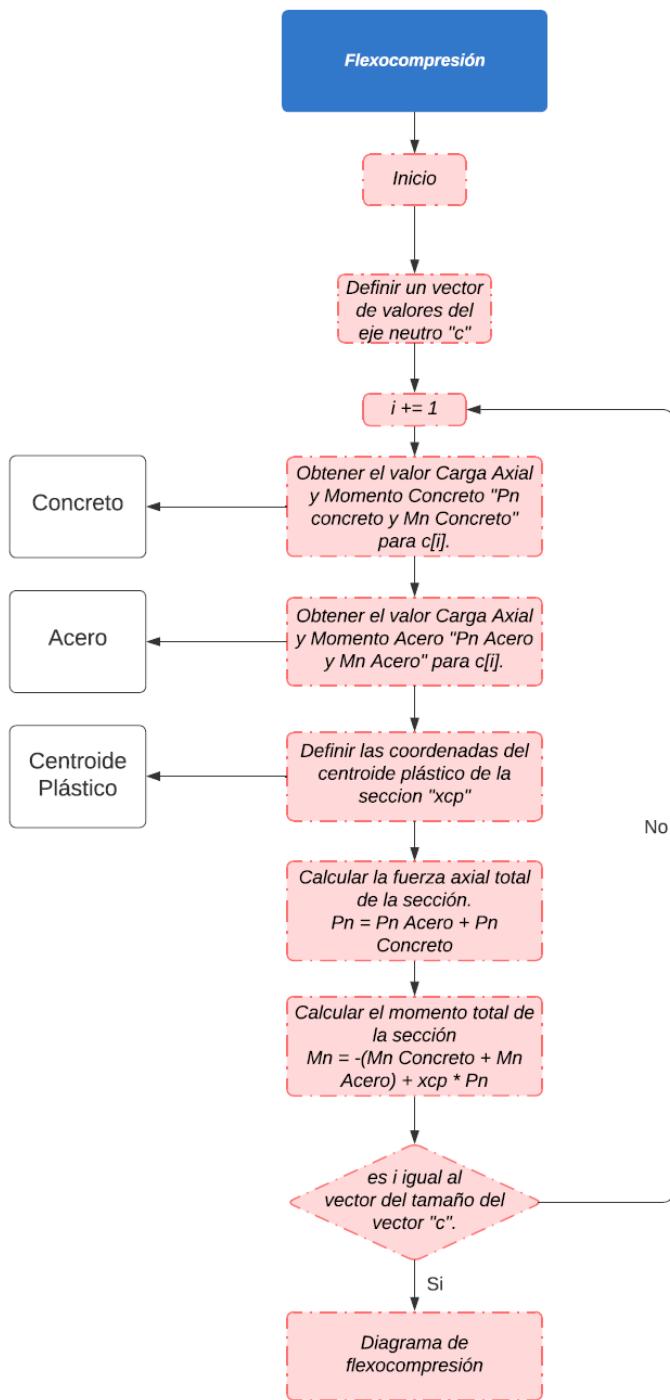


Figura 4. Flujo de trabajo para el cálculo de flexocompresión.

el objetivo de evaluar la convergencia del método propuesto y analizar los patrones-observados

En las **Figuras 7 y 8** se observa que, para el diagrama de flexocompresión se alcanzó convergencia con fibras de un tamaño menor o igual al 1% del área de la sección, por otro lado, en la **Figura 8** para el diagrama de momento curvatura se alcanzó con fibras de un tamaño menor o igual al 0.25% del área de la sección.

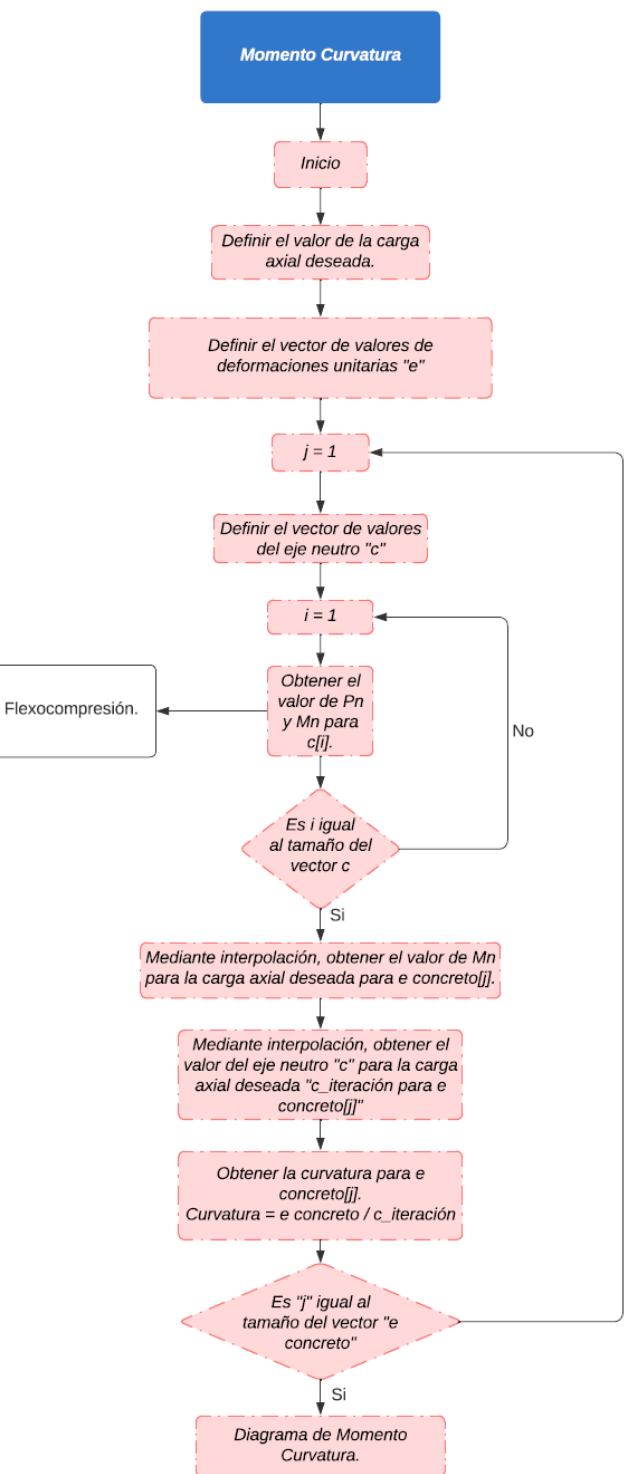


Figura 5. Flujo de trabajo para el cálculo de momento curvatura.

c. Comparación del modelo propuesto con Software Comercial (CSiCol V 11.0)

En esta sección se buscó comparar los resultados obtenidos con los resultados proporcionados por un software comercial como CSiCol.

El modelo computacional implementado en MATLAB se basa en los mismos principios constitutivos

que los resultados obtenidos por CSiCol, sin embargo, no se logra replicar exactamente los resultados del software comercial, tal como se puede apreciar en las **Figuras 9 y 10**, debido a varias diferencias en los enfoques numéricos y ciertas suposiciones realizadas. Estas diferencias pueden atribuirse a los siguientes factores:

1. Diferencias en la resolución numérica: CSiCol puede utilizar métodos numéricos distintos para el detallado o mallado de la sección que pueden capturar de manera diferente la distribución de esfuerzos. En el modelo presentado, aunque se ha ajustado la cantidad de fibras y se ha buscado la convergencia numérica, existen limitaciones a la precisión de la discretización y la forma de esta, puesto que se ha discretizado la sección de

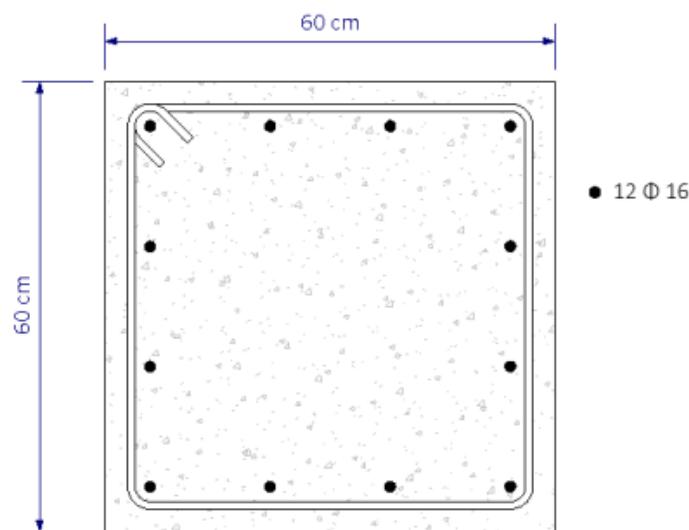


Figura 6. Sección modelo.

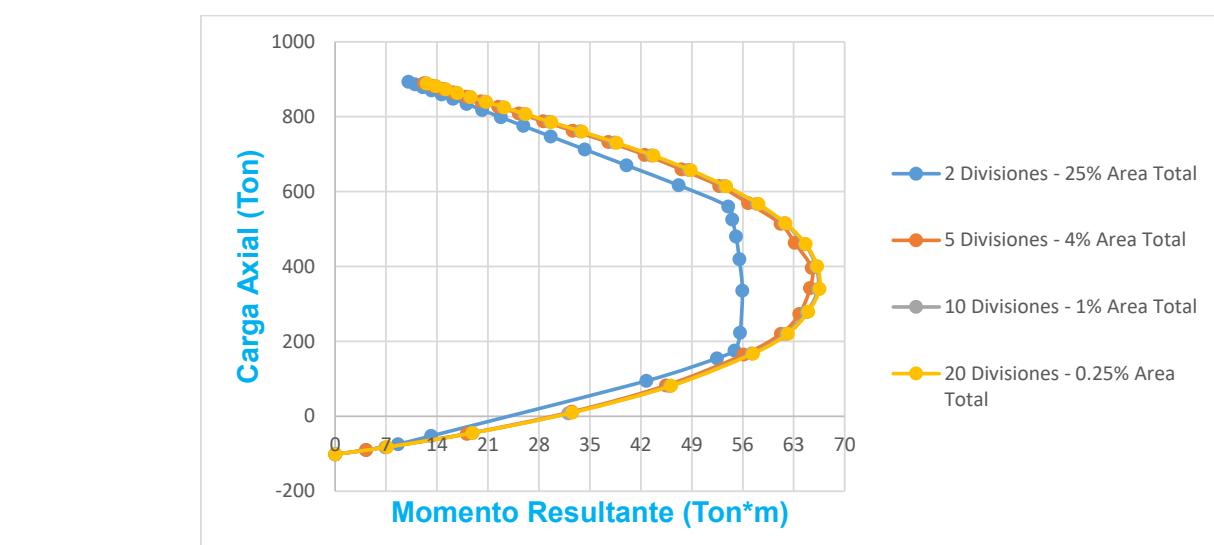


Figura 7. Diagrama de Interacción para diferente tamaño de fibras.

Fuente: Elaboración propia.

manera igual únicamente considerando el tamaño de la fibra lo que puede conllevar a resultados diferentes.

2. Limitaciones de Software y Hardware: CSiCol puede optimizar el rendimiento computacional mediante algoritmos avanzados, mientras que el modelo implementado tiene restricciones en los recursos computacionales disponibles lo que podría influir en la precisión y eficiencia del análisis.
3. Parámetros de convergencia: CSiCol podría tener ajustes de convergencia más estrictos en un refinamiento adicional en la curva que influyen en la forma de las curvas de flexocompresión y momento curvatura.
4. Modelación Constitutiva: Aunque ambos modelos comparten los mismos modelos constitutivos (Mander para concreto y Park para acero) la forma en que cada algoritmo los implementa puede diferir, especialmente cuando los materiales se comportan en el rango plástico. CSiCol podría aplicar ajustes adicionales en el comportamiento constitutivo plástico que están fuera del alcance de este estudio.
5. Equilibrio de la sección: En el modelo implementado los esfuerzos en cada fibra se obtienen mediante una interpolación lineal basada en los modelos constitutivos en función de la deformación de cada fibra, y se realiza un procedimiento similar para obtener los valores de momento y curvatura para la carga axial deseada. EN cambio, CSiCol podría realizar un análisis más preciso y detallado que una interpolación lineal para el cálculo de estos valores.

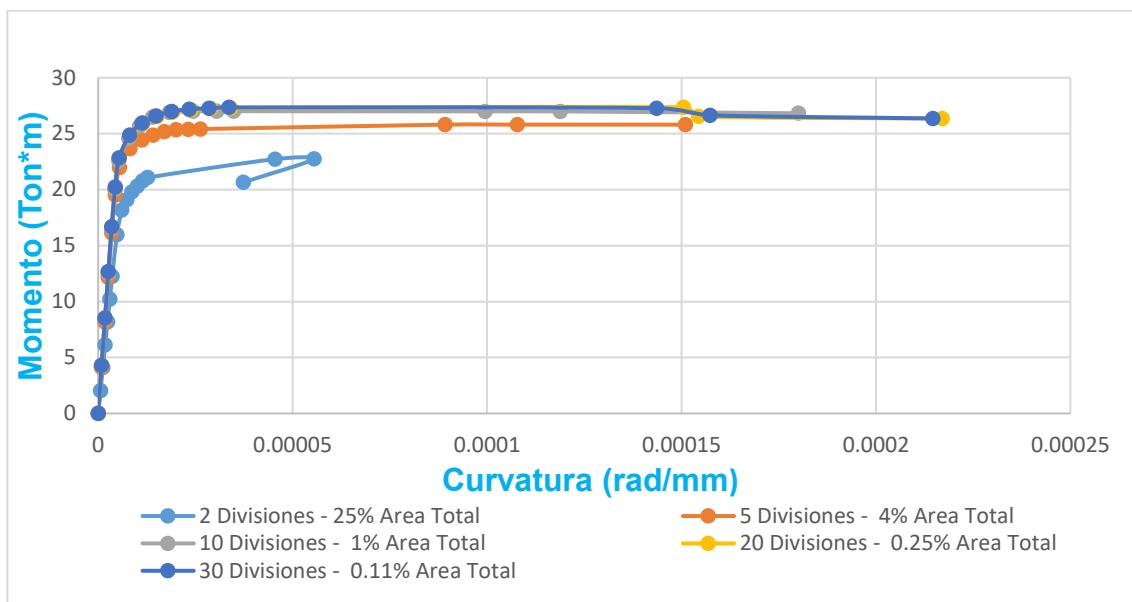


Figura 8. Diagrama de Momento-Curvatura para diferente tamaño de fibras.

Fuente: Elaboración propia.

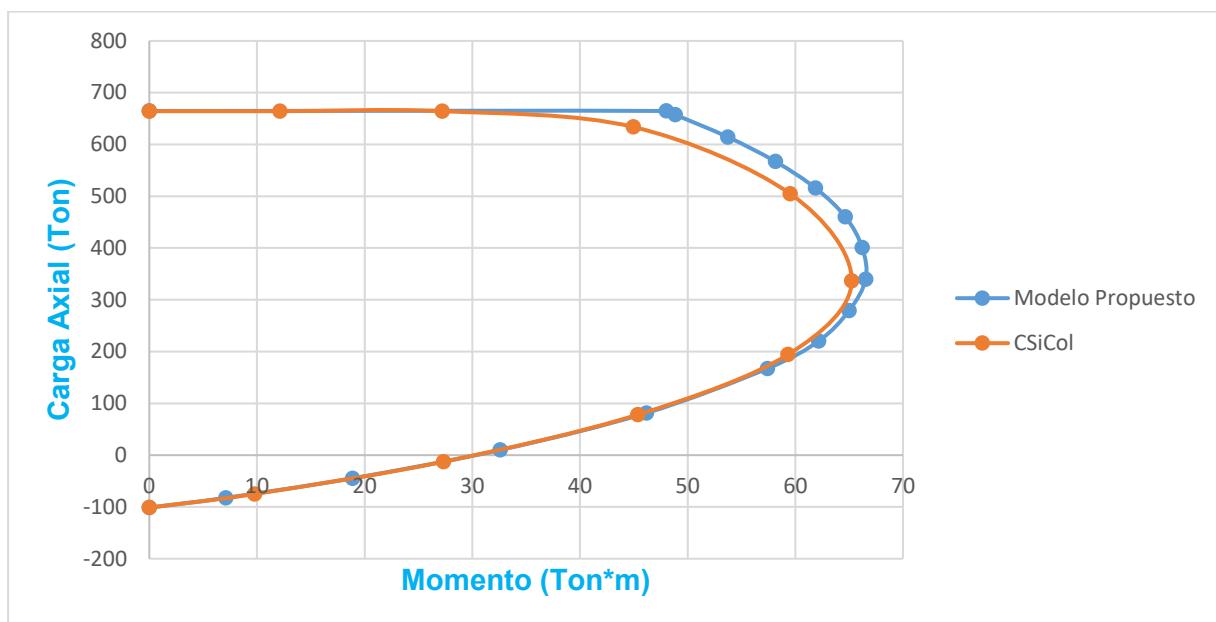


Figura 9. Comparación Diagrama de Interacción modelo propuesto vs software comercial.

Fuente: Elaboración propia.

En resumen, si bien ambos modelos siguen los mismos principios teóricos, la implementación práctica del modelo propuesto puede dar desviaciones respecto al modelo de referencia utilizado (CSiCol). Así, por ejemplo, en la sección propuesta se tiene resultados más grandes en el diagrama de flexo compresión y resultados más conservadores en el diagrama de momento curvatura.

No obstante, como se mencionó anteriormente lo que se busca es analizar el comportamiento

y tendencia de secciones bajo distintos escenarios, más que replicar con exactitud los resultados de algún software comercial. Este modelo facilita una compresión profunda del proceso de cálculo y permite analizar el impacto de cada variable en el comportamiento de la sección, ofreciendo así una base educativa y exploratoria que completa el uso del software comercial.

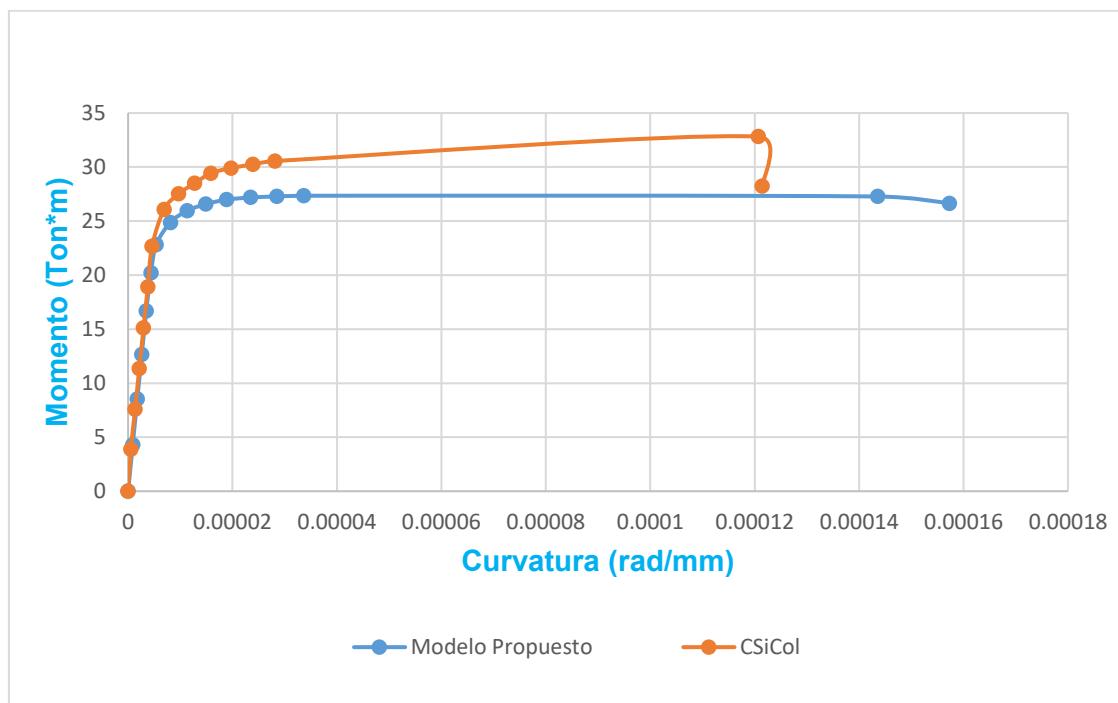


Figura 10. Comparación Diagrama de Momento-Curvatura modelo propuesto vs software comercial.

Fuente: Elaboración propia.

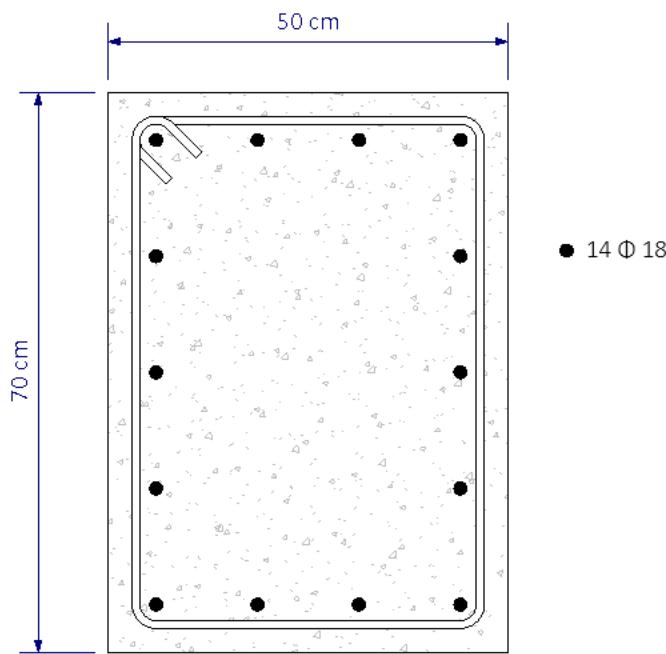


Figura 11. Sección de Análisis.

d. Influencia de variables críticas en los diagramas de flexocompresión y momento curvatura de secciones de concreto armado

En esta sección se presentan los resultados obtenidos al analizar la influencia de variables clave en el comportamiento de secciones de concreto armado. Entre estas variables se incluyen el confinamiento de

la sección, la separación de estribos, la cuantía de acero, la deformación máxima del concreto además del tipo de modelo constitutivo empleado. Se analiza como estas variables afectan la capacidad a flexión, compresión y ductilidad. La **Figura 11** presenta la sección de estudio corresponde a una sección típica de concreto armado.

d.1. Influencia del confinamiento en el comportamiento de la sección

En este apartado se busca analizar la influencia del confinamiento en los diagramas de flexocompresión y momento-curvatura descritos en las **Figuras 13 y 14**. En la **Figura 12** se ilustra el diferente confinamiento de la sección.

En la **Figura 13** se aprecia que, la resistencia a flexocompresión obtenida considerando modelos tradicionales (Whitney y elastoplástico) es menor en la zona de tensión pura y en la zona mayormente controlada por compresión a la obtenida considerando modelos más avanzados. Adicionalmente se observa que, en la zona mayormente controlada por tensión, se tiene una resistencia similar.

Por otro lado, el confinamiento de la sección no presenta un gran aumento en la capacidad a flexo compresión de la sección puesto que no existe un cambio considerable entre los modelos que consideran confinamiento total y el modelo que considera concreto no confinado.

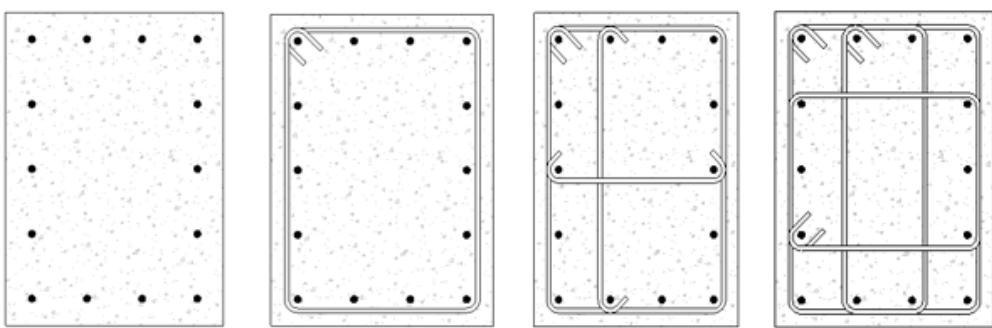


Figura 12. Diferente Confinamiento de la Sección.

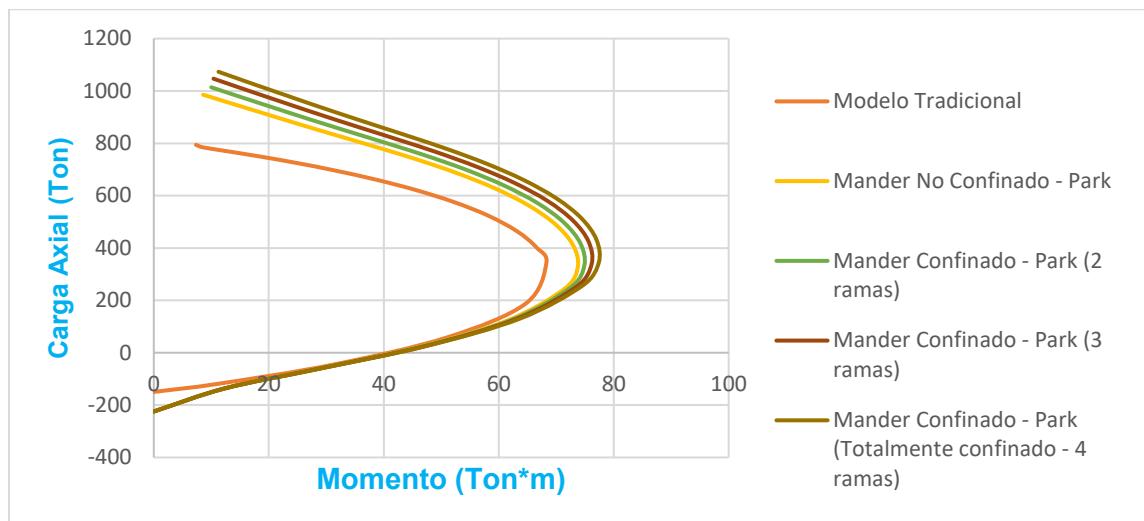


Figura 13. Diagrama de Interacción considerando diferente Confinamiento de la Sección.

Fuente: Elaboración propia.

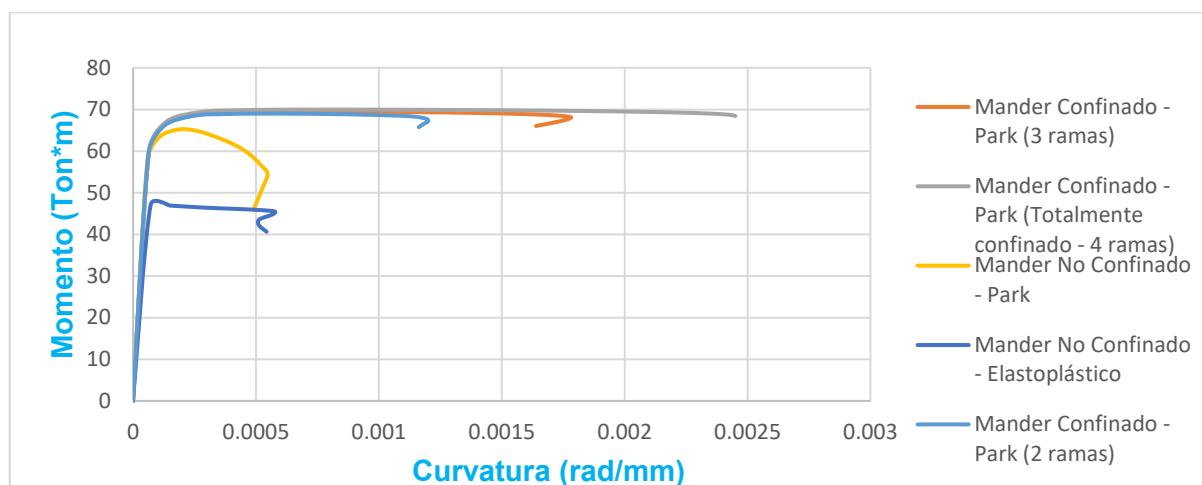


Figura 14. Diagrama de Momento-Curvatura considerando diferente Confinamiento de la Sección.

Fuente: Elaboración propia.

Al observar las curvas azul y amarilla en la **Figura 14**, se evidencia que ambas se obtuvieron considerando el mismo modelo constitutivo para el concreto. Sin embargo, al emplear un modelo más avanzado para el acero (Park), los resultados muestran una mayor resistencia en comparación con los obtenidos utilizando un modelo más simple como el elastoplástico del acero. Esta diferencia se debe a que el modelo de Park incorpora el endurecimiento del acero en el rango plástico, algo que el modelo elastoplástico no contempla.

Adicionalmente en la misma Figura, se observa que el confinamiento de la sección no tiene un impacto significativo en su resistencia, sin embargo, su ductilidad aumenta considerablemente a medida que el confinamiento de la sección incrementa.

d.2. Influencia de la separación de estribos en el comportamiento de la sección

En este apartado se busca evaluar la influencia de la separación de los estribos en los diagramas de flexocompresión y momento-curvatura descritas en las **Figuras 15 y 16**.

En la **Figura 15** se observa que la capacidad a flexocompresión en la zona mayormente controlada por compresión de la sección se ve ligeramente afectada por el espaciamiento de los estribos, sin embargo, su resistencia no aumenta significativamente. Por otro lado, el comportamiento a flexocompresión proporcionado por modelos constitutivos tradicionales considera resultados más conservadores que modelos avanzados, incluso considerando una amplia separación entre estribos.

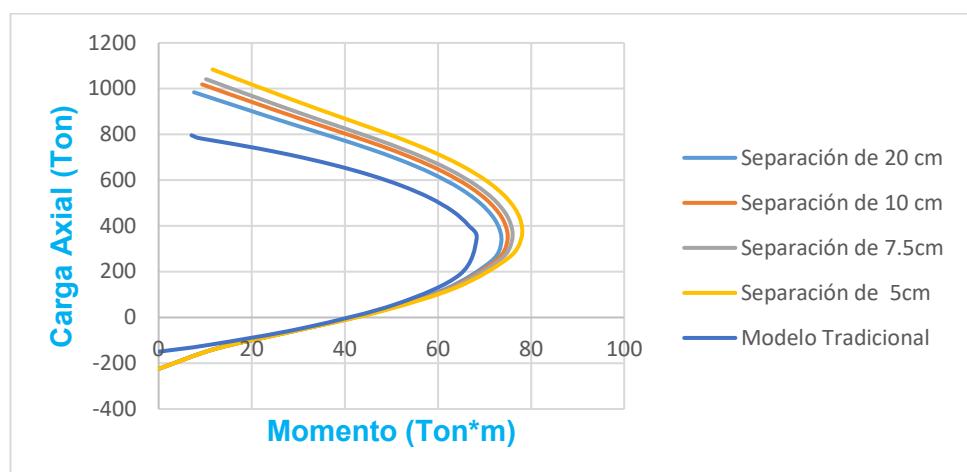


Figura 15. Diagrama de Interacción considerando diferente separación de estribos.

Fuente: Elaboración propia.

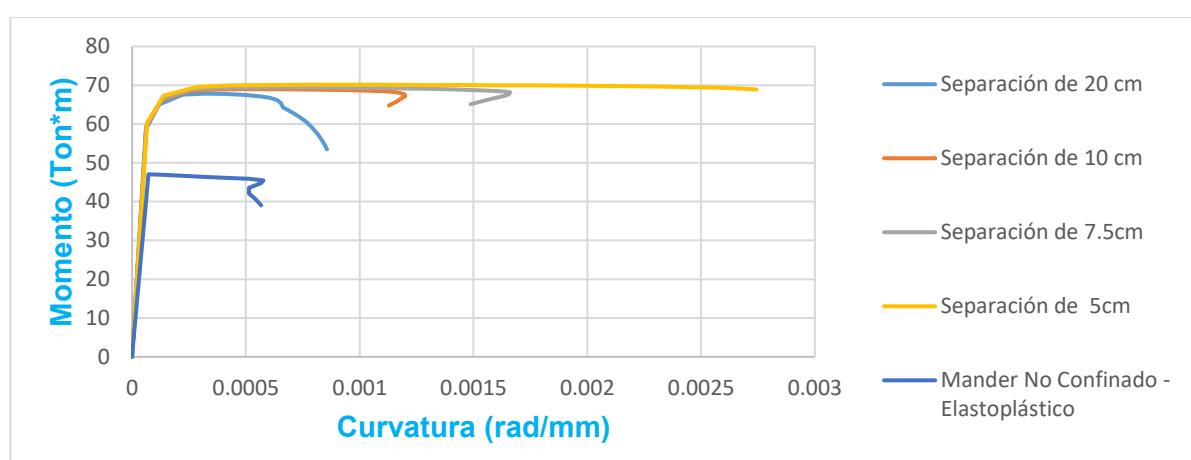


Figura 16. Diagrama de Momento-Curvatura considerando diferente separación de estribos.

Fuente: Elaboración propia.

La **Figura 16** ilustra que la resistencia de la sección no se ve considerablemente aumentada conforme exista menor separación entre estribos, sin embargo, su ductilidad aumenta considerablemente mientras exista menor separación entre estribos. Por otro lado, los resultados obtenidos al considerar el modelo elastoplástico para el acero y el modelo no confinado para el hormigón resultan ser más conservadores que aquellos obtenidos incluso al emplear un modelo más avanzado con una amplia separación entre estribos.

d.3. Influencia de la cuantía de acero

A medida que la cuantía de acero incrementa, aumenta la capacidad a flexocompresión de la sección,

especialmente en la zona mayormente controlada por compresión donde existe mayor diferencia de resistencia (**Figura 17**).

En el diagrama de momento-curvatura (**Figura 18**) se observa que, la resistencia de la sección aumenta conforme la cuantía de acero aumenta, sin embargo, su ductilidad se reduce, es decir que a mayor cuantía de hacer la sección tiende a fallas frágiles.

d.4. Influencia de la deformación unitaria máxima del concreto

La deformación unitaria máxima corresponde a la deformación en la cual el concreto se fractura, teóricamente se ha adoptado este valor igual a 0.003.

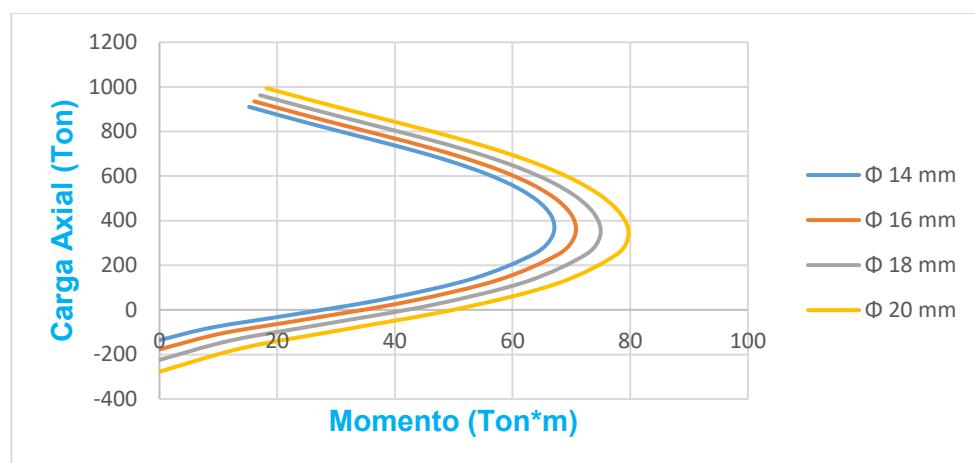


Figura 17. Diagrama de Interacción considerando diferente cuantía de acero.

Fuente: Elaboración propia.

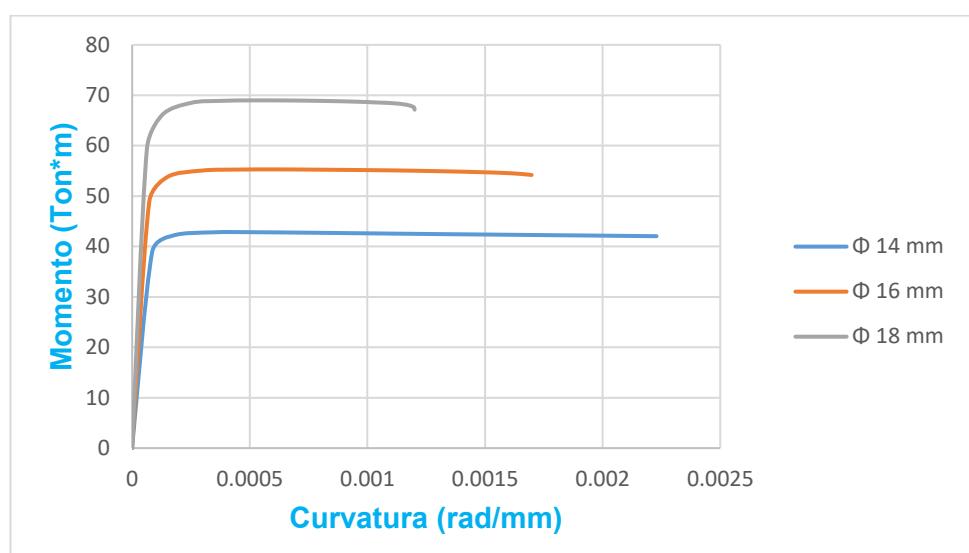


Figura 18. Diagrama de Momento-Curvatura considerando diferente cuantía de acero.

Fuente: Elaboración propia.

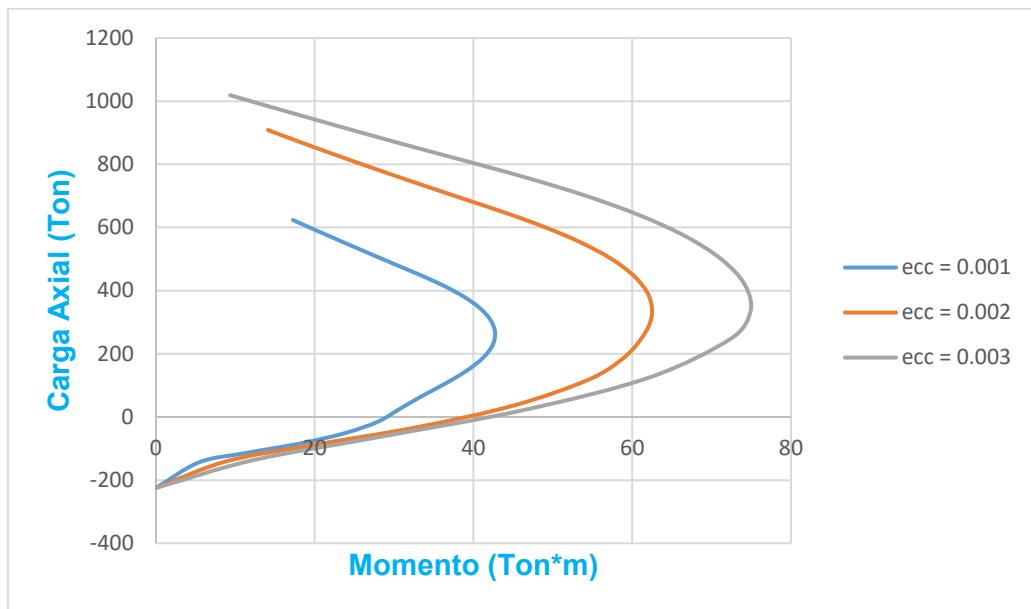


Figura 19. Diagrama de Interacción considerando diferente deformación unitaria máxima del concreto.

Fuente: Elaboración propia.

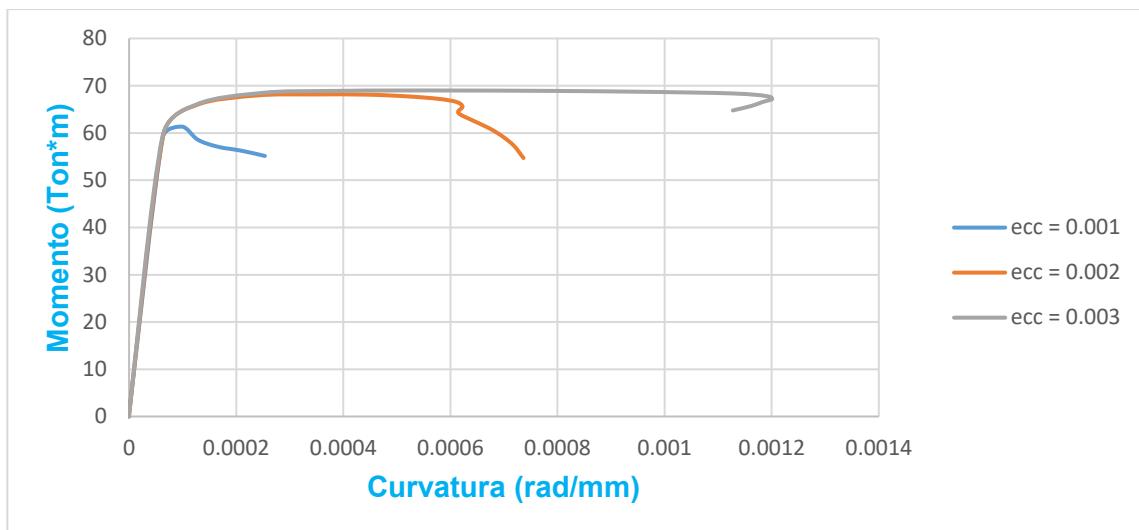


Figura 20. Diagrama de Momento-Curvatura considerando diferente deformación unitaria máxima del concreto.

Fuente: Elaboración propia.

En esta sección se busca analizar el comportamiento de la sección cuando esta deformación es igual a otros valores.

La resistencia a flexocompresión de la sección en la zona mayormente controlada por tensión no presenta una variación significativa con respecto al valor de la deformación unitaria máxima del concreto (**Figura 19**), sin embargo, en la zona mayormente controlada por compresión, este valor tiene una influencia considerable. A medida que aumenta la deformación unitaria máxima del concreto, se observa un incremento en la capacidad de flexocompresión.

En la **Figura 20** se observa que, el valor de la deformación máxima del concreto, además de influenciar en la resistencia de la sección también tiene influencia en la ductilidad de la misma. A medida que aumenta la deformación unitaria máxima del concreto, se observa un incremento en la capacidad de deformación de la sección.

Conclusiones

El uso de un modelo computacional brinda la capacidad de llevar a cabo una amplia gama de cálculos repetitivos de manera muy eficiente. Este enfoque

permite automatizar tareas que normalmente requerían mucho tiempo y recursos humanos.

Al aprovechar la potencia de procesamiento de un modelo computacional, se pueden lograr resultados rápidos y precisos, lo que aumenta la productividad en los procesos. Además, este enfoque ofrece la ventaja de minimizar los errores humanos, puesto que, el modelo sigue instrucciones programadas y actúa de manera coherente en cada iteración.

Modelos constitutivos de materiales avanzados como los propuestos por Mander para el concreto y Park para el acero reflejan de mejor manera el comportamiento real de una sección de concreto armado, especialmente cuando los materiales están trabajando en su rango plástico, puesto que considera variables existentes en la realidad como el confinamiento de la sección, la separación del confinamiento y el endurecimiento del acero en su rango plástico. En contraste, modelos simplificados como el de Whitney y el modelo elastoplástico son incapaces de evaluar el impacto de estas variables debido a las suposiciones y aproximaciones que emplean con el fin de permitir cálculos más simples y rápidos.

El método de fibras al ser un método numérico depende de la discretización que se le dé a la sección, sin embargo, con fibras con un tamaño menor o igual al 1% del área total de la sección, el método logra converger, es decir, la diferencia de resultados no es significativa.

El confinamiento y su espaciamiento no presentan un aumento significativo en la resistencia a flexocompresión de una sección de concreto armado, sin embargo, evidencian un incremento considerable en la capacidad de deformación o ductilidad de la sección. Evaluar este comportamiento es esencial para condiciones en las cuales los materiales deben trabajar en su rango plástico, como bajo la acción de cargas dinámicas.

La cuantía de acero es un parámetro fundamental tanto en la capacidad a flexocompresión como en la ductilidad de la sección. Un mayor contenido de acero incrementa la resistencia de la sección, pero disminuye su ductilidad.

La deformación unitaria máxima del concreto es un parámetro fundamental en la caracterización de la flexocompresión y ductilidad de una sección de hormigón armado. Un mayor valor de la deformación unitaria máxima incrementa tanto la resistencia como la ductilidad de la sección.

Referencias

- Briones, C. D. H. (2020). *Optimización de edificaciones empleando vigas de concreto de sección hueca* (Tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú.
- Mander, J. B., Priestley, J. N., & Park, R. (1998). Theoretical Stress-Strain Model for Confined Concrete (1.a ed.).
- Marín, J.A., (2009). *Análisis del método de las fibras para la revisión y diseño de elementos de hormigón armado* (Tesis de pregrado) Universidad de Antioquia, Colombia.
- Muñoz, Diego. (2020). *Diagramas de interacción de columnas circulares mediante el software DIIN*. (Tesis de post grado). Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Luccioni, B. (1993). *Formulación de un Modelo Constitutivo para materiales* (Tesis de postgrado). Universidad Nacional de Tucumán, Argentina.
- Medina, C. (2015). Desempeño de secciones de hormigón armado a flexo-compresión mediante el análisis de la relación momento-curvatura. *Revista Politécnica*, 35(3). Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/343797975>
- Mora, D., & Aguiar, R. (2018). Modelación de Diagrama Momento-Curvatura y Momento-Rotación en Modelación de diagrama Momento-Curvatura y Momento-Rotación en Secciones de Acero Estructural. *Ciencia*, 17(1), 100 – 122 p <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/ciencia/article/view/514>

Supremacía constitucional y derechos humanos: una mirada a la crisis carcelaria en Ecuador

Johanna Elizabeth Jiménez Torres¹ , Juan José Bernal Brito¹ 

¹Universidad Nacional de Loja

Recepción: 16/01/2025

Aceptación: 01/12/2025

Publicación: 29/12/2025

Correspondencia: abjimeneztorres@gmail.com

Resumen

La supremacía constitucional y los derechos humanos guardan una estrecha relación con la crisis del sistema penitenciario ecuatoriano como un fenómeno cuyo crecimiento ha sido paulatino y acelerado debido a factores como masacres carcelarias, extorsiones, crimen organizado, corrupción en el sistema judicial y una ideología punitiva yuxtapuesta al garantismo penal. La hipótesis que se plantea es que el poder punitivo se ha limitado hacia la privación de la libertad apoyándose en reformas regresivas, que violan los Derechos Humanos de las personas privadas de la libertad. El objetivo de esta investigación es analizar de manera crítica y descriptiva la relación entre el garantismo penal, la supremacía constitucional y la crisis carcelaria ecuatoriana. El marco teórico se compone por la teoría del derecho penal. La metodología empleada es de tipo cualitativa. Entre los resultados más relevantes se determina que las normas altamente represivas lesionan derechos humanos, así lo revelan los informes oficiales de Derechos Humanos, de modo que el poder punitivo estatal debe abandonar la idea de privación de la libertad como salida *per se* y enfocarse en el *deber ser*, que le permitan crear una sociedad con cultura e ideología de obediencia y respeto a la dignidad humana, en aras de mantener un equilibrio entre el derecho penal, la supremacía constitucional y los derechos humanos.

Palabras clave: Derecho penal. Crisis carcelaria. Derechos humanos. Supremacía constitucional.

Abstract

Constitutional supremacy and human rights are closely related to the crisis in the Ecuadorian prison system, a phenomenon that has grown gradually and rapidly due to factors such as prison massacres, extortion, organized crime, corruption in the judicial system, and a punitive ideology that runs counter to criminal guarantees. The hypothesis put forward is that punitive power has been limited to the deprivation of liberty, relying on regressive reforms that violate the human rights of persons deprived of liberty. The hypothesis put forward is that punitive power has been limited to deprivation of liberty based on regressive reforms that violate the human rights of persons deprived of liberty. The objective of this research is to critically and descriptively analyze the relationship between criminal guarantees, constitutional supremacy, and the Ecuadorian prison crisis. The theoretical framework is based on criminal law theory. The methodology used is qualitative. Among the most relevant results, it is determined that highly repressive norms violate human rights, as revealed by official human rights reports, so that the punitive power of the state must abandon the idea of deprivation of liberty as a solution *per se* and focus on the ideal, which will allow it to create a society with a culture and ideology of obedience and respect for human dignity, in order to maintain a balance between criminal law, constitutional supremacy, and human rights.

Keywords: Criminal law. Prison crisis. Human rights. Constitutional supremacy.

Introducción

La contradicción entre el garantismo penal que prescribe la Constitución ecuatoriana y las reformas normativas regresivas en el ámbito penal al estilo Günther, generan un fuerte debate, puesto que por un lado se justifican en aras de proteger la estabilidad social, pero por otro se cuestiona potencial vulneración a los derechos humanos, el debido proceso, el garantismo penal y la trasgresión a la supremacía constitucional. Frente a esta problemática el objetivo de esta investigación consiste en analizar de manera crítica y descriptiva la relación entre el garantismo penal, la supremacía constitucional y la crisis carcelaria ecuatoriana, dotando a la sociedad de respuestas jurídicas, datos estadísticos y conceptos teóricos en torno al fenómeno criminal que vive el Ecuador actualmente. Puesto que las reformas regresivas en el ámbito penal, lejos de solucionar problemas desatan otros como las masacres, el hacinamiento, entre otros. Puesto que el estado ecuatoriano se denomina constitucional de derechos y justicia, cuyas normas se caracterizan por ser garantistas y establecer un derecho penal mínimo, reconoce derechos específicos a las personas privadas de libertad (ppl) mediante el indulto, la defensa pública y la configuración de la población carcelaria como grupo de atención prioritaria. Pese a ello el poder punitivo del Estado se ha volcado hacia reformas legales que establecen mayores conductas punibles, aumento de penas, delitos y desde luego centros de rehabilitación social trasgresores de derechos humanos bajo la premisa de cárceles de alta seguridad, cuyas consecuencias no solamente son el hacinamiento a niveles extremos, sino que además produce una némesis entre el Estado constitucional de derechos y justicia y la política criminal ejecutada, que, lejos de guardar concordancia con la norma suprema pareciera estar divorciada de esta (Ávila Santamaría, 2021). Ante dicha problemática los gobiernos de turno se han limitado a decretar estados de excepción por graves crisis internas producto de los altos índices de violencia en los centros de rehabilitación social. Sin embargo, la comprensión de esta problemática se debe al incumplimiento de las normas, a elementos subjetivos, cuestiones políticas e ideológicas, e incluso históricos en cuanto al fenómeno criminológico y su repercusión en la trasgresión de los derechos humanos, que parecen opuestos a las realidades en contextos de inseguridad. La metodología utilizada es de tipo cualitativa, mediante técnicas como la selección de fuentes bibliográficas especializadas sobre el tema, los análisis bibliográficos, el resumen y la triangulación de fuentes primarias y secundarias. En el marco teórico se analizan autores como Ávila Santamaría, Vilhena Viera, Raz, entre otros. Entre los resultados más relevantes se determina que la situación carcelaria en

Ecuador es contraria al garantismo penal que establece el texto constitucional, debido a la ideología punitiva y varios factores estructurales.

Métodos

La presente es una investigación descriptiva. La metodología utilizada en este estudio es cualitativa con enfoque jurídico, mediante el uso de técnicas de recopilación de datos no estandarizados, el resumen, análisis y selección de bibliografía especializada, e informes de organismos técnicos y gubernamentales se logra dar cuenta de datos cualitativos y cuantitativos entorno a la crisis carcelaria en el Ecuador. La interpretación de textos normativos se realiza mediante el uso del método de la hermenéutica jurídica y el método de interpretación constitucional literal. Pues, la investigación cualitativa permite emplear “todas las técnicas para recopilar, describir y analizar crítica y sistemáticamente la información” (Lawless y otros 2010: 7 en Fernández Flecha, M et al. 2015).

La población de estudio está constituida por los informes oficiales del sistema penitenciario ecuatoriano emitidos entre 2020 y 2024. Se seleccionó una muestra intencional de documentos relevantes emitidos por el SNAI y la Defensoría del Pueblo.

La recolección y análisis de información se llevó a cabo entre los meses de enero y julio de 2024. Esta información se centra en documentos e informes relacionados con la realidad carcelaria ecuatoriana y los derechos humanos.

Resultados y discusión

Reformas constitucionales, supremacía constitucional y desobediencia de las leyes

La Constitución ecuatoriana de 2008, es una de las constituciones más garantistas del mundo no solo por las innovadoras reformas, sino también por un mayor desarrollo de garantías para los derechos. Al blindar el debido proceso y reconocer derechos específicos a grupos de atención prioritaria se incluyeron a las personas privadas de la libertad (Constitución del Ecuador, 2008, Art 35). Con ello “se determinó a la privación de la libertad como una medida excepcional y de última ratio” (Bazante, 2015, p.313).

Si bien los cambios que se han vivido desde 2008 son en su mayoría normativos “comenzando por los marcos constitucionales y pasando por los cambios legales, tanto de normas sustantivas como procesales” (Ávila Santamaría, 2018, pp.29-56). Dichas reformas traerían consecuencias significativas en los procedimientos penales, la población carcelaria, las políticas penitenciarias y en la administración de justicia penal,

conllevando a varias regresiones "en términos de política criminal" (Ávila Santamaría, 2018, pp.29-56). Entre esas regresiones "la caducidad de la prisión preventiva, que impedía que una persona esté presa sin sentencia por más de un año" (Ávila Santamaría, 2018, pp.29-56).

Las alternativas a la privación de la libertad se limitaron para ser aplicadas en delitos menos lesivos, se

dieron reformas en el ámbito judicial y penal, que no guardaban relación con la normativa y los principios constitucionales, pasando por alto la supremacía constitucional.

No obstante, la legislación y la fidelidad al texto constitucional son puntos clave para combatir la problemática pues "las constituciones establecen las directrices generales el quehacer político y

Tabla 1. Cuadro resumen de las Reformas Normativas.

Año	Número de reformas	Acción/ Reformas Normativas
2007	1	Se integra la Asamblea Constituyente Se crea la Defensa pública.
2008	2	Se disponen varias amnistías por parte de la Asamblea Constituyente e indulto general para personas con sentencia condenatoria no reincidentes y hayan cumplido el 10% de la pena por transportación de hasta 2 kilogramos de sustancias estupefacientes. Entra en vigor la Constitución de la República del Ecuador de 2008. Investigación pre procesal y procesal sujeta a los principios de oportunidad y mínima intervención.
2009	2	El Código de Procedimiento Penal se reformó en torno al debido proceso y la oralidad en los juicios. Medidas alternativas a la privación de la libertad.
2010	3	Algunas contravenciones como las sustracciones leves pasaron a ser delitos, lo que devino en el hacinamiento. La prisión preventiva pasó de ser de ultima ratio a ser una pena previa a la sentencia condenatoria. La lista de delitos de acción privada disminuyó, lo que los hizo de competencia de fiscalía. Se eliminó la apelación del auto de llamamiento a juicio.
2011	3	Caducidad de la prisión preventiva. Se quitó la excepcionalidad de la privación de libertad, las alternativas a esta se restringieron, aplicándose solo a delitos leves. Se designó un Consejo de la Judicatura transitorio, y las reglas para su designación y conformación se cambiaron, otorgándole a la función ejecutiva el control sobre la selección, carrera y destitución de los jueces.
2014	4	Se deroga el Código Penal, el Código de Procedimiento Penal y el Código de Ejecución de Penas y Rehabilitación Social y se entra en vigor el Código Orgánico Integral Penal (COIP). El nro. de personas privadas de la libertad, disminuye de 24.863 a 23.531. Entra en vigor del Código Orgánico Integral Penal. Aplicación del principio de favorabilidad. El Penal García Moreno se cerró debido al hacinamiento.
2015	2	Se autoriza y otorga competencia a las FF.AA. en la seguridad integral del Estado. Centros de Rehabilitación Social pasa de 34 a 49.
2017	2	El número de personas privadas de la libertad pasó de 13.532 en 2008 a 36.000 Personas sin sentencia del 66.28% al 28.3%. 71,6% de personas privadas de la libertad con sentencia.
2023	9	Tipificación de nuevas conductas: tenencia de armas y requisitos, delito de extorsión, terrorismo, delincuencia organizada, colaboradores de la delincuencia organizacional, reclutamiento de niños, obstrucción de la justicia, sobreprecios en contratación pública, actos de corrupción en el sector privado.

Nota. Elaborada por los autores.

jurídico de un Estado" (Del Rosario Rodríguez, 2011, pp.97-117). Por un lado, la nueva propuesta penal garantizaba mayor plenitud a los derechos, constitucionales en general, por otro "los criminalizaba, como en el caso de la protesta social y la huelga" (Primicias, 2023).

1. Supremacía constitucional y derecho penitenciario

a. Supremacía constitucional y derecho penitenciario

La Supremacía constitucional es un principio de carácter teórico del Derecho constitucional que ubica a la Constitución de un país por encima de todo el ordenamiento jurídico con efecto irradiador de constitucionalidad (Corte Constitucional del Ecuador, 2013). Una constitución se considera Ley Suprema del Estado y fundamento del sistema jurídico (CRE, 2008, art. 425). En el caso ecuatoriano "se consagra mediante los artículos 424 y 425" (Peña Aguirre, 2020, p.1). Ubicándose por encima de todo el ordenamiento jurídico, cediendo únicamente a "los Tratados y Convenios sobre Derechos Humanos, cuando estos reconozcan derechos más favorables a los contenidos en la Constitución" (CRE, 2008, art.426). Ello amerita el pronunciamiento e interpretación de la Corte Constitucional mediante el control concreto de constitucionalidad que "tiene por finalidad garantizar la constitucionalidad de la aplicación de las disposiciones jurídicas dentro de los procesos judiciales" (Corte Constitucional del Ecuador, Sentencia Nro. 001-13-SCN-CC, 2013). O mediante el control abstracto a través de la acción de inconstitucionalidad, "eliminando las incompatibilidades normativas, por razones de fondo o de forma, entre las normas constitucionales y las demás disposiciones que integran el sistema jurídico" (Corte Constitucional del Ecuador, Sentencia nro.018-15-SIN-CC, 2025).

La supremacía constitucional "radica en dos vertientes esenciales; 1) la formal y 2) el material" (De la Cueva, 2008, p.96). En su vertiente formal encuentra su antecedente en la constitución norteamericana de 1787, que "junto a la Constitución Francesa de 1791 tenían como finalidad poner límites al poder estatal respecto de los posibles excesos en su ejercicio" (Del Rosario Rodríguez, 2011, pp.97-117). Para De Cabo (2003, citada en Carbonell) estas dos constituciones marcarían la aparición del constitucionalismo en que limitaban el poder del Estado y que luego conllevarían al reconocimiento de los derechos fundamentales y los medios de protección constitucional (Carbonell, 2006).

Si bien la constitución se concibe como "única fuente generadora de todas las normas jurídicas y la única

que puede determinar si las demás normas son válidas o no, esta no es la única fuente generadora de derecho" (Guastini, 1999, p.376). Existen otras fuentes con igual validez, como la jurisprudencia emitida por la Corte Constitucional de conformidad con el artículo 436 de la Constitución (CRE, 2008, art. 436). Esa facultad se extiende a emitir precedentes con carácter *erga omnes* que conforman la jurisprudencia como "una labor de concretización y materialización constante con la finalidad de salvaguardar la integridad y dignidad de la persona" (Del Rosario Rodríguez, 2008, pp.97-117).

La supremacía constitucional es "es uno de los principios característicos de un Estado constitucional de derechos y justicia en el cual, todas las normas y actos del poder público, se encuentran obligadas a mantener conformidad con la Constitución y esta inobservancia, da como resultado su ineficacia jurídica" (Mahuad, 2010). Por ello los jueces deben confirmar la legalidad y legitimidad de la privación de la libertad, en aras de evitar la tortura, los tratos crueles, inhumanos y degradantes en el ámbito carcelario, que comprenden "una vulneración estructural y sistemática de derechos humanos que es reiterativa" (Fondevila, 2017).

Empero, frente a estas acciones se cuenta con una acción de Habeas Corpus Correctivo, siendo "responsabilidad de las autoridades la erradicación y prevención de violencia en las cárceles; mediante los avances jurisprudenciales en esta materia" (Corte Constitucional del Ecuador, Sentencia nro. 752-20-EP/21, 2021). No obstante, la supremacía constitucional en su vertiente formal dentro del derecho penal requiere ir hacia políticas públicas de reinserción social, más allá de solo la norma penitenciaria, puesto que "la reincidencia delictiva es algo común debido a la falta de programas de rehabilitación" (Ministerio de Gobierno del Ecuador, 2021).

Por otra parte, la supremacía constitucional en la dogmática y en relación con "el derecho penal debe proponer soluciones con respecto a la aplicación y la interpretación de las normas" (Atienza, 1995, pp.223-224). Sin que esa dogmática "se limite a la interpretación estática del derecho positivo" (Terradillos, 2014, p.30). Lamentablemente la aplicación de la normativa constitucional se ha convertido en no más que un "formalismo escrito" (Ávila Santamaría, 2011).

La vertiente material de la supremacía constitucional en cambio, "se concentra en los valores y principios fundamentales que rigen a una organización político-social solventando así necesidades vitales de justicia de los integrantes" (Zagrebelsky, 2007, pp.76-77). Esa supremacía irradia al ordenamiento

jurídico del Estado ecuatoriano en el cual los derechos humanos han tomado especial protagonismo con su incorporación dentro del bloque de constitucionalidad.

En la constitucionalización de los derechos humanos, conforme el principio *pacta sunt servanda* los estados “están obligados a realizar el reconocimiento de los derechos humanos. Además de proveer protección mediante la normativa, las políticas públicas y desde luego mediante un sistema de justicia; transparente, garantista, célebre, eficaz, eficiente, gratuito y responsable” (Organización de Estados Americanos, 1994).

En virtud de lo cual en el derecho penal “la teoría del delito no debe limitarse a normativizar conductas punibles” (Roxin, 1997, pp.228-231). De manera que la teoría del delito debe alcanzar fines que no vayan en desmedro ni disminución de los derechos.

Aunque el poder punitivo solo sanciona conductas, este ha encontrado terreno fértil en ideologías populistas y que, ante la inseguridad, legitiman el uso del poder punitivo estatal, reivindicando derechos. De modo que al igual que en sus orígenes las cárceles continúan siendo “espacios de invisibilidad o aislamiento” (Hernández Cueva, 2020). Espacios que se vuelven propicios para los *demonizados*¹, que en Latinoamérica suelen provenir de sitios en los que el derecho penal no ha dado resultado o que “son producto del fracaso del proyecto de justicia social al que aspiran los juristas” (Ripoll Lemaitre, 2011, p.51).

El Estado no puede abusar de su poder punitivo, dado que ello violaría la libertad como característica del ser humano, aun cuando “la libertad también suponga el hacer o no hacer aquello que legítimamente está permitido” (Gargarella, 2008, pp.229-306). Pues la “eficacia del derecho radica en el diseño constitucional y la separación de poderes con miras a satisfacer demandas sociales” (Sieder, 2011, p.317).

El fracaso de las normas se debe “entre las causas de la fragilidad del incumplimiento sistemático del Estado de derecho en América Latina, a los trasplantes institucionales ajenos al contexto latinoamericano” (Vilhena Viera, 2011, pp. 25-46). El Estado constitucional requiere contar con un modelo de derecho penal, denominado por Ferrajoli como “garantismo penal” (Ferrajoli, 2008, pp.15-30). Este garantismo implica el identificar a las ppl como un grupo vulnerable, que incluye reconocer también su derecho a una igualdad de condiciones con base a “un ideal Kantiano” (Altamirano, et al., 2021, p.46). Ideal que ha de considerar el “respeto a los derechos constitucionales de dicha

población en particular” (Alexy, 2002, pp.13-64). Debiendo minimizar el uso del derecho penal como un poder sancionador y excesivo por parte del Estado, pues el derecho penal solo alcanzará su evolución cuando no se requiera utilizarlo. De allí que el garantismo penal es “además una garantía constitucional, correlacionada con diversas dimensiones de la democracia constitucional” (Ferrajoli, 2006). Por lo tanto, las reformas constitucionales en materia penal no son más que “manifestaciones de poder que no tienen sustento en el derecho penal en el contexto de los Estados constitucionales y democráticos” (Zaffaroni, 2006, p.100).

La constitución ecuatoriana en su artículo 3, numeral 8 establece que es deber primordial del Estado “garantizar a sus habitantes el derecho a una cultura de paz, a la seguridad integral...” (CRE, 2008), Ibidem, en su artículo 51, considera a las personas privadas de la libertad como grupo de atención prioritaria y promueve una mayor garantía al debido proceso, mediante su artículo 76. Además, establece a la privación de la libertad como de *última ratio*, de conformidad con el artículo 77, y señala que “en el proceso penal se reconocen derechos específicos a las personas privadas de la libertad” (CRE, 2008, ART.78). De modo que las garantías normativas infraconstitucionales deben guardar estricta unidad y coherencia con la Constitución, tomando en cuenta principios de igualdad y no discriminación como se prescribe en el artículo 10 y 11 de la CRE.

2. Derechos humanos y su relación con el derecho penal

De manera histórica, las personas privadas de la libertad han sido víctimas de vulneraciones a sus derechos humanos. Entendiendo a los derechos humanos como “un conjunto de facultades e instituciones que, en cada momento histórico, concretan las exigencias de la dignidad, la libertad y la igualdad humana, las cuales deben ser reconocidas positivamente por los estados” (Pérez Luño, 1993). Es decir:

El concepto de derechos humanos no es una construcción de significados, sino una teoría dialéctica que gira en torno al ser humano y su dignidad como tal, siendo una definición que se atañe a la época moderna tras la segunda guerra mundial (Muruzumbay, 2024, p.3).

De conformidad con el artículo 1 de la Comisión Interamericana de Derechos Humanos (CIDH), “los Estados parte de la Convención están comprometidos a respetar las libertades y derechos que se reconocen en ella” (Comisión IDH, 1948). Por lo que corresponde al Estado garantizar el pleno ejercicio y protección de sus derechos a todas las personas. Protección

1 Oscar, Vilhena Vieira concibe que El Estado se refiere así sobre quienes infringen la ley.

que se logra únicamente cuando existe respeto hacia sus derechos fundamentales.

Desde su declaración adoptada por la Organización de Naciones Unidas en 1948, los derechos humanos se han ido universalizando en todo el mundo. Sin embargo, "los derechos humanos en América Latina han sido vulnerados por el excesivo uso del derecho penal por parte del Estado, que ha visto a los altos índices de delincuencia como un fracaso del derecho en esta región y no como una oportunidad para cambiar esa realidad" (Jiménez Torres, 2023, pp. 9-27).

Ecuador sigue siendo "un desierto para los derechos humanos" (Plan V, 2022). "Donde la relación entre el derecho penal y los derechos humanos no es pacífica" (Ávila Santamaría, 2021). Pues en el marco de los derechos humanos, estos pueden ser "protegidos y, al mismo tiempo gravemente lesionados por el uso del derecho penal" (Ávila Santamaría, 2021). No obstante, el discurso de los derechos humanos suele utilizarse para apoyar o socavar la legitimidad del sistema de justicia penal, "debiendo ser conscientes y escépticos ante el persuasivo discurso de los derechos humanos, que tiene la capacidad de subyugar o liberar al sistema de justicia penal" (Plan V, 2022).

En el caso ecuatoriano, el Estado "es el principal responsable por las acciones u omisiones de sus servidores públicos y autoridades" (COIP, 2014). Por lo que "el Estado está en una posición de garante respecto de los derechos humanos de las personas privadas de libertad" (Corte IDH, 2017, p.5).

La Comisión Interamericana de Derechos Humanos, con respecto a la crisis carcelaria ha expresado que, entre los problemas más graves y reiterativos en los países, están el hacinamiento carcelario y la sobre población, le siguen las malas condiciones de vida durante la privación de la libertad, los innumerables casos de violencia, muertes y los motines. Todo ello aunado a un sistema deficiente por parte de las autoridades administrativas, la falta de cumplimiento en los lineamientos de la rehabilitación social y desde luego a la corrupción (2022).

Lamentablemente el Estado ecuatoriano se ha limitado a decretar estados de excepción y autorizar el uso progresivo de la fuerza y lo único que se ha conseguido son múltiples vulneraciones a los derechos humanos (Andrade-Abad, et.al, 2021). Tal es el caso de 2022, en que, tras un decreto presidencial de estado de excepción, 146 reclusos fueron víctimas de homicidio en prisión (Informe del Comité Permanente por la Defensa de los Derechos Humanos, 2022). Solo a enero de 2023 se registraron 47 personas privadas de la libertad muertos, víctimas de asesinato u homicidio dentro de los Centros de Rehabilitación Social.

Mientras que, el porcentaje de muertes violentas en general subió a un 66% en 2023 que se traduce en 7.607 muertes violentas, en 2022 el número de muertes violentas era de 4000, estas cifras ubican al Ecuador como el país más violento en Latinoamérica y dentro de los 10 países más violentos en el mundo. Mientras que los privados de la libertad víctimas de homicidios entre 2021 y 2023 fueron 500² (Primicias, 2023). A septiembre de 2024 el número de muertes violentas en Ecuador es de 3037 (Menoscal, 2024). Por lo que actualmente "en el encierro se cumplen dos objetivos, se aprende a ser un buen criminal frente a la sociedad y un buen detenido frente a las autoridades penitenciarias" (Baratta, 2004, p.195).

3. Crisis penitenciaria

A 2021 Ecuador contaba con 53 cárceles con capacidad para albergar a 30.000 presos en total, pero según el Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censo (INEC), mientras que a diciembre de 2022 en Ecuador habían 31.321 presos³, de los cuales 7.180 compartían su celda con 10 personas, considerando que estas celdas miden 7.6 metros cuadrados (Infobae, 2021). "La sobre población es de 1.187 reclusos, de los cuales un 16% no cuenta con sentencia de los tribunales" (Los Ángeles times, 2023). El INEC, informa que entre los principales problemas el "Ecuador cuenta con un déficit de 9932 agentes de seguridad penitenciaria; (...) las reformas del COIP sobre la imposibilidad de acceder a beneficios penitenciarios en ciertos delitos son contrarios a la Constitución y constituyen vulneración al principio de progresividad y no regresividad" (Primicias, 2023).

Para septiembre de 2025 la cifra es de 36.000 ppl con un hacinamiento superior al 34%, ello en medio del conflicto armado interno (INEC, 2025). Una cifra parecida al año 2017.

Aunque la Organización de Naciones Unidas (ONU) haya recomendado al Estado que se debe contar con un 1 agente de seguridad penitenciaria por cada 10 personas privadas de la libertad hasta julio de 2023 existían 2.910 agentes divididos entre las 36 prisiones del país (Primicias, 2023). Los "6 ejes de rehabilitación social no resultan suficientes, no se llevan con eficiencia" (Núñez Falconí, 2018). Ello en concordancia con el informe 2022 del Servicio Nacional de

2 Primicias. "Cárceles: 7.180 detenidos comparten su celda hasta con 10 personas". Acceso: diciembre 11 de 2023.

3 Revisar datos del INEC Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. "Metodología del Censo Penitenciario 2021", (2021), Disponible en: <https://acortar.link/EJ0VN1>

Atención Integral a Personas Adultas Privadas de la Libertad y a Adolescentes Infractores-SNAI.

Por otra parte, el Ecuador en los últimos 5 años, no ha desarrollado su normativa interna, e internacional o jurisprudencial de derechos humanos en favor de las personas privadas de libertad. Y por el contrario es el propio sistema penitenciario el principal garante de la corrupción en los centros carcelarios (Ortiz Criollo & López Soria, 2023, pp.68-76).

El crimen organizado y la corrupción dentro de los Centros de Rehabilitación Social son dos de las principales causas de la crisis penitenciaria que vive el Ecuador e incluye “el contrabando de drogas que, encuentra en los Centros de Rehabilitación Social un terreno fértil, sin dueño ni supervisor en el que los reclusos se convierten en una mano de obra no remunerada, fomentando la violencia, el miedo y la vulneración de derechos” (López Soria, 2020). Convirtiendo a los centros de rehabilitación social en “(...) escuelas de perfección criminal, o lugares de “depósito de seres humanos descartables” (Verdugo Lazo, 2023, pp.87-105). Porque el tráfico de drogas se ve fortalecido, debido a la incorrecta y mala organización y estructura del sistema penitenciario, y “la ejecución de sentencias y sanciones” (Tacuri & Quinatoa, 2017, pp.121-145). Pues entre los principales delitos de corrupción están “el cohecho, la malversación, la trata de personas, la extorsión y el narcotráfico” (Pontón & Torres, 2007, pp.55-73).

Así mismo “la inadecuada regularización de oportunidades de empleo, contribuyen a que los índices de criminalidad en las urbes ecuatorianas sean de cada vez más alarmantes” (Muñoz Macías, 2015). Pero, “entre las causas principales para la corrupción dentro de los Centros de Rehabilitación Social, se encuentran los delirios de poder, las “buenas intenciones”, la ignorancia al ordenamiento jurídico, la codicia, la ideología punitiva y populista, la falta de ética, y la supervivencia (Giler & Alcívar López, 2020, pp.676-694).

Sin duda la CRE en su artículo 35, reconoce a los presos como un grupo de atención prioritaria, lo que obliga al Estado a garantizar una atención preferente y especializada en el ámbito público y privado. Este mandato constitucional se debe a que estas personas, al ser condenadas y encarceladas, entran en un estado de doble vulnerabilidad (CRE, 2008, art.35). De modo que las normas orgánicas, ordinarias y demás que conforman el ordenamiento jurídico ecuatoriano deben obedecer el orden jerárquico de la aplicación de las normas, tal como se dispone en el artículo 425 de la CRE.

Así mismo el cambio de denominación de Centro Penitenciario a Centro De Rehabilitación denota una garantía para el interno en su reinserción a la sociedad y ello implica el goce efectivo de los derechos y, aunque el Sistema Nacional de Rehabilitación Social:

Tiene el propósito de velar por la seguridad de estos individuos y evitar actos de corrupción donde implique la desestabilización de estas personas dentro de los centros de detención, o que los mismos centros sean usados bajo el mismo fin (CRE, 2008).

Empero la realidad es otra y en concordancia la OEA expresa “toda persona privada de libertad debe ser tratada humanamente y con el respeto debido a la dignidad inherente a la persona humana” (OEA, 1966).

Conclusiones

El cumplimiento de la normativa requiere de la compatibilidad de las normas infraconstitucionales con la supremacía constitucional, el seguimiento a las recomendaciones de los Comités de derechos humanos en sus informes, al cumplimiento de los estándares mínimos internacionales de DD.HH y las reglas Mandela, al desarrollo de políticas públicas diseñadas en torno al garantismo penal, los derechos humanos y la supremacía constitucional, pues los desafíos que enfrenta el sistema penitenciario ecuatoriano conforme la estadística oficial existente hasta la fecha reflejan una ideología altamente punitiva, falta de recursos, financiamiento y un personal no capacitado para supervisar y rendir cuenta de sus competencias con eficiencia (Dávila López, 2022).

El poder punitivo estatal debe abandonar la idea de privación de la libertad como salida *per se* y enfocarse en el *deber ser*, que le permitan crear una sociedad con cultura e ideología de obediencia y respeto a la dignidad humana, evitando así el hacinamiento carcelario que le termina costando un significativo presupuesto al Estado.

La promulgación de una ideología racionalizadora y holística de lo humano con enfoques que consideren las personalidades y las razones teóricas, morales e instrumentales por las cuales las personas delinquen, permitirían entender la problemática y trabajar en la implementación de políticas públicas con diseño multidisciplinario.

El fortalecimiento de un sistema de control de corrupción en los centros carcelarios es imperante a la par de un sistema laboral inclusivo y un sistema judicial efectivo.

Agradecimientos

A nuestra institución laboral la Universidad Técnica Particular de Loja por impulsarnos a publicar los hallazgos de nuestra investigación bibliográfica.

Fuente de financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Contribución de autoría

Conceptualización, Jimenez Torres, Bernal Brito ; metodología, Jimenez Torres, Bernal Brito; software, Jimenez Torres, Bernal Brito; validación, Jimenez Torres, Bernal Brito; análisis formal, Jimenez Torres, Bernal Brito; investigación, Jimenez Torres, Bernal Brito; recursos, Jimenez Torres, Bernal Brito; curación de datos, Jimenez Torres, Bernal Brito; redacción y preparación del borrador original, Jimenez Torres, Bernal Brito redacción, revisión y edición Jimenez Torres, Bernal Brito; visualización, Jimenez Torres, Bernal Brito; adquisición de financiación, Jimenez Torres, Bernal Brito. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del documento

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Alexy, R. (2002). Epílogo a la "Teoría de los Derechos Fundamentales". *Revista española de derecho constitucional*, (66), 13-64. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/24884443>
- Amnistía Internacional. (s. f.). Los derechos humanos en Ecuador. Disponible en: <https://www.amnesty.org/es/location/americas/south-america/ecuador/report-ecuador/>
- Andrade-Abad, X. M., Narváez-Gómez, Y. P., & Arévalo-Vásquez, C. E. (2022). Análisis del cumplimiento de las atribuciones del organismo técnico encargado del sistema de rehabilitación social en el CRS de "Turi", durante el 2021. *MQRInvestigar*, 6(4), 205-248. Doi: <https://doi.org/10.56048/MQR20225.6.4.2022.205-248>
- Asamblea Nacional Del Ecuador. (2014). "Código Orgánico Integral Penal". Registro oficial 180, 10 de febrero de 2014. (2014).
- Asamblea Nacional Del Ecuador. (2008). "Constitución de la República del Ecuador 2008". Registro Oficial 449, 20 de octubre de 2008. (2008).
- Atienza, M. (1995). Diez consejos para escribir un buen trabajo de dogmática. Disponible en: <https://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmc571q6>
- Ávila Santamaría, R. F. (2010). Inseguridad ciudadana y derechos humanos: por la deconstrucción de un discurso securitista y hacia un nuevo derecho penal. Disponible en: <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/1088>
- Ávila Santamaría, R. F. (2011). El neoconstitucionalismo transformador: el Estado y el derecho en la Constitución de 2008. Editorial Abya-Yala.
- Ávila Santamaría, R. F. (2013). La (in) justicia penal en la democracia constitucional de derechos: una mirada desde el garantismo penal.
- Ávila Santamaría, R. F. (2018). La política criminal en el gobierno de la "revolución ciudadana": del garantismo al punitivismo. *Revista Iuris*, 1(17), 29-56. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/iuris/article/view/2414>
- Altamirano, A. S. C., Vaca, P. L. M., & De Jesús, E. A. P. (2021). ¿Crisis carcelaria en un Estado Constitucional de Derechos? *Revista Ruptura*, 3(03), 46-46. Doi: <https://doi.org/10.26807/rr.v3i03.63>
- Baratta, A. (2004). Criminología crítica y crítica del derecho penal. *Introducción a la sociología jurídico-penal*, 1. Disponible en: <https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2014/12/doctrina35729.pdf>
- Basantes, J. S. (2009). *El debido proceso penal*. Corporación de Estudios y Publicaciones.
- Bazante Pita, V. G. (2015). *El precedente constitucional*. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador; Corporación Editora Nacional.
- Carbonell, Miguel. *Teoría de la constitución: ensayos escogidos*. UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2006.
- Comité Permanente por la Defensa de los Derechos Humanos. "Informe 2022, Panorama de los Derechos Humanos". (2023). Disponible en: <https://www.cdh.org.ec/>
- Corte Interamericana De Derechos Humanos. (2017). "Cuadernillo de Jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos (No. 9) personas Privadas de Libertad".
- Dávila López, M. J. (2022). *Garantismo penal en el sistema penitenciario ecuatoriano* (Bachelor's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).
- Del Rosario-Rodríguez, M. F. D. (2011). La supremacía constitucional: naturaleza y alcances. *Díkaion*, 20(1), 97-117. Doi: [10.5294/dika.2011.20.1.5](https://doi.org/10.5294/dika.2011.20.1.5)
- Ferrajoli, L. (2006). *Garantismo penal*. Unam. Disponible en: <https://biblio.juridicas.unam.mx/bjv/detalle-libro/4122-garantismo-penal-coleccion-facultad-de-derecho>
- Fondevila, G. (2017). Pánico, violencia y crisis en las cárceles de América Latina. M. Schuster, entrevistador), *Nueva Sociedad, Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales*. Doi: Disponible en: <https://nuso.org/articulo/panico-violencia-y-crisis-en-las-carceles-de-america-latina/>
- Flores, C. (2023, 24 abril). Informe 2022/23 de Amnistía Internacional: la situación de los DDHH en el mundo - amnistia.org.mx. amnistia.org.mx. <https://amnistia.org.mx/contenido/index.php/informe-2022-23/>
- Gargarella, R. (2008). *De la injusticia penal a la justicia social*. Siglo del Hombre editores.
- Giler, S. A. M., & López, N. D. L. A. (2020). El sistema penitenciario ecuatoriano. *Uniandes Episteme*, 7, 676-694. Recuperado a partir de <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/EPISTEME/article/view/2110>
- Guastini, R. (1999). *Distinguiendo*. Gedisa.
- Hernandez Cueva, M. (2020). La reinserción social ante la pena de prisión y el principio de proporcionalidad. *Revista Penal México*, 9(16-17), 125-140. Recuperado a partir de <https://revistaciencias.inacipe.gob.mx/index.php/01/article/view/333>
- Instituto Nacional De Estadísticas Y Censos. (2022). "Metodología del Censo Penitenciario 2022". Disponible en: <https://acortar.link/EJ0VN1>

- Infobae. (2021). Los misterios de la cárcel más temida de Ecuador y la tenebrosa celda de Lucifer a la que está prohibido acceder. Disponible en: <https://www.infobae.com/america/america-latina/2021/10/23/los-misterios-de-la-carcel-mas-temida-de-ecuador-y-la-tenebrosa-celda-de-lucifer-a-la-que-esta-prohibido-acceder/>
- Jiménez Torres, J. E. (2023). El derecho penal y la desigualdad frente a los Derechos Humanos en América Latina. *Revista Justicia* (s), 2(1), 9-27. Doi: <https://doi.org/10.47463/rj.v2i1.80>
- Fernández Flecha, M. D. L. Á., Urteaga Crovetto, P., & Verona Badajoz, R. A. (2015). Guía de investigación en Derecho. Disponible en: <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/172143>
- Los Ángeles Times. (2023). Declaran estado de excepción en todas las cárceles de Ecuador ante recrudecimiento de violencia. Disponible en: <https://acortar.link/UDQ4xW>
- Menoscal/ AFP, G. (2024, 26 de julio). *Estas son las ciudades con más asesinatos en Ecuador durante el primer semestre de 2024*. Ecuavisa. <https://www.ecuavisa.com/noticias/seguridad/26-7-2024-ciudades-muertes-violentas-ecuador-2024-HC7721090>
- Ministerio De Gobierno Del Ecuador. (2021). "Informe de Rendición de Cuentas 2021". Disponible en: <https://www.ministeriodegobierno.gob.ec/wp-content/uploads/2022/03/2022.02.16-Informe-preliminar-RC-2021-versio%CC%81n-revisada-SM-19h47.pdf>
- Muñoz Macías, N. L. (2015). *Estudio Jurídico comparativo de los factores criminológicos y su incidencia en los adolescentes infractores, en la Ciudad de Quevedo* (Bachelor's thesis).
- Núñez Falconí, N. (2018). *Incumplimiento del principio de rehabilitación social y su incidencia en las personas privadas de la libertad: ¿De victimarios a víctimas?* (Master's thesis, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador). Disponible en: <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/6178>
- Ortiz-Criollo, W. F., & López-Soria, Y. (2023). El sistema penitenciario ecuatoriano como barrera y garante de la corrupción en sus centros carcelarios. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6, 68-76. Doi: <https://doi.org/10.62452/g39yp832>
- Organización De Los Estados Americanos. (1948). "Convención Americana sobre Derechos Humanos", ('Pacto De San José').
- Organización De Naciones Unidas. (1966). "Asamblea General de las Naciones Unidas". Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (PIDCP).
- Peña Aguirre, J. (2010). Supremacía Constitucional. *Universidad de Cuenca. Facultad de Jurisprudencia. Tesina previa a la obtención del título en diplomado superior en derecho constitucional y Derechos Fundamentales. Cuenca-Ecuador*.
- Pérez Luño, A. E. (1993). El concepto de los derechos humanos y su problemática actual. Disponible en: <https://e-archivo.uc3m.es/rest/api/core/bitstreams/c6f652dc-db99-4bc7-bbbc-ef4741485d7d/content>
- Pontón, J., & Torres, A. (2007). Cárceles del Ecuador: los efectos de la criminalización por drogas. *URVIO, Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, (1), 55-73. Doi: <https://revistas.flacsoandes.edu.ec/urvio/article/view/55-73>
- Plan V. (2022). "Ecuador vuelve a perder en el ámbito de los derechos humanos este año." *Plan V*. [11 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.planv.com.ec/historias/derechos-humanos/ecuador-vuelve-perder-el-ano-derechos-humanos>
- Primicias. (2023). "Ecuador mejora en ranking de derechos de los trabajadores y sindicatos." Primicias, [julio, 2023]. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/politica/ecuador-derechos-trabajadores-sindicatos-ranking>
- Primicias. (2023). "Cárceles: 7.180 detenidos comparten su celda hasta con 10 personas". Acceso: diciembre 11 de 2023. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/en-exclusiva/presos-ecuador-visitas-calidad-vida/>
- Primicias. "Guías penitenciarios en Ecuador: Salarios y condiciones". Primicias, 27 de julio de 2023. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/en-exclusiva/guias-penitenciarios-ecuador-salarios-condiciones/>
- Ripoll, J. L. (2011). 2. ¿Constitución o barbarie? Cómo repensar el derecho en las zonas "sin ley". *El derecho en América Latina*, 47.
- Roxin, C. (1997). Derecho Penal Parte General, t. I, trad. de la 2^a edición alemana por Diego-Manuel Luzón Peña et. al. Civitas, Madrid.
- Sieder, R. (2011). 13. Pueblos indígenas y derecho (s) en América Latina. *El derecho en América Latina: un mapa para el pensamiento jurídico del siglo*, 21, 303-21. Disponible en: <https://www.corteidh.or.cr/tablas/r27969.pdf>
- Tacuri, G. E. Q. (2017). Análisis Económico de la Política Penitenciaria—Propuesta de Sistema Penitenciario Privado. *Revista Facultad de Jurisprudencia*, (2), 121-145. Doi: Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6002/600263744006/html>
- Terradillos Basoco, J. M. Lineamientos metodológicos para la investigación jurídica N° 1: La investigación en el Derecho Penal. Disponible en: <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/175356>
- Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones Jurídicas. Sección de Derecho Comparado. (1996). *Boletín mexicano de derecho comparado* (Vol. 27, No. 79-84). Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Sección de Derecho Comparado.
- Verdugo Lazo, J. E. (2023). La realidad penitenciaria en el Ecuador, sobrevivencia, descarte social de seres humanos o rehabilitación integral. *Foro: Revista de Derecho*, (39), 87-105. Doi: <https://doi.org/10.32719/26312484.2023.39.5>
- Vieira Vilhena, O. (2011). Desigualdad estructural y Estado de derecho. *El derecho en América Latina* en: C. R Garavito (Ed.), *El Derecho en América Latina: un mapa para el pensamiento jurídico del siglo XXI*, 4 (8), pp. 25-46.
- Zaffaroni, E. R. (2006). El enemigo en el derecho penal. *Buenos Aires*, 3. Disponible en:
- Zagrebelsky, G. (2023). *El derecho dúctil: ley, derechos*.



Innovación educativa en latinoamérica: desafíos y oportunidades de las TIC

Raúl Monge-Sevilla¹ , Pablo Davila-Oña^{1*} 

¹Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra

Recepción: 14/02/2025

Aceptación: 16/09/2025

Publicación: 29/12/2025

*Correspondencia: padavila@pucesi.edu.ec

Resumen

Hoy en día el mundo experimenta cambios a un ritmo alarmante y con ello los conocimientos se expanden de una manera nunca antes imaginada, al contar con herramientas tecnológicas que una vez se creyeron lejos de la realidad, y que hoy están presentes en las aulas, esto conlleva un sin número de oportunidades, tanto para docentes como para estudiantes y para todas las personas que hacen parte de la educación, haciendo de la innovación en la educación una cotidianidad en las aulas y al uso de las TIC el eje central de esa innovación. Tomando lo antes expuesto, ¿Latinoamérica es parte de esta innovación educativa a escala mundial?, ¿Latinoamérica históricamente posee la capacidad de usar correctamente las TIC en la educación? Este estudio de recopilación bibliográfica concluye que si bien la innovación en la educación es cambiante e inclusive difícil de definir por la velocidad con la que esta cambia, Latinoamérica no ha tenido un prospecto excelente en esta área, a lo largo de los años se ha dificultado el uso de las TIC para incluirlas en la educación, hasta un cambio repentino de ciento ochenta grados tras la llegada de la pandemia del COVID-19, donde el uso de las TIC se volvió una obligatoriedad, y con ello una ola de problemas difíciles de afrontar para todos los países Latinoamericanos. Si bien es cierto que desde la pandemia el uso de las TIC se volvió una obligatoriedad para llevar una educación eficiente, hoy en día superada la emergencia sanitaria, la tecnología se ha vuelto una parte irremplazable en la educación, tomando en cuenta que hay autores que promueven su uso y autores que opinan que deben ser usadas con cautela por posibles repercusiones negativas tanto para el estudiantado como para los docentes.

Palabras clave: Educación. Innovación. Latinoamérica. TIC.

Abstract

Nowadays, the world we live in is experiencing changes at an alarming pace, and with that, knowledge is expanding in ways never before imagined. This is made possible by technological tools that were once thought to be far from reality but are now present in classrooms. This brings countless opportunities for teachers, students, and everyone involved in the educational system, making innovation in education an everyday reality and turning the use of ICT into the central axis of that innovation. Considering the above, is Latin America part of this global educational innovation? Has Latin America historically had the capacity to properly use ICT in education? This bibliographic review study concludes that while educational innovation is ever-changing and even difficult to define due to the speed at which it evolves, Latin America has not had an excellent outlook in this area. Over the years, integrating ICT into education has been a challenge, until a sudden 180-degree shift occurred with the arrival of the COVID-19 pandemic, where the use of ICT became a necessity, bringing with it a wave of difficult challenges for all Latin American countries. Although it is true that, since the pandemic,

ICT usage has become essential for providing an efficient education, today, after overcoming the health emergency, technology has become an irreplaceable part of education. However, there are authors who advocate for its use and others who argue that it should be employed cautiously due to potential negative repercussions for both students and teachers.

Keywords: Education. Innovation. Latin America. ICT.

Introducción

La innovación es intrínseca a la educación, ya que debe adaptarse a las necesidades individuales para fomentar el crecimiento integral del estudiante (Rodríguez Torres et al., 2022), por ello la innovación educativa es el factor más importante al momento de enseñar y formar a los estudiantes. Nuestro mundo está en constante evolución, transformándose a una velocidad vertiginosa y la educación y la tecnología cambia constantemente con el mundo, hoy por hoy, para que un estudiante tenga un éxito académico y laboral, es necesario que tenga las habilidades del siglo XXI, habilidades que van de la mano de una educación innovadora y que obligatoriamente se deben adquirir en las aulas.

Una parte fundamental de la innovación en las aulas son las TIC (Tecnologías de la información y comunicación), estas pueden llegar a facilitar de una manera muy significativa ciertos procesos pedagógicos, convirtiéndose en grandes aliados para los docentes, uno de los puntos más fuertes de las TIC lo establece Pathak y Seth (2017) quien afirma que las TIC han revolucionado la forma en que colaboramos, derribando barreras geográficas y temporales, al facilitar el acceso a una impensable cantidad de información y recursos, además de permitir que personas o estudiantes alejados geográficamente trabajen de manera sincrónica o asincrónica, compartiendo y editando contenido en tiempo real para lograr objetivos comunes. Pero como es lógico, las TIC no harán todo el trabajo, ni son una solución mágica a los problemas en las aulas, el uso eficiente de las TIC solo puede ser llevado a cabo por un docente que ha sido capacitado previamente, como lo afirma Posso-Pacheco et al. (2020) quien sugiere que para que la innovación educativa sea exitosa, es fundamental integrar las TIC de manera profunda y significativa en todos los niveles educativos, desde la gestión hasta las prácticas pedagógicas, y contar con docentes altamente capacitados.

Innegablemente las TIC componen una parte irremplazable en lo que a innovación educativa se refiere, y que estas indudablemente tienen pros y contras, el provecho que se puede obtener de ellas es casi inimaginable, y aún más si consideramos a la nueva ola de tecnología de inteligencia artificial ligada a la educación. En Latinoamérica se han realizado un sin número de estudios ligados a la innovación educativa y a las TIC entre los que se pueden mencionar a

los estudios de Hidalgo y Cajo (2022), Espíritu et al. (2022), Gallo et al. (2021), Pacheco Pérez y Rosales Crespo (2022), pero también hay que tomar en cuenta estudios que pretenden tomar una posición más cautelosa en la implementación de las TIC ya que existen muchos factores que se pueden mejorar (Patricia et al., 2024) en la cita debe ir el apellido, no el nombre de la primera autora.

Métodos

La presente investigación bibliográfica tiene un enfoque narrativo y cualitativo, ya que pretende comprender la realidad desde su contexto y desde las perspectivas de expertos en el tema de educación. Para el levantamiento de datos se aplicó una estrategia de selección de documentos mediante una revisión bibliográfica en las siguientes bases de datos académicos: Scopus, Ebsco, Scielo y Google académico, utilizando el siguiente orden de búsqueda:

1. Innovation in education
2. Types of innovation in education
3. Use of ICT in education
4. Innovación en la educación de Latinoamérica
5. Tipos de innovación
6. Uso de las TIC en la educación

En lo que refiere a las unidades de estudio se tuvo como población a aproximadamente 350 investigaciones y trabajos realizados sobre innovación educativa, reduciéndose a una muestra de 55 estudios utilizados para la revisión con los siguientes criterios de inclusión: tipos de estudio, fecha de publicación y tipo de resultados, mientras que los criterios de exclusión fueron los siguientes: diseños de estudio no adecuados, resultados poco relevantes, publicaciones similares. La técnica de procesamiento de datos seleccionada fue el análisis temático del discurso.

Resultados y discusión

Fundamentos de innovación educativa

Para ciertos autores como Chand et al., (2020) la innovación educativa no es un concepto claramente definido, tomando esto en cuenta, la innovación en la educación es mucho más que un simple acto o idea fugaz, sino que es un proceso de cambio que se da a lo largo del tiempo y que tiene un impacto

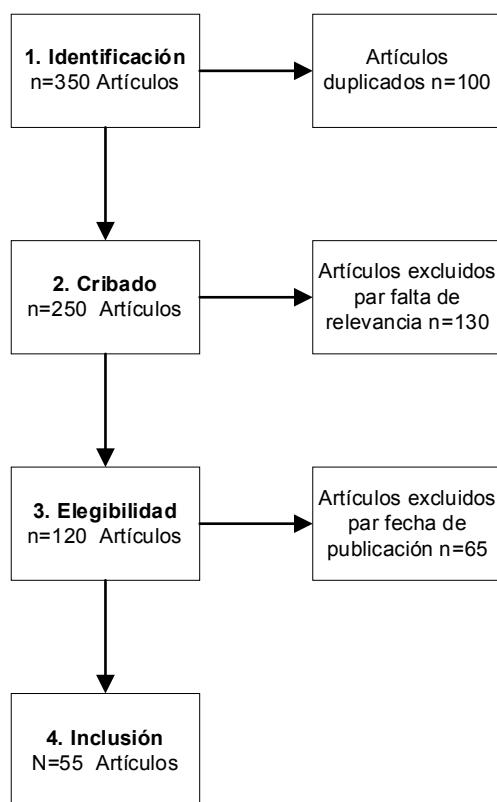


Figura 1. Estrategia de selección de documentos para la revisión bibliográfica.

considerable en la educación. Serdyukov (2017) considera que la innovación educativa es una herramienta indispensable para el desarrollo, no solo del sistema educativo, sino también de todo el desarrollo social, ya que este es punto de partida para obtener ciudadanos instruidos que aporten a la ciencia y a la misma sociedad. Una nueva realidad que integra un mundo globalizado requiere estudiantes con nuevas habilidades necesarias para el siglo XXI, (Fuad et al., 2022; Urrutia et al., 2024). Con los nuevos retos educativos también se presentan oportunidades y con esto la innovación emerge como una estrategia para tener una educación adaptable, inclusiva y de calidad (Palacios Núñez et al., 2021).

La educación ha experimentado cambios sustanciales en las últimas décadas, dejando atrás los modelos de enseñanza tradicional, donde los estudiantes están inmersos en diferentes medios digitales que promueven un foco reducido de atención, haciendo necesario una metodología de enseñanza más dinámica adaptada a las nuevas necesidades (Urrutia et al., 2024; Rivas, 2017).

Según autores como Blanco et al., (2019) La innovación educativa no puede ser estática, lo que hoy se considere como una innovación no será considerado como tal en poco tiempo y dicho tiempo dependerá de la aparición de una nueva innovación que reemplace a la anterior.

Así como la misma definición de innovación en educación varía de autor en autor, esta también puede variar a lo largo del tiempo, por ello se tiene conceptos actualizados de este tema que parten desde conceptos base de décadas anteriores como Torre (1997) que afirma que la innovación educativa consta de tres fases que incluyen: un planteamiento, una implementación y finalmente una evaluación, mientras que autores actualizados como Monge-López y Gómez-Hernández (2022) afirman que los principales pilares de la innovación educativa son: nuevos objetivos de aprendizaje, métodos de enseñanza innovadores y el uso de nuevas tecnologías.

Innovación educativa en latino américa

En las dos últimas décadas la sociedad ha sufrido cambios extremadamente rápidos, cambios que abarcan lo científico, político, tecnológico, etc. y por esto se hace necesario una educación que avance acorde a estos cambios, una educación que brinde competitividad ante un mundo globalizado cada día más exigente, específicamente en Latinoamérica este tipo de educación no se ha concretado como una realidad (Ruiz-Bolívar y Ríos-Cabrera, 2020).

En las dos últimas décadas la sociedad ha sufrido cambios extremadamente rápidos en todos los ámbitos, y por esto se hace necesario una educación que avance acorde a estos cambios, una educación que brinde competitividad ante un mundo globalizado cada día más exigente, específicamente en Latinoamérica este tipo de educación no se ha concretado como una realidad (Ruiz-Bolívar y Ríos-Cabrera, 2020)(Serdyukov, 2017). Demostrando lo expuesto, el Índice Mundial de Innovación del 2023 revela que América Latina presenta un ritmo de innovación más lento en comparación con otras regiones. A pesar de algunos avances, la región aún enfrenta desafíos significativos en este ámbito (Global Innovation Index, 2023)



Figura 2. Los países más innovadores en América Latina del año 2023.

Fuente: (STATISTA, 2023).

Si bien es cierto que la innovación educativa transita una evolución constante y que hasta cierto punto es considerada normal, en el año 2020 se tuvo un gran incremento en el uso de las TIC en la educación y en todos los ámbitos de la vida. El gran evento histórico de la pandemia de COVID-19, obligó a la humanidad a adaptarse rápidamente en todos los ámbitos, la educación no fue la excepción. En este sentido, las tecnologías digitales han demostrado ser herramientas indispensables para superar crisis y desafíos globales. La educación, en particular, experimentó una profunda transformación, pasando de un modelo tradicional a uno digital (Silva et al., 2023; Souza et al., 2024). Por lo expuesto se considera de importancia recalcar la vivencia de los países latinoamericanos durante la pandemia y posterior a la pandemia para analizar los cambios realizados en el ámbito educativo y con ello las innovaciones que vinieron con el cambio.

Brasil

Brasil como país ha sido escenario de múltiples esfuerzos para incorporar tecnologías en el ámbito de la educación, motivados por políticas públicas que promueven la inclusión de la tecnología y el conocimiento en el área digital, buscando transformar las prácticas pedagógicas, agilizando el proceso de enseñanza y aprendizaje y ampliando el acceso al conocimiento (R. A. Souza y Silva, 2023). No obstante, para críticos de esta medida como lo es Neto y Oliveira, (2022) es importante actuar con cautela, puesto que hay quienes promueven una visión demasiado simple de la importancia de la tecnología en la educación, presentándola como una solución mágica que resolverá todos los problemas del sistema educativo, sin considerar las implicaciones sociales y económicas.

El distanciamiento social impuesto por la pandemia del 2020 demandó la implementación de nuevas estrategias para que los brasileños pudieran continuar con sus actividades diarias, superando las barreras impuestas por la distancia física (Silva et al., 2023). Con esto la educación presencial tuvo un vuelco hacia la educación remota donde la innovación y la tecnología dejaron de ser una opción para poder educar correctamente (Dantas y Ferreira, 2024). Pero para autores como Souza et al. (2024) esta misma migración a la educación virtual puso en descubierto las notables carencias tecnológicas existentes en el país, principalmente en los sectores más vulnerables, afectando significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje y generando retrasos en la adquisición de conocimientos en un gran sector estudiantil. Uno de los más grandes problemas que se presentó para este tipo de eventualidad fue

la deficiente conectividad que se posee en lugares lejanos (Queiroz et al. 2022), donde si bien es cierto no hay muchos recursos, pero se necesita de una educación de calidad.

Posterior a la pandemia, se han realizado estudios como el de Silva et al. (2023) que estima que aproximadamente el 98% de los docentes plantean mantener el uso de las TIC en la educación presencial, apuntando el futuro hacia una enseñanza híbrida que contiene lo mejor de los dos casos. Con esto Dantas y Ferreira (2024) concluyen que la innovación educativa en Brasil es posible, pero ello requiere una inversión importante en el sector educativo.

Chile

En el caso de chile, Ríos et al. (2018) declara que en las últimas décadas los gobiernos han puesto empeño en promover la calidad de la educación primaria, con el objetivo de promover el ingreso de estudiantes a estudios superiores, todo esto basándose en una capacitación constante de los docentes que han sido tomados como el punto clave de la innovación educativa. Si bien el terminó de innovación educativa ha aparecido recurrentemente en décadas pasadas, es en el 2013 donde tomó verdadera fuerza en el país asentándose en la historia chilena como el “Año de la innovación”, dejando atrás el enfoque basado únicamente en los aprendizajes, si no también promoviendo la innovación en las dinámicas institucionales de los centros educativos, aunque para el año 2018 realmente no hay un mejor panorama, parecería que la innovación sigue siendo más un término subjetivo que una realidad educativa (Pascual Medina y Navío-Gàmez, 2018).

Para el año 2020 cuando comenzó la pandemia COVID-19, Chile llevaba años sumando esfuerzos con el objetivo de llevar la educación a cada centro educativo del país, más sin embargo como en todos los países, la crisis sanitaria hizo estragos en sus sistemas educativos, donde comenzó una carrera contra el tiempo para implementar plataformas digitales que podrían subsanar la distancia producida por el virus (Belmar-Rojas et al., 2021). Las TIC como innovación se volvieron una obligatoriedad, por lo que Chile como otros países latinoamericanos tuvieron inconvenientes en afrontar la pandemia de una manera adecuada (Mateus et al., 2022; Navarrete Astudillo y Pereira, 2022).

Hacer frente a la pandemia resultó ser un verdadero reto, al punto de que se estableciera la llamada “Priorización curricular” lo que en términos simples lleva a re establecer las metas educativas a las limitaciones que vive el país (Ministerio de Educación, 2020). Para este punto el uso de las TIC pasó a ser una

obligatoriedad, demostrando que Chile no estaban listo para un cambio tan radical en el que se vio forzada la innovación tecnológica para poder llevar a cabo la educación. Investigaciones como la de Belmar-Rojas et al. (2021) apuntan a que de alguna manera se sobre estimó el papel de las herramientas digitales, generando un descontento sobre el uso desmedido de las mismas como una versión más económica, pero no más eficiente.

Venezuela

Para Venezuela, como para la mayor parte de los países, el innovar en la educación es una preocupación constante, varios estudios han sido partícipes para demostrar la importancia de la innovación en la práctica educativa venezolana, como López Alvarado (2018) en cuyo trabajo se reconoce que los avances tecnológicos han impulsado cambios profundos en la educación, obligando a las instituciones a adaptarse a las nuevas demandas de una sociedad en constante evolución.

Un caso conocido por todos es el de la pandemia del COVID-19 que, si es factible afirmar que afectó significativamente a todos los países del mundo, en países latinoamericanos tuvo un impacto considerablemente más dañino en los procesos educativos, es el caso de Venezuela que según Chávez y Martínez (2021) opera en un entorno desafiante caracterizado por la escasez de recursos económicos, financieros, humanos y tecnológicos, lo cual limita sus capacidades, los medios de información venezolanos afirmaron tan solo el 36.9% de los viviendas en Venezuela tenían acceso a una conexión de internet.

La crisis sanitaria evidenció la urgente necesidad de incrementar la inversión pública en educación al promover una profunda y rápida transformación tecnológica, con el objetivo de reducir la brecha digital y garantizar la eficacia de los procesos educativos (Muñoz y Muñoz, 2020). Un buen ejemplo de lo expuesto es que inclusive los estudiantes que gozaban de internet, este no era lo suficientemente bueno como para contar con una educación remota de calidad, ya que Venezuela para el 2020 contaba con la peor conexión a internet en la región.

Con respecto a la innovación educativa en Venezuela post pandemia las condiciones no son mejores, es claro que para un correcto fortalecimiento de la innovación, es necesario que esté en manos de profesionales capacitados en el área, ciertos autores como Fuenmayor (2022) aseguran que la falta de un programa de inducción y capacitación integral, alineado con el plan estratégico de la organización y sus objetivos prioritarios, para docentes ascendidos a puestos directivos, genera una gestión ineficiente y desorganizada,

impactando negativamente la innovación educativa y la calidad de la educación en general.

Ecuador

En 1830, con la creación de la República del Ecuador, se estableció la educación pública como un derecho fundamental para todos los ecuatorianos sentando las bases para un apropiado desarrollo personal y social de las personas, en ese entonces marcado como un hito en la innovación educativa del país. Desde el 2007 Ecuador ha experimentado cambios importantes en cuanto a innovación educativa se refiere, impulsada por las demandas sociales y las políticas gubernamentales que han priorizado el acceso y la calidad de la educación teniendo cambios aún más innovadores e importantes, en beneficio tanto de estudiantes como de maestros (Morales, 2018).

La pandemia de COVID-19, como en todos los países, aceleró exponencialmente la transición hacia la educación virtual en el país, al obligar a docentes, estudiantes y familias a adaptarse rápidamente al uso de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Islas Torres, 2018). Es justo hacer énfasis el haber logrado realizar dicho cambio tan repentino no significa que el país ni el modelo educativo ecuatoriano estuviese listo para dicho cambio.

A inicio de la pandemia del COVID-19 se estimó que casi un millón de estudiantes ecuatorianos del sistema fiscal no tuvieron acceso a internet, a diferencia de los estudiantes de unidades educativas privadas donde este problema era casi inexistente, dicha problemática agravó aún más la diferencia evidente entre los dos sistemas educativos (Bonilla-Guachamín, 2020).

Posterior a la pandemia en el Ecuador los estudios sobre innovación educativa son reducidos, pero existentes, corroborando que Ecuador es un país que tiene potencial para la innovación (Herrera Pavo et al., 2022)

Sin embargo y mencionando lo ya expuesto, la innovación educativa en Ecuador es reducida en comparación con sus contrapartes latinoamericanas, como bien lo explica (Argandoña-Mendoza et al., 2020). Por ello y más se considera que Ecuador necesita urgentemente políticas públicas que impulsen la innovación y la investigación científica (ligada directamente con la educación), como motores clave para el desarrollo y el bienestar de su población.

TIC (Tecnologías de la información y comunicación) en la educación

En los últimos años se han producido cambios paulatinos en lo que a educación se refiere, este fenómeno

se debe en gran parte a la influencia de la tecnología en la vida cotidiana, esto ha facilitado la inclusión de nuevos instrumentales educativos, métodos y formas de enseñanza influenciados por las TIC, concediendo el acceso a la información, además de facilitar el aprendizaje en cualquier momento y lugar desde un dispositivo conectado a la red Flores Ortiz et al. (2017). Según Ramírez Agudelo et al. (2024) para gestionar de una manera eficiente el conocimiento es necesario un correcto manejo de la tecnología, claro está, tomando en cuenta que la tecnología por sí sola no es suficiente, es necesario que esta sea complementada con uso adecuado para obtener todos sus posibles beneficios. Como se menciona las TIC tienen un gran potencial, como indica Chávez y Martínez (2021) la incorporación de Las TIC no solo es compatible con una educación humanística, sino que la potencia, al otorgar a los estudiantes un papel más activo, comprometido y responsable sobre su educación.

Si bien es cierto que las TIC desde su creación han tenido un rol importante en todos los ámbitos tanto sociales como educativos, como se ha descrito anteriormente, el momento cumbre de las TIC se dio durante la pandemia del COVID-19 que golpeó a la humanidad en el 2020, momento clave en el que todo el proceso de enseñanza-aprendizaje se volcó sobre tecnologías que hasta ese momento habían sido simplemente opcionales, y cuyo manejo por parte de los docentes era por decir lo menos limitado (Escamilla y Martínez, 2023; Chávez y Martínez, 2021).

Oportunidades de las TIC en la educación

Innegablemente la tecnología ha tomado un importante lugar en la vida de las personas, hace 30 años resultaba impensable tener a mano tantos dispositivos con tantas características tecnológicas, hoy en día se han vuelto una necesidad constante en nuestras vidas, autores como Glock et al., (2023) afirma que nos desenvolvemos en una sociedad donde la tecnología es cada vez más necesaria.

Uno de los ámbitos más favorecidos por el uso de las TIC es la educación, la forma de enseñar o llevar una cátedra ha teniendo un antes y un después de las TIC, sin mencionar que la misma pedagogía ha ido cambiando a lo largo del tiempo. Ramírez Agudelo et al., (2024) asegura que la aplicación de las TIC conlleva variaciones significativas en la pedagogía y también en la forma en que los estudiantes reciben el conocimiento, uno de los ejemplos más notables es el manejo del lugar y la hora en donde se enseña, el uso de las TIC ha reducido notablemente las barreras de la distancia y el tiempo en el que se puede aprender.

Existen una diversidad de estudios que resaltan los beneficios de la implementación de las TIC en la educación, que hace énfasis en la combinación del uso de las TIC con la metodología pedagógica tradicional, teniendo excelentes resultados tanto de aprendizaje como de experiencia (Huang, 2019; Ghazizadeh y Fatemipour, 2017; Krishnan y Yunus, 2019). Complementando lo expuesto, autores como Majid y Stapa (2017) han concluido en sus estudios que la implementación de las TIC a la metodología pedagógica tradicional sumaba múltiples beneficios como:

- Incremento significativo de la participación de los estudiantes durante las actividades en clases
- Aumento la colaboración y relación de los estudiantes antes y fuera del aula
- Mejoró las capacidades de los docentes en el aspecto pedagógico y digital

Desafíos de las TIC en la educación

Si bien es cierto que las ventajas de la aplicación de las TIC en la educación son numerosas, no se puede afirmar que todo en ellas es positivo, existen numerosos autores que concuerdan que el uso indiscriminado de las tecnologías bien podría llegar a ser perjudicial, inclusive García et al., (2024) afirma que aún no se puede evidenciar un uso apropiado de las TIC en el ámbito de la educación, que esté acorde al potencial que pueden tener. Además de que en muchas ocasiones se puede llegar a pensar que estas pueden por sí solas dar un cambio significativo a la pedagogía, autores como Cariaga (2018) opina que la sola implementación de las TIC en el aula no asegura un cambio en la enseñanza misma, este cambio pedagógico partirá de la motivación del docente, su proactividad y su capacitación constante en el ámbito pedagógico-digital (Carrete y Domingo, 2023).

Aunque las ventajas y posibilidades de las TIC son abundantes y variadas, también hay que considerar que su aprovechamiento se ve restringido por modelos pedagógicos anclados en prácticas docentes centradas en la figura del profesor (Correa y de Pablos, 2009), lo que realmente no es una falla implícita en las mismas TIC, sino más bien es la resistencia al cambio de una pedagogía que obligatoriamente debe evolucionar por bien del docente y de los estudiantes.

Autores como Oweis (2018), Albiladi y Alshareef (2019) encontraron una variedad de obstáculos que dificultan la implementación del aprendizaje combinado que van desde la brecha digital y la falta de capacitación docente hasta la necesidad de

desarrollar materiales educativos culturalmente pertinentes y adaptados a las necesidades específicas de los estudiantes y su manera única de aprender. Mientras que Hamouda (2018) informa que la ausencia de interacción directa tiene un prejuicio importante y directo sobre los estudiantes y durante su estudio se evidenció dificultades para llevar a cabo un correcto proceso de enseñanza-aprendizaje.

Conclusiones

La revisión bibliográfica evidencia que la innovación educativa en Latinoamérica ha pasado de ser una aspiración a una necesidad urgente. Si bien autores como (Chand et al., 2020) señalan la ambigüedad con la que se ha usado el término a lo largo de la historia, el análisis bibliográfico hace evidente que la pandemia del COVID-19 actuó como un detonante que forzó la unión entre innovación y TIC. Sin embargo, el hallazgo principal de este estudio no es la adopción tecnológica de las TIC, sino demostrar de que la tecnología, sin una base estructural sólida, no mejora el proceso de aprendizaje, sino que hace más evidente las desigualdades preexistentes en la región.

Al analizar la problemática por países, se identifican patrones muy marcados. En Brasil y Chile, aunque existen políticas públicas muy específicas e intentos de innovación institucional (como el “Año de la innovación” en Chile o las políticas de inclusión digital En Brasil), la literatura demuestra que, ante la falta de efectividad de los recursos tecnológicos para sostener la presión del sistema educativo, fue necesario recurrir a medidas temporales, destacándose entre ellas la priorización curricular. Por otro lado, en Ecuador y Venezuela, la innovación educativa se vio severamente golpeado por brechas estructurales básicas (conectividad y servicios); específicamente en el caso de Venezuela, la innovación se convirtió en algo casi inalcanzable ante la escasez de recursos, mientras que en Ecuador se evidenció una marcada brecha de la calidad educativa entre el sector fiscal y el privado.

En cuanto al rol de las TIC, se concluye que su integración en la educación ha superado la etapa de ser solo un instrumento técnico para convertirse en una parte fundamental en el proceso educativo de hoy en día. La revisión evidencia el error de considerar a la tecnología como una única solución al problema educativo de la región; tal como sugieren diversos estudios (Cariaga, 2018; Carrete y Domingo, 2023), la sola presencia de las TIC en el aula no garantiza la innovación. El verdadero desafío está en la capacitación docente y la adaptación de los contenidos a la nueva tecnología. La resistencia al cambio y la falta de competencias digitales en los profesores se mantienen como los obstáculos más significativos para una innovación sostenible.

Finalmente, como líneas de reflexión para futuras investigaciones, es imprescindible enfocarse en la consolidación de modelos híbridos pedagógicos. Se requiere analizar y concretar políticas públicas que no solo doten de tecnología a las aulas, sino que institucionalicen la formación continua de los docentes en competencias digitales. Latinoamérica posee el potencial para innovar, pero esta innovación debe dejar de ser un proyecto a largo plazo para convertirse en una realidad progresiva de desarrollo social y educativo.

Contribución de los autores

Conceptualización: Monge-Sevilla, Dávila-Oña; metodología: Dávila-Oña, Monge-Sevilla; validación, Dávila-Oña; análisis formal, Monge-Sevilla; investigación, Monge-Sevilla; recursos, Monge-Sevilla; curación de datos, Monge-Sevilla; redacción y preparación del borrador original, Monge-Sevilla, Dávila-Oña redacción, revisión y edición Dávila-Oña, Monge-Sevilla

Fuente de financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento externo

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Albiladi, W. S., y Alshareef, K. K. (2019). Blended Learning in English Teaching and Learning: A Review of the Current Literature. *Journal of Language Teaching and Research*, 10(2), 232. <https://doi.org/10.17507/jltr.1002.03>
- Argandoña- Mendoza, M. F., García-Mejía, R. O., Ayón-Parrales, E. B., y Zambrano-Zambrano, Y. A. (2020). Investigación e innovación educativa: Reto escolar por COVID-19 en el Ecuador. *Episteme Koinonia*, 3(5), 162. <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i5.726>
- Belmar-Rojas, C., Fuentes-González, C., y Jiménez-Cruces, L. (2021). La educación chilena en tiempos de emergencia: educar y aprender durante la pandemia por COVID-19. *Revista Saberes Educativos*, 7, 01. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.64099>
- Blanco, Á. F., Sein-Echaluce, M. L., y García-Peña, F. J. (2019). *Tendencias de innovación educativa con Moodle: llevando el cambio metodológico al aula*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3381594>
- Bonilla-Guachamín, J. A. (2020). Dos caras de la educación en el COVID-19. *CienciAmérica*, 9(2), 89–98. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i2.294>
- Cariaga, R. (2018). Cariaga, R. (2018). Experiencias en el uso de las TIC. Análisis de relatos de docentes. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 18(1), 1-28. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14559244007>
- Carrete, N., y Domingo, L. (2023). *Transformación digital y educación abierta en la escuela rural*. Prisma social
- Chand, V. S., Kuril, S., Deshmukh, K. S., y Avadhanam, R. M. (2020). Assessing teacher innovations: expert versus peer ratings.

- International Journal of Educational Management*, 35(2), 467–482. <https://doi.org/10.1108/IJEM-04-2020-0185>
- Chávez, Z., y Martínez, H. (2021). Gestión del conocimiento, creatividad e innovación en la educación universitaria venezolana. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 6(2), 1-13. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4765294>
- Correa, J. M., y de Pablos, J. (2009). Nuevas tecnologías e innovación educativa. En J. De Pablos (Coord.), *Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet* (pp. 133-158).
- Dantas, F., y Ferreira, D. (2024). A COVID-19 e os desafios educacionais. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, 10(3), 12-25. <https://orcid.org/0000-0002-6158-317X>
- Escamilla, R. D., y Martínez, B. E. (2023). Innovation in distance education. *ECORFAN Journal Spain*, 1–6. <https://doi.org/10.35429/EJS.2023.19.10.1.6>
- Espíritu, Y., Barrantes, F., y Sigüas, P. (2022). La integración de las TIC en la educación superior: Aprendizajes a partir del contexto covid-19. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 6(2), 2162-2180. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.2162
- Flores Ortiz, Á., Andrés, I., y Martínez, G. (2017). *Sistema de aprendizaje ubicuo en ambientes virtuales* (Vol. 2). Editorial Aresta
- Fuad, D. R. S. M., Musa, K., y Hashim, Z. (2022). Innovation culture in education: A systematic review of the literature. *Management in Education*, 36(3), 135–149. <https://doi.org/10.1177/0892020620959760>
- Fuenmayor, R. (2022). Desafíos de las competencias gerenciales tradicionales en la educación media general post pandemia Covid-19. *Consensus - Santiago*, 6(21), 32–59.
- Gallo, G., Cañas, A., y Campi, J. (2021). Aplicaciones de las TIC en la educación. *Recimundo*, 5(2), 45-56. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.\(2\).abril.2021.45-56](https://doi.org/10.26820/reciamuc/5.(2).abril.2021.45-56)
- García-García, M. Á., Muñoz-Repiso, A. G. V., y Arévalo-Duarte, M. A. (2024). Structuring axes of educational innovation in technological contexts. Description and analysis from the grounded theory. *Revista Complutense de Educacion*, 35(2), 273–283. <https://doi.org/10.5209/rced.83180>
- Ghazizadeh, T., y Fatemipour, H. (2017). The Effect of Blended Learning on EFL Learners' Reading Proficiency. *Journal of Language Teaching and Research*, 8(3), 606. <https://doi.org/10.17507/jltr.0803.21>
- Glock, N., Grunfeld, A., y Dos Santos, S. A. (2023). Scientific divulgation in science teaching through discursive genres: teaching and research cases. *Educación Química*, 34(4), 173–188. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2023.4.85478>
- Hamouda, A. (2018). *International Journal of English and Education The Effect of Blended Learning on Developing Saudi English Majors' Writing Skills*. www.ijee.org
- Herrera Pavo, M. Á., Orellana Navarrete, V., Espinoza-Weaver, Y., y Espinosa Rodríguez, J. D. (2022). Posibilidades y limitaciones de implementación de un nuevo modelo pedagógico para la educación pública ecuatoriana. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 7(3), 63–80. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v7i3.5151>
- Huang, Y. (2019). The Study on Application of Blended Learning in College English Listening and Speaking Teaching. *DEStech Transactions on Social Science, Education and Human Science*, esem. <https://doi.org/10.12783/dtssehs/esem2019/29758>
- Islas Torres, C. (2018). La implicación de las TIC en la educación: Alcances, Limitaciones y Prospectiva / The role of ICT in education: Applications, Limitations, and Future Trends. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 8(15), 861–876. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i15.324>
- Krishnan, P. D., y Yunus, M. M. (2019). *Blended CEFR in Enhancing Vocabulary among Low Proficiency Students*. <https://doi.org/10.31235/osf.io/ujqma>
- López Alvarado, L. S. (2018). Innovación Tecnológica en la Educación Primaria. *Revista Scientific*, 3(8), 334–349. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2018.3.8.18.334-349>
- Majid, A. H. A., y Stapa, S. H. (2017). The use of scaffolding technique via Facebook in improving descriptive writing among ESL Learners. In *3L: Language, Linguistics, Literature* (pp. 77–88). Penerbit Universiti Kebangsaan Malaysia. <https://doi.org/10.17576/3L-2017-2304-07>
- Mateus, J. C., Andrada, P., González-Cabrera, C., Ugalde, C., y Novomisky, S. (2022). Teachers' perspectives for a critical agenda in media education post COVID-19. A comparative study in Latin America. *Comunicar*, 30(70), 9–18. <https://doi.org/10.3916/C70-2022-01>
- Ministerio de Educación. (2020). *Lenguaje 7º y 8º básico: Currículum priorizado y contexto socioemocional*. Gobierno de Chile
- Monge-López, C., y Gómez-Hernández, P. (2022). Personality and Teaching Innovation Factors in Spain: approximation from different approaches. *Revista Complutense de Educacion*, 33(1), 153–165. <https://doi.org/10.5209/RCED.73875>
- Morales, R. B. (2018). La evolución educativa universitaria y el proceso de innovación en la enseñanza pública ecuatoriana. La innovación es desarrollo social. In *Revista científica Ciencia y Tecnología* (18). <http://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec>
- Muñoz, D. J., y Muñoz, D. J. (2020). Educación virtual en pandemia: una perspectiva desde la Venezuela actual. *Revista Educare*, 24(3), 387-404.
- Navarrete Astudillo, E., y Pereira, V. A. (2022). Estrategias didácticas y desafíos de enseñanza-aprendizaje para los docentes fonoaudiólogos de Chile en la educación a distancia por contexto de pandemia COVID-19. *Research, Society and Development*, 11(4), e4311427164. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i4.27164>
- Neto, J. A., y Oliveira, S. S. (2022). Connected Education Innovation Program: a new national policy for the use of digital technologies in public schools in Amazon. *Revista Brasileira de Educacao*, 27. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782022270085>
- Oweis, T. I. (2018). Effects of Using a Blended Learning Method on Students' Achievement and Motivation to Learn English in Jordan: A Pilot Case Study. *Education Research International*, 2018, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2018/7425924>
- Pacheco Pérez, X. O., y Rosales Crespo, E. J. (2022). TIC's en la educación en contextos de disruptión tecnológica. *RECIAMUC*, 6(1), 139–148. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(1\).enero.2022.139-148](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.139-148)

- Palacios Núñez, M. L., Toribio López, A., y Acosta, A. D. (2021). Innovación educativa en el contexto actual. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica*, 5(1), 1-10
- Pascual Medina, J., y Navío-Gámez, A. (2018). Educational innovation meanings. What does it mean for teachers in Chile? *Profesorado*, 22(4), 71-90. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8395>
- Pathak, R., y Seth, M. (2017). Issues for research and innovation in education. *Scholarly Research Journal for Interdisciplinary Studies*, 4(36), 6825-6830.
- Posso-Pacheco, R. J., Barba-Miranda, L. C., Rodríguez-Torres, Á. F., Núñez-Sotomayor, L. F. X., Ávila-Quinga, C. E., y Rendón-Morales, P. A. (2020). Modelo de aprendizaje microcurricular activo: Una guía de planificación áulica para Educación Física. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1-18. <https://doi.org/10.15359/ree.24-3.14>
- Queiroz, N., Silva, R., y Sousa, M. (2022). Efeitos da pandemia da COVID-19 no processo educacional no Brasil entre os anos de 2020 e 2021. *Revista Thema*, 21(2), 548-562. <https://doi.org/10.15536/thema.v21.2022.548-562.2798>
- Ramírez Agudelo, A. M., Giraldo Gaviria, A., y Parra Sánchez, A. M. (2024). Modelo para la gestión del conocimiento e innovación en escenarios de educación virtual de la Universidad del Quindío. *UCV Hacer*, 13(2), 24-39. <https://doi.org/10.18050/revucvhacer.v13n2a3>
- Ríos-Cabrera, P., y Ruiz-Bolívar, C. (2020). La innovación educativa en América Latina: lineamientos para la formulación de políticas públicas. *Innovaciones Educativas*, 22(32), 199-212. <https://doi.org/10.22458/ie.v22i32.2828>
- Ríos, D., Flores, C., y Herrera, D. (2018). A Cooperative Experience to Promote Innovation of Citizenship Education in Elementary Schools in Chile. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensională*, 10(4), 182-200. <https://doi.org/10.18662/rrem/81>
- Rivas, A. (2017). *Cambio e innovación educativa: las cuestiones cruciales: documento básico*. Santillana.
- Rodríguez Torres, Á. F., Medina Nicolalde, M. A., Tapia Medina, D. A., y Rodríguez Alvear, J. C. (2022). Teacher training in the process of change and innovation in education. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(8), 1420-1434. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.8.43>
- Santos Rivera, P. G., y Ortiz Aguilar, W. L. (2024). *Recursos didácticos digitales para la enseñanza de estudios sociales a estudiantes de quinto año de educación general básica* [Tesis de Maestría, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS
- Serdyukov, P. (2017). Innovation in education: what works, what doesn't, and what to do about it? *Journal of Research in Innovative Teaching y Learning*, 10(1), 4-33. <https://doi.org/10.1108/jrit-10-2016-0007>
- Silva, L. C. S., Lima, V. de O., Caldeira, R. T., Zaporoli, D., y Pessoa, D. L. R. (2023). Perspectivas e possibilidades do ensino híbrido na educação superior no contexto pós-pandemia Covid-19 no Brasil. *Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)*, 14(5), 7787-7808. <https://doi.org/10.7769/gesec.v14i5.2151>
- Souza, A., Silva, V. M. da, Sardeiro Filho, A. T., Barbosa, D. M. J., Silva, N. A. do C., Santos, A. L. O., Dias, E. M., y Oliveira, L. C. de. (2024). Pandemia da COVID-19 e a educação no Brasil. *Revista Foco*, 17(11), e6928. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n11-173>
- Souza, R. A., y Silva, M. S. P. (2023). Política de Inovação Educação Conectada. *Revista Ibero-Americana de Estudos Em Educação*, e023060. <https://doi.org/10.21723/riaee.v18i00.18270>
- Statista. (2023). *Brasil, el país más innovador de América Latina*. Statista Research Department. <https://es.statista.com/>
- Torre, S. (1997). *Proceso de innovación*. Dykinson.
- Urrutia, S., Chagoya, A., y García, C. (2024). Innovación Educativa. Colaboración internacional en investigación de campo en Oaxaca, México. *Cuadernos del Centro de Estudios de Diseño y Comunicación*, (212), 123-135
- World Intellectual Property Organization (WIPO). (2023). *Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty*. WIPO. https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2023/



Efectos de la interacción del paisaje (área y conectividad) sobre la presencia y abundancia de *Gonipterus spp.* (Coleoptera: Curculionidae) y su parasitoide *Anaphes nitens* (Hymenoptera: Mymaridae)

Lucía Verónica Suquillo Romero^{1*} , Diego Leopoldo Mejía Romo², Diego Javier Inclán Luna³

¹Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra

²Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra

³Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador

Recepción: 30/10/2025

Aceptación: 18/12/2025

Publicación: 29/12/2025

*Correspondencia: lvsuquillo@uce.edu.ec

Resumen

La fragmentación del hábitat influye en la distribución y abundancia de insectos, afectando tanto a especies plaga como a sus enemigos naturales. La reducción del área de hábitat y la pérdida de conectividad pueden modificar estas interacciones ecológicas, y particularmente su efecto sobre el fitófago del eucalipto *Gonipterus spp.* y su parasitoide *Anaphes nitens* no han sido suficientemente estudiados. Esta investigación tuvo objetivo determinar el efecto de la interacción del paisaje (área y conectividad) sobre la presencia y abundancia de *Gonipterus spp.* y *A. nitens* en paisajes seminaturales fragmentados de la provincia de Pichincha, Ecuador.

Se seleccionaron 15 sitios en la provincia de Pichincha, totalizando 359.78 hectáreas (ha), con un gradiente de área (0.31–71.22 ha) y un índice de conectividad variable (1.08–13.36). El área de hábitat se cuantificó mediante digitalización en QGIS 3.22.5, y la conectividad se calculó utilizando la ecuación descrita por Hanski en R Studio 4.4.2, considerando la dispersión del fitófago. Se muestreó manualmente 20 puntos por sitio, recolectando adultos, larvas y ootecas en brotes de eucalipto. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio para registrar la emergencia de parasitoídes y determinar su abundancia.

Los modelos de distribución binomial, Poisson y binomial negativo mostraron que ni el área ni la conectividad interactúan significativamente con la presencia de las especies; sin embargo, ambos factores fueron estadísticamente significativos para la abundancia de ambos. Al desglosar la abundancia de *Gonipterus spp.* en larvas y adultos, hubo una interacción significativa entre el área y la conectividad ($p = 0.016$) únicamente en estado adulto. Estos resultados son relevantes para el manejo de *Gonipterus spp.*, especialmente en ecosistemas dominados por monocultivos de eucalipto.

Palabras clave: Eucalipto. Ecología del paisaje. Defoliador. Dispersión. Hábitat. Fragmentación.

Abstract

Habitat fragmentation influences the distribution and abundance of insects, affecting both pest species and their natural enemies. The reduction of habitat area and the loss of connectivity can modify these ecological interactions, and their effect on the eucalyptus

phytophagous insect *Gonipterus spp.* and its parasitoid *Anaphes nitens*, in particular, has not been sufficiently studied. This research aimed to determine the effect of landscape interaction (area and connectivity) on the presence and abundance of *Gonipterus spp.* and *A. nitens* in fragmented semi-natural landscapes of the Pichincha Province, Ecuador.

Fifteen sites were selected in the Pichincha Province, totaling 359.78 hectares (ha), with an area gradient (0.31–71.22 ha) and a variable connectivity index (1.08–13.36). Habitat area was quantified using digitization in QGIS 3.22.5, and connectivity was calculated using the equation described by Hanski in R Studio 4.4.2, considering the dispersal of the phytophagous insect. Twenty points per site were manually sampled, collecting adults, larvae, and oothecae from eucalyptus shoots. The samples were transported to the laboratory to record parasitoid emergence and determine their abundance.

The binomial, Poisson, and negative binomial distribution models showed that neither area nor connectivity interacted significantly with the presence of the species; however, both factors were statistically significant for their abundance. When the abundance of *Gonipterus spp.* was broken down into larvae and adults, there was a significant interaction between area and connectivity ($p = 0.016$) only in the adult stage. These results are relevant for the management of *Gonipterus spp.*, especially in ecosystems dominated by eucalyptus monocultures.

Keywords: Eucalyptus. Landscape ecology. Defoliator. Dispersal. Habitat. Fragmentation.

Introducción

La fragmentación del paisaje y la conectividad entre parches de hábitat son factores determinantes en la biodiversidad y el éxito ecológico de especies en ambientes naturales y agrícolas. Estos factores son especialmente importantes cuando se analizan las interacciones entre herbívoros y sus enemigos naturales, como los parasitoides. La *interacción del paisaje* influye en los patrones de dispersión y la dinámica poblacional de especies clave, tales como *Gonipterus spp.* (Coleoptera: Curculionidae) y su parasitoide *Anaphes nitens* (Hymenoptera: Mymaridae), ambos de gran interés en el manejo integrado de plagas (Schröder et al., 2021; Visser et al., 2009).

En la ecología del paisaje, se ha demostrado que el tamaño de los parches de hábitat está relacionado con la presencia de especies, siendo los parches más grandes capaces de soportar poblaciones más densas y diversos recursos (Fahrig, 2003; Hanski, 1999). En contraste, la conectividad del hábitat permite que los individuos se desplacen entre los parches, lo que facilita el establecimiento de poblaciones y la persistencia de especies en paisajes fragmentados (With 2019).

Gonipterus spp. Gyllenhal, insecto conocido como gorgojo defoliador del eucalipto (*Eucalyptus globulus*) se ha propagado por el mundo, convirtiéndose en una especie invasiva que provoca la defoliación de las plantaciones de eucalipto (Avilés Ramos, 2019). En la actualidad, se encuentra en países de Sudamérica como Brasil, Colombia, Chile, Argentina, Uruguay y Ecuador (Avilés Ramos, 2019). Inicialmente *G. scutellatus* fue considerada como especie única, sin embargo, estudios morfológicos y moleculares más recientes, indican que en realidad se trata de un complejo de especies críticas que abarcan aproximadamente entre 8 y 10 especies, todas ellas originarias de Australia (Mapondera et al., 2012).

Uno de los principales factores de riesgo para el eucalipto radica en que este insecto tiene una preferencia por hospedarse en árboles en su etapa juvenil, especialmente aquellos que están experimentando la transición de hojas jóvenes a adultas. Los individuos más jóvenes se convierten en el hábitat ideal para la reproducción de *Gonipterus spp.*, facilitando su propagación en el resto del grupo de árboles (Cibils & Gómez, 2014). En Ecuador, *Gonipterus spp.* fue registrado por primera vez en el año 2019 y a partir de 2020, se reporta en los bosques cercanos a las áreas rurales de la ciudad de Quito, en las faldas del volcán Pichincha, en la avenida Simón Bolívar, en los sectores de Lumbisí y la Ruta Viva, lugares donde se ha observado el ataque a varios árboles de eucalipto (Avilés Ramos, 2019).

Los eucaliptos desempeñan un papel crucial en la prevención de deslizamientos de tierra e inundaciones en varias áreas de la Sierra Ecuatoriana, como las laderas del volcán Pichincha, donde se encuentran zonas urbanizadas; además los principales espacios verdes de la ciudad de Quito están mayormente ocupados por esta especie exótica junto con pinos. Por tanto, es importante destacar la relevancia que tienen los eucaliptos en el paisaje, la sociedad y la economía de Ecuador. Se estima que en este país existen alrededor de 53 000 hectáreas de plantaciones de eucaliptos, en asociación con cipreses y pinos (Civi, 2005). Estos árboles generan aproximadamente 235 000 empleos en el sector forestal, siendo la especie *E. globulus* la más predominante.

La detección por primera vez en Ecuador de *Anaphes nitens*, parasitoide del gorgojo del eucalipto brinda la oportunidad de llevar a cabo varias investigaciones sobre este organismo y su hospedero, así como el efecto de la configuración del paisaje (conectividad del hábitat, temporalidad, área entre otros) sobre la abundancia y presencia de ambos organismos.

Por lo tanto, es fundamental tener conocimiento de dicha interacción para implementar un programa de manejo del fitófago en plantaciones de eucalipto utilizando como controlador biológico el parasitoide *A. nitens*, para evitar la pérdida de plantaciones de eucalipto por defoliación, comprometiendo negativamente los empleos de miles de ecuatorianos que laboran de manera directa e indirecta en el sector forestal, así como el riesgo de deslizamientos en taludes (Basurto, 2023).

Debido a que *Gonipterus* spp. es una plaga emergente en Ecuador, aún se requiere investigación en aspectos como su biología, distribución, complejo de especies, así como el estudio de su parasitoide, por tal motivo la presente investigación tuvo como objetivos (i) determinar el efecto de la interacción del paisaje (área y conectividad) sobre la presencia y abundancia de *Gonipterus* spp. y su parasitoide *A. nitens*, (ii) evaluar el efecto del tamaño del área de hábitat sobre la abundancia de *Gonipterus* spp. y de *A. nitens*; y, (iii) determinar la influencia de la conectividad del paisaje sobre la abundancia de *Gonipterus* spp., y *A. nitens*.

Métodos

Área de estudio

Esta investigación se llevó a cabo en quince sitios ubicados a lo largo de la cordillera de los Andes,

abarcando un área de 359.78 hectáreas (ha) en la provincia de Pichincha, durante los meses de agosto del 2023 a junio del 2024.

La región de estudio se caracterizó por una red de matorrales y bosques dentro de un paisaje seminatural fragmentado. Se seleccionaron quince parches (**Tabla 1**) a lo largo de dos gradientes estadísticamente no correlacionados: (1) el área, que varió entre 0.31 y 71.22 ha, y (2) la conectividad del hábitat, que fueron desde parches parcialmente conectados hasta parches bien conectados. La selección de los parches focales se diseñó para minimizar la correlación entre estos dos factores: área versus conectividad ($rs = 0.1787$, $p = 0.52$). Para ello, se realizó una preselección inicial de los parches utilizando imágenes satelitales de alta resolución de Google Earth Pro, y la selección final de los parches focales se ajustó mediante observaciones de campo directas. Los parches seleccionados estuvieron separados por al menos 2 km, lo que permitió asegurar la independencia de las muestras y evitar la influencia de factores cercanos (**Figura 1**).

La selección de los 15 sitios se basó en estudios de Clobert et al., (2012), quienes manifestaron que entre 10 y 20 sitios de muestreo son óptimos para capturar la variabilidad espacial de la conectividad y el área

Tabla 1. Identificación de parches focales, coordenadas geográficas y sus áreas.

Identificación de los parches focales	Longitud	Latitud	Área (ha)
Vía Tabacundo	-78.256238	0.02947838	0.31
La Comuna	-78.412114	-0.2390706	0.55
La Isla	-78.330225	-0.2084442	1.46
Chamizal	-78.503035	-0.2868117	1.75
Metropolitano Sur	-78.518303	-0.3433734	11.35
Cusubamba	-78.265988	-0.0604352	13.51
Cangahua	-78.163105	-0.0399131	15.17
CADET	-78.37361	-0.2322645	15.99
La Gacelita	-78.509245	-0.1538608	17.78
Santa Clara	-78.147132	0.10007657	36.68
Metropolitano Norte	-78.466752	-0.1836358	37.66
Tabacundo	-78.252513	0.0658311	38.32
IASA	-78.412066	-0.3852956	39.18
Miraflores	-78.514582	-0.2029024	58.85
Alóag	-78.603882	-0.4715919	71.22

CADET: Campo Académico Docente Experimental La Tola; IASA: Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Unidad de las Fuerzas Armadas, ex Instituto Agropecuario Superior Andino.

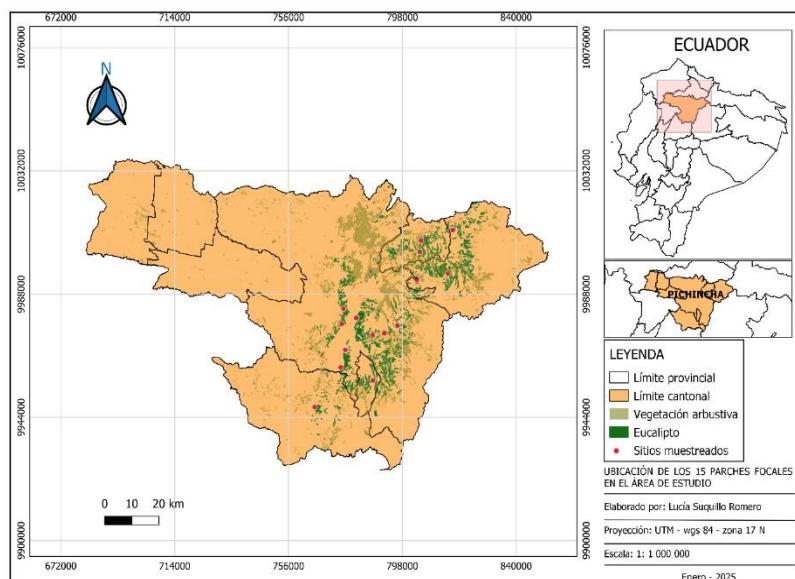


Figura 1. Ubicación y distribución de los 15 parches focales en el área de estudio.

del hábitat, factores fundamentales en el estudio de especies en paisajes fragmentados.

El número de sitios proporcionó un equilibrio entre la heterogeneidad del paisaje y la viabilidad logística del estudio, facilitando la detección de patrones ecológicos significativos. Además, la separación de mínima de 2 km entre parches garantizó que las muestras fueran independientes, optimizando la confiabilidad de los resultados. La selección de estos sitios también estuvo encaminada a estudiar paisajes dominados por plantaciones de eucalipto, ya que este entorno es particularmente adecuado para las especies de interés, *Gonipterus spp.*, y su parásitoide *A. nitens*.

Área y conectividad

El área de hábitat se cuantificó digitalizando los parches focales usando imágenes satelitales provenientes Google Earth Pro.Ink y se las procesó en el software QGIS 3.22.5. Se realizó una preselección inicial de los parches utilizando imágenes satelitales de alta resolución de Google Earth Pro.Ink y la selección final de los parches focales se ajustó mediante observaciones directas de campo.

La conectividad del hábitat se obtuvo mapeando todos los parches de hábitats seminaturales (bosques y arbustos) dentro de un radio de 1 km para cada uno de los parches focales, este radio fue utilizado en base a estudios similares (Veres et al., 2013). Para evaluar la conectividad, los parches de hábitat fueron identificados primero como polígonos independientes a través de imágenes satelitales de alta resolución de Google Earth Pro.Ink. Una vez identificados los parches focales y parches vecinos, se

calculó el área y el centroide de cada polígono dentro un radio de 1 km del parche focal utilizando QGIS 3.22.5., de acuerdo con la metodología descrita por Inclán et al., 2014.

La conectividad del hábitat (SI) se calculó empleando el software R studio 4.4.2 para cada uno de los 15 parches focales y se midió a través de la ecuación 1 descrita por Hanski (Hanski, 1999):

Ecuación 1.

$$SI = \sum_{i \neq j} e^{-\alpha d_{ij}} A_j^b$$

Dónde, A_j es el tamaño de los parches de hábitat vecinos y d_{ij} es la distancia desde el centro del parche vecino j al centro del parche focal i . El parámetro α es un indicador de la distancia de dispersión del insecto y b es un parámetro que escala el tamaño de los parches de hábitat circundantes.

Aunque aún falta información sobre las capacidades de dispersión específicas de *Gonipterus spp.* y *A. nitens* para la investigación se utilizó un valor de $\alpha = 1$ para ambas especies. En cuanto al parámetro escala b , se eligió $b = 0.5$ basándose en el supuesto de que la relación entre el borde del parche y el área del parche disminuye con 0.5 cuando el área del parche aumenta $A^{0.5}$.

En este sentido, el índice de conectividad del paisaje fue calculado con base en la dispersión de *Gonipterus spp.*, considerando que la disponibilidad de hospederos determina la distribución potencial de *A. nitens* (Cordero-Rivera y Santolamazza-Carbone, 2003; UC IPM, 2025). De este modo, no se realizó un

cálculo independiente de conectividad para el parásitoide, y su conectividad se asumió equivalente a la de *Gonipterus* spp. debido a su dependencia biológica (Santolamazza-Carbone et al., 2009; Schröder et al., 2021).

Muestreo y colecta de *Gonipterus* spp. y *A. nitens*

Para la especie de *Gonipterus* spp. de acuerdo a la revisión bibliográfica no hay reporte de utilización de trampas o uso de feromonas para su captura, por lo cual en el trabajo de investigación se empleó el muestreo directo con captura forma manual. Con el fin de estandarizar el esfuerzo de muestreo de *Gonipterus* spp., en cada superficie eucaliptal se trazó un transecto en zigzag y se eligieron 20 puntos, tratando de cubrir toda el área, en cada punto se eligió una rama con brotes jóvenes de la cual se colectó todos los adultos de acuerdo con la metodología de (Balmelli et al., 2009). Para *A. nitens* se aplicó el mismo protocolo explicado anteriormente, pero se procedió a colectar ootecas de *Gonipterus* spp. en los brotes jóvenes de la rama previamente seleccionada.

Los adultos y ootecas se introdujeron en tarrinas plásticas y se etiquetaron las muestras con fecha de la recolección, ubicación de la muestra (GPS), colector y con un registro fotográfico de cada punto.

Presencia y abundancia de *Gonipterus* spp. y *A. nitens*

Se utilizó un enfoque binario para la codificación de la presencia o ausencia de *Gonipterus* spp. y su parásitoide *A. nitens* en los diferentes sitios de muestreo. En este sentido, la presencia de cada organismo fue registrada como "1", mientras que su ausencia se indicó como "0" de acuerdo a Mazzei, Vesprini, y Galotto (2020). La abundancia para *Gonipterus* spp. se determinó mediante el conteo de la población en estado de larva como adultos; y, con el fin de ver si había efectos significativos se probó la suma de estos dos estados, como uno solo, es decir abundancia de *Gonipterus* spp. totales, de los 20 puntos muestreados en campo. Para *A. nitens*, una vez trasladadas las muestras al Laboratorio de Entomología y Acarología de la Facultad de Ciencias Agrícolas se colocaron las ootecas individualmente en cajas Petri, con trozos de hojas cortadas a la cual se encuentran adheridas naturalmente las ootecas, en la base de las cajas Petri, se colocó el papel filtro humedecido con agua destilada esterilizada para asegurar que las ootecas se mantengan hidratadas. Las cajas Petri fueron colocadas en una bandeja plástica con la rotulación de colecta, las observaciones se realizaron día de por medio con el fin de registrar la emergencia de *A. nitens* o larvas de *Gonipterus* spp. Este proceso se llevó

a cabo durante 7 días a partir del procesamiento de las muestras (González et al., 2010).

Identificación de *Gonipterus* spp. y *A. nitens*

Bajo el estéreo microscopio binocular (AmScope®, modelo SM-1BZ-PL) se identificaron los adultos de *Gonipterus* spp. usando la clave elaborada por Rosado-Neto y Marquez (Rosado-Neto y Marques Marinéz Isaac, 1996), mientras que, los adultos emergidos de *A. nitens* fueron identificados bajo el microscopio binocular (AmScope®, modelo B610-PL) utilizando la clave de Nieves-Aldrey, Fernández, y Sharkey (Nieves-Aldrey Jose-Luis, Fernández, y Sharkey 2006); comparando sus caracteres morfológicos con los propuestos por Huber y Prinsloo (Huber y Prinsloo 1990).

Análisis estadístico

Para evaluar los efectos del área y la conectividad del paisaje sobre la presencia de *Gonipterus* spp. y *Anaphes nitens*, se emplearon modelos lineales generalizados (GLM) con distribución binomial, dado que la variable respuesta correspondió a datos de presencia-ausencia. La abundancia total de *Gonipterus* spp. (adultos + larvas) y de *A. nitens* se analizó mediante modelos con distribución binomial negativa, debido a la naturaleza discreta de los datos y a la presencia de sobredispersión, común en conteos ecológicos. Por su parte, la abundancia de larvas y adultos de *Gonipterus* spp. se modeló utilizando una distribución Poisson, apropiada para variables de conteo cuando la varianza es proporcional a la media. En todos los casos, las variables de abundancia fueron transformadas logarítmicamente con el fin de reducir la asimetría, estabilizar la varianza y mejorar el ajuste del modelo. No se utilizaron análisis de correlación lineal simples, ya que las relaciones entre las variables ecológicas evaluadas no son necesariamente lineales y los datos no cumplen los supuestos de normalidad y homocedasticidad requeridos por dichos análisis, por lo que el uso de GLM permitió modelar de manera más adecuada la estructura de los datos y las relaciones entre las variables de respuesta y los predictores espaciales.

Resultados y discusión

Interacción del área y conectividad sobre la presencia de *Gonipterus* spp y *A. nitens*

Los modelos lineales generalizados con distribución binomial no revelaron efectos significativos de la conectividad del paisaje ni del área sobre la presencia de *Gonipterus* spp. y su parásitoide *A. nitens* (**Tabla 2**).

Tabla 2. Interacción del área y conectividad sobre la presencia de *Gonipterus* spp.

Presencia <i>Gonipterus</i> spp.	Estimate	SE	z value	p value
Intercept	-29.177	36.491	-0.800	0.424
Area	0.632	0.951	0.664	0.507
Conectividad	5.498	6.966	0.789	0.430
Área:Conectividad	-0.105	0.182	-0.578	0.563

La interacción entre el área y la conectividad tampoco resultó ser significativa. Estos hallazgos son consistentes con los obtenidos por Orta y Albajes (2020), quienes no encontraron una relación directa entre estos factores y la presencia de herbívoros y sus enemigos naturales en paisajes agrícolas. Sin embargo, a diferencia de su estudio, que se centró en paisajes agrícolas homogéneos, la presente investigación se llevó a cabo en paisajes seminaturales. Esto sugiere que la heterogeneidad estructural del hábitat, como la diversidad de vegetación y la presencia de micro-hábitats, podría desempeñar un papel más importante en la presencia de estas especies; no obstante, no se observó tal efecto en los presentes resultados. Es posible que factores adicionales, como la calidad del hábitat y las condiciones climáticas, sean más determinantes en la presencia de las especies que la conectividad o el área del paisaje, como lo señalan Moraes et al., (2024).

Los resultados del modelo binomial para la presencia de *A. nitens* y *Gonipterus* spp., fueron idénticos, lo que se debería a que, en todos los puntos donde se observó *Gonipterus* spp., siempre estuvo presente su parasitoide, *A. nitens*. Es decir, en todos los casos donde se recolectaron ootecas de *Gonipterus* spp., emergió un parasitoide, lo que resultó en una presencia constante de *A. nitens* en esos mismos sitios. Dado que los patrones de presencia fueron los mismos para ambas especies en todos los puntos de muestreo, se optó por presentar únicamente los resultados del modelo binomial de *Gonipterus* spp.

Por otro lado, la correlación entre la presencia de *Gonipterus* spp. y su parasitoide *A. nitens* sugiere una estrecha relación entre hospedador y parasitoide. Este resultado es esperado, ya que los parasitoides dependen directamente de la disponibilidad de su hospedador para completar su ciclo de vida (Compton, 2014).

Efecto del área del hábitat sobre la abundancia de *Gonipterus* spp., y *A. nitens*

La abundancia de *Gonipterus* spp. y de su parasitoide *Anaphes nitens* mostró una relación positiva con el área y la conectividad del hábitat (**Figura 2**). En particular, la abundancia total de *Gonipterus* spp. estuvo

significativamente influenciada por el área del hábitat ($p = 0.030$), patrón que se mantuvo tanto en el estado larval ($p = 0.004$) como en el estado adulto ($p < 0.001$) (**Tabla 3**), indicando que a medida que aumenta el área del hábitat, también se incrementa la abundancia de esta especie (**Figura 2A**).

El efecto positivo del área del hábitat sobre la abundancia de *Gonipterus* spp. sugiere que estos insectos se benefician de parches de mayor tamaño, de acuerdo con la investigación de Wimp et al., (2004) destacan que el área del hábitat está relacionada con la abundancia de especies, dado que áreas más grandes proporcionan más recursos y refugios, lo que favorece la persistencia y el crecimiento poblacional de las especies, debido a una mayor disponibilidad de alimento y sitios adecuados para la oviposición. Complementariamente estudios previos también han demostrado que insectos herbívoros tienden a prosperar en hábitats más extensos debido a una menor presión de depredadores (Tscharntke y Brandl, 2004).

En cuanto a *A. nitens*, el área también mostró un efecto positivo significativo ($p = 0.045$), indicando que la abundancia de este parasitoide aumentó en parches de mayor tamaño (**Figura 2 B**). Estos resultados son similares a los de Pérez Otero et al. (2003), que encontraron que, en hábitats más grandes, los parasitoides tienen mejores oportunidades para encontrar hospedadores, lo que favorece su abundancia. Al igual que para *Gonipterus*, el área parece jugar un papel clave en la disponibilidad de recursos y la efectividad del control biológico proporcionado por *A. nitens*. Este patrón refuerza la idea de que el tamaño del hábitat es un factor importante en la distribución y abundancia de especies de parasitoides, ya que hábitats más grandes pueden ofrecer más oportunidades de interacción entre el parasitoide y su hospedador (Moraes et al., 2024).

Efecto de la conectividad del hábitat (SI) sobre la abundancia de *Gonipterus* spp., y *A. nitens*

La conectividad del hábitat (SI) jugó un papel importante en la abundancia, tanto de *Gonipterus* spp., como de su parasitoide *A. nitens*. En el caso de *Gonipterus* spp., la conectividad muestra una relación positiva significativa con la abundancia total ($p = 0.002$), las larvas

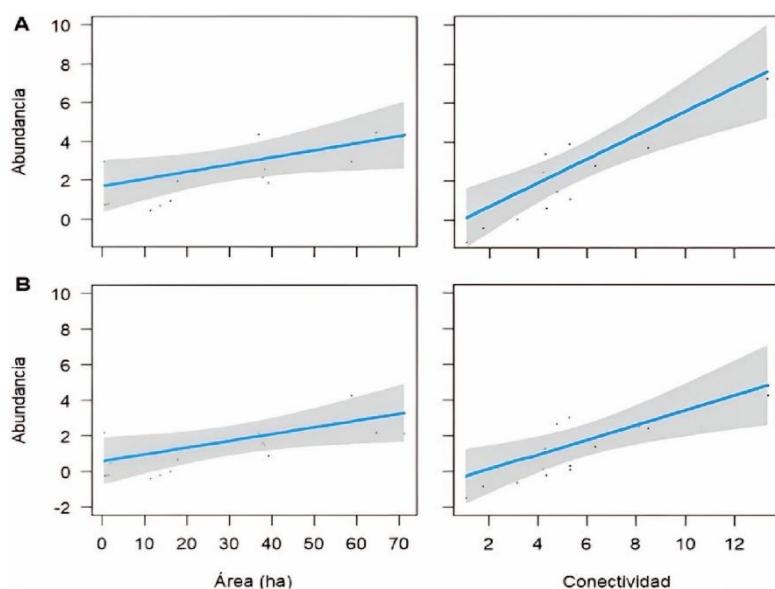


Figura 2. Efectos del área y la conectividad en la abundancia de **A.** *Gonipterus* spp. y **B.** *Anaphes nitens* totales. La recta ajustada corresponde a un modelo binomial negativo estimado para el logaritmo de la abundancia de cada especie. Los puntos representan los residuos parciales de los respectivos modelos.

Tabla 3. Efectos del área y la conectividad del hábitat sobre abundancia de *Gonipterus* spp., y *A.nitens*.

Abundancia GO totales	Estimate	SE	z value	p value
(Intercept)	-1.394	1.037	-1.344	0.179
area	0.038	0.018	2.166	0.030
SI	0.417	0.137	3.044	0.002
Abundancia GO larvas	Estimate	SE	z value	p value
(Intercept)	-0.081	0.379	-0.215	0.830
area	0.016	0.006	2.863	0.004
SI	0.179	0.036	5.024	<0.001
Abundancia GO adultos	Estimate	SE	z value	p value
(Intercept)	-2.704	0.657	-4.119	<0.001
area	0.087	0.019	4.689	<0.001
SI	0.489	0.078	6.276	<0.001
area:SI	-0.008	0.003	-2.416	0.016
Abundancia <i>A.nitens</i>	Estimate	SE	z value	p value
(Intercept)	-1.190	1.045	-1.139	0.255
area	0.037	0.018	2.009	0.045
SI	0.609	0.144	4.240	<0.001

GO: *Gonipterus* spp.; SI: Conectividad del hábitat.

($p < 0.001$) y los adultos ($p < 0.001$). Este patrón también fue observado por Schröder et al. (2021) en Australia, que demuestra que a una mayor conectividad de

hábitat facilitó la dispersión y establecimiento de *Gonipterus* spp., aunque la conectividad ha sido asociada con una mayor abundancia de *Gonipterus* spp., otros

trabajos como los de Fahrig (2003) y Tscharntke et al. (2002) han sugerido que la conectividad no siempre favorece a las especies plaga, ya que en ciertos casos puede incrementar la diversidad de enemigos naturales, reduciendo así su abundancia.

En cuanto a la diferenciación por estados de desarrollo, los resultados muestran que la conectividad afectó tanto a larvas como a adultos de *Gonipterus spp.*, aunque las larvas dependen más de la disponibilidad de recursos dentro de los parches donde emergen. Esto podría estar relacionado con la calidad del hábitat dentro de los parches conectados, donde la disponibilidad de alimento y microclima podrían ser más favorables Mazzi y Dorn (2012), sin embargo, factores como la calidad de hábitat y microclima no fueron incluidos en este estudio. En contraste, los adultos, al tener mayor capacidad de dispersión, podrían beneficiarse de la conectividad no solo por la disponibilidad de alimento, sino también por la facilidad de búsqueda de sitios adecuados para la oviposición (Gamarra Bustamente y Rin Uribe 2024).

Por otro lado, se observó que la abundancia de *A. nitens* muestra una alta significancia estadística con la conectividad ($p < 0.001$), este resultado es similar al reportado por Cronin y Reeve (2005), donde demuestran que una mayor conectividad facilita la dispersión y eficiencia en el control biológico.

Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar la conectividad del hábitat no solo en términos de su efecto sobre la plaga, sino también sobre sus enemigos naturales. La relación entre la estructura del paisaje y la abundancia de *Gonipterus* y *A. nitens* podría depender de factores adicionales como la disponibilidad de refugios, la presión de depredadores y las condiciones climáticas dentro de los parches de hábitat, aspectos que podrían explorarse en estudios futuros.

Interacción del área y conectividad de hábitat sobre adultos de *Gonipterus spp.*

El modelo de regresión de Poisson indicó que la abundancia de *Gonipterus spp.*, adultos está influenciada significativamente tanto por el área como por la conectividad del hábitat ($p = 0.016$), este hallazgo refuerza la idea de que estos factores no actúan de manera aislada, resultado que concuerda con el obtenido por Inclán, Cerretti, y Marini (2014), quienes encontraron este patrón sobre parasitoides taquínidos, donde la interacción entre área y conectividad también resultó significativa para su abundancia.

Estos resultados, junto con los de Inclán, Cerretti y Marini (2014), demuestran que la interacción entre el área y la conectividad es crucial para determinar

la abundancia de *Gonipterus spp.* en paisajes fragmentados. La presencia de hábitats más extensos y mejor conectados puede facilitar el movimiento y la dispersión de estas especies, proporcionando acceso a recursos y oportunidades de colonización, lo que resulta en una mayor abundancia. Hanski y Ovaskainen (2000), han revelado que los insectos especialistas en ciertos tipos de hábitats requieren tanto suficiente espacio como conexiones entre parches para mantener poblaciones viables. En este sentido, paisajes altamente fragmentados con baja conectividad podrían restringir la dispersión de *Gonipterus spp.* y limitar su abundancia, mientras que paisajes bien conectados podrían favorecer su establecimiento y expansión (Didham, Kapos y Ewers, 2012).

Conclusiones

Este estudio demuestra que la estructura del paisaje, específicamente área y conectividad influyen significativamente en la abundancia, mas no en la presencia, de *Gonipterus spp.* y su parasitoide *A. nitens* en áreas eucaliptales en Ecuador.

La presencia de *Anaphes nitens* se registró consistentemente en los mismos sitios donde se detectó *Gonipterus spp.*, lo que evidencia una relación espacial estrecha entre ambas especies.

La conectividad del paisaje tuvo un efecto altamente significativo ($p < 0.001$) sobre la abundancia de *Anaphes nitens*, lo que demuestra que este factor favorece su dispersión y establecimiento, y evidencia la fuerte influencia de la estructura del paisaje en su dinámica poblacional. En este contexto, la conectividad del paisaje emerge como un factor crítico para el control biológico natural, ya que facilita la efectividad del parasitoide sobre *Gonipterus spp.*, con implicaciones directas para el manejo integrado de plagas en plantaciones de eucalipto, sugiriendo que la conservación de corredores biológicos puede potenciar el control natural de esta plaga.

Para futuras investigaciones, se recomienda incorporar otros factores como temporalidad, calidad de hábitat, así como evaluar el efecto de diferentes prácticas de manejo forestal sobre la dinámica poblacional de ambas especies. Esto permitirá desarrollar estrategias más efectivas para el control de esta plaga emergente en Ecuador.

Agradecimientos

Gratitud y reconocimiento a los estudiantes e investigadores del laboratorio de Entomología y Acarología-LEA de la Universidad Central del Ecuador que prestaron su incondicional apoyo en el proceso de muestreo y análisis de las muestras.

Contribución de los autores

Conceptualización, Suquillo, Inclán; metodología, Suquillo, Inclán; software, Suquillo, Mejía, Inclán; validación, Suquillo, Inclán; análisis formal, Suquillo, Inclán; investigación, Suquillo, Inclán; recursos, Suquillo, Inclán; curación de datos, Suquillo, Inclán; redacción y preparación del borrador original, Suquillo; redacción, revisión y edición, Suquillo, Mejía; visualización, Suquillo, Mejía, Inclán. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del documento.

Fuente de financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Balmelli, G., S. Simeto, G. Martínez, D. Torres, P. González, D. Fros, O. Bentancur, y C. Pérez. 2009. "Relevamiento sanitario de otoño en plantaciones jóvenes de *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus dunnii* en el sureste y en el litoral oeste". (567):51–72.
- Basurto, Jefferson Salazar. 2023. "Primer Registro de *Anaphes nitens* (Hymenoptera: Mymaridae) parasitoide de *Gonipterus* spp. (Coleoptera: Curculionidae) en Ecuador". *Ecuador es calidad* 10(1):6.
- Cibils, X., y D. Gómez. 2014. "Gorgojo del eucalipto." *Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria*.
- Clobert, Jean, Michael Baguette, Tim Benton, y Bullock James. 2012. *Dispersal ecology and evolution*. First Edition. United Kingdom: Oxford University press.
- Compton, Stephen G. 2014. "African fig wasp parasitoid communities". doi: 10.1093/oso/9780198540588.003. 0018.
- Cordero-Rivera, Adolfo, y Serena Santolamazza-Carbone. 2003. "Eucalyptus, Gonipterus y Anaphes: un ejemplo de control biológico en un sistema tri-trófico". *Actas del Simposio Internacional sobre Socioeconomía, Patología, Tecnología y Sostenibilidad del Eucalipto* 81–94.
- Cronin, James T., y John D. Reeve. 2005. "Host-parasitoid spatial ecology: A plea for a landscape-level synthesis". *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 272(1578):2225–35.
- Didham, Raphael K., Valerie Kapos, y Robert M. Ewers. 2012. "Rethinking the conceptual foundations of habitat fragmentation research". *OIKOS* 121(2):161–70. doi: 10.1111/J.1600-0706.2011.20273. X.
- Fahrig, Lenore. 2003. "Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity". *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 34:487–515. doi: 10.1146/ANNUREV. ECOLSYS.34.011802.132419.
- Gamarra Bustamente, Julio, y Mario Rin Uribe. 2024. "Preferencia alimenticia y de oviposición de Gonipterus platensis(Coleoptera: Curculionidae) en tres especies comerciales de Eucalyptus en Colombia". *Revista Forestal del Perú* 39(1):90–101. doi: 10.21704/rfp. v39i1.2108.
- González, Alejandro, Pilar Savornin, y Laura Amaral. 2010. "Control biológico del Gonipterus Scutellatus por Anaphes nitens en Uruguay". *Serie Actividades de Difusión* 629:25–32.
- Hanski, I. 1999. "Metapopulation ecology." Oxford University Press, New York.
- Hanski, Ilkka, y Otso Ovaskainen. 2000. "The metapopulation capacity of a fragmented landscape". *Nature* 2000 404:6779 404(6779):755–58. doi: 10.1038/35008063.
- Huber, J. T., y G. L. Prinsloo. 1990. *Redescription of anaphes nitens (girault) and description of two new species of anaphes haliday (hymenoptera: mymaridae), parasites of gonipterus scutellatus gyllenhal (coleoptera: curculionidae) in tasmania*. Vol. 2.
- Inclán, Diego J., Pierfilippo Cerretti, y Lorenzo Marini. 2014. "Interactive effects of area and connectivity on the diversity of tachinid parasitoids in highly fragmented landscapes". *Landscape Ecology* 29(5):879–89. doi: 10.1007/s10980-014-0024-0.
- Mapondera, Tendai S., Treena Burgess, Mamoru Matsuki, y Rolf G. Oberprieler. 2012. "Identification and molecular phylogenetics of the cryptic species of the *Gonipterus scutellatus* complex (Coleoptera: Curculionidae: Gonipterini)". *Australian Journal of Entomology* 51(3):175–88. doi: 10.1111/j.1440-6055.2011.00853. x.
- Mazzei, Mariana Paola, José Luis Vesprini, y Leonardo Galetto. 2020. "Non-pollinating flower visitors in flowers of the genus Cucurbita and their relationship with the presence of pollinating bees". *Acta Agronomica* 69(4):256–65. doi: 10.15446/ACAG.V69N4.87639.
- Mazzi, D., y S. Dorn. 2012. "Movement of insect pests in agricultural landscapes". *Annals of Applied Biology* 160(2):97–113.
- Moraes, Erika, Daniel Silva, Daniel Simoes, y Godoy Bruno. 2024. "The Effect of Climatic Conditions on the Seasonality of Pest Insect Populations in Eucalyptus Plantations in the Neotropics". *Neotropical Entomology* 54:1–12.
- Nieves-Aldrey Jose-Luis, F. Fernández, y M. J. Sharkey. 2006. *Introducción a los Hymenoptera de la Región Neotropical*. Bogotá: Sociedad Colombiana de Entomología, Bogotá.
- Rosado-Neto, Germano H., y Marques Mariné Isaac. 1996. "Características do adulto, genitália E formas imaturas de gonipterus gibberus boisduval e g. Scutella tus gyllenhal (coleoptera, curculionidae) 1". *Revista Brasileira de Zoologia* 13:77–90.
- Santolamazza-Carbone, Serena, Montserrat Pestaña Nieto, Rosa Pérez Otero, Pedro Mansilla Vázquez, y Adolfo Cordero Rivera. 2009. "Winter and spring ecology of Anaphes nitens, a solitary egg-parasitoid of the Eucalyptus snout-beetle Gonipterus scutellatus". *BioControl* 54(2):195–209. doi: 10.1007/S10526-008-9184-7.
- Schröder, Michelle L., Helen F. Nahrung, Natalia M. de Souza, Simon A. Lawson, Bernard Slippers, Michael J. Wingfield, y Brett P. Hurley. 2021. "Distribution of gonipterus species and their egg parasitoids in australia: Implications for biological control". *Forests* 12(8):1–16. doi: 10.3390/f12080969.
- Tscharntke, Teja, y Roland Brandl. 2004. "Plant-Insect Interactions in Fragmented Landscapes". *Annual Review of Entomology* 49:405–30.
- Tscharntke, Teja, Ingolf Steffan-Dewenter, Andreas Kruess, y Carsten Thies. 2002. "Characteristics of insect populations on habitat fragments: A mini review". *Ecological Research* 17(2):229–39. doi: 10.1046/J.1440-1703.2002. 00482.X/ METRICS.

- UC IPM. 2025. "Parasitoides de huevos de Anaphes / Hogar y paisaje / Programa estatal de manejo integrado de plagas de la UC (UC IPM)". Recuperado el 15 de enero de 2025 (<https://ipm.ucanr.edu/natural-enemies/anaphes-egg-parasitoids/#gsc.tab=0>).
- Veres, Andrea, Sandrine Petit, Cyrille Conord, y Claire Lavigne. 2013. "Does landscape composition affect pest abundance and their control by natural enemies? A review". *Agriculture, Ecosystems and Environment* 166:110–17. doi: 10.1016/J.AGEE.2011.05.027.
- Visser, Ute, Kerstin Wiegand, Volker Grimm, y Karin Johst. 2009. "Conservation Biocontrol in Fragmented Landscapes: Persistence and Parasitation in a Host-Parasitoid Model". *The Open Ecology Journal* 2(1):52–61. doi: 10.2174/1874213000902010052.
- Wimp, Gina Marie, William P. Young, Scott A. Woolbright, Gregory D. Martinsen, Paul Keim, y Thomas G. Whitham. 2004. "Conserving plant genetic diversity for dependent animal communities". *Ecology Letters* 7(9):776–80. doi: 10.1111/j.1461-0248.2004.00635.x.
- With, Kimberly A. 2019. "Essentials of Landscape Ecology". *Essentials of Landscape Ecology*. doi: 10.1093/OSO/9780198838388.001.0001.

Ingeniería del software para la automatización de procesos en Gobiernos Autónomos Descentralizados bajo escenarios de restricción presupuestaria

Stalin Vantroy Jiménez Cárdenas* , Iván Vinicio Chiles Valencia , Byron Alfredo Padilla Cotacahi 

Universidad Politécnica Estatal del Carchi

Recepción: 08/09/2025

Aceptación: 17/12/2025

Publicación: 29/12/2025

*Correspondencia: stalin.jimenez@upec.edu.ec

Resumen

La transformación digital en los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) medianos y pequeños del Ecuador se enfrenta a desafíos estructurales vinculados a limitados recursos económicos, resistencia al cambio organizacional y procesos administrativos obsoletos. En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo diseñar e implementar un sistema informático de recaudación que optimice la gestión financiera del GAD Municipal de Lago Agrio, garantizando la transparencia de las cuentas públicas y la satisfacción de los contribuyentes. La investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado y descriptivo, utilizando la metodología ágil de programación extrema (XP), con participación directa de 29 funcionarios de áreas clave como rentas, recaudación, tesorería, agua potable, catastros, sistemas y planificación. Para la construcción del sistema se aplicaron técnicas de levantamiento de requerimientos, modelado iterativo e integración continua, haciendo uso exclusivo de herramientas de software libre para asegurar sostenibilidad y autonomía tecnológica. Los resultados mostraron una mejora sustancial en la eficiencia de los procesos: trámites que antes tomaban semanas o meses, como el registro de patentes o los traspasos de dominio, ahora se realizan en minutos; además, se logró control absoluto sobre la facturación, cartera vencida y cobros, elevando los niveles de recuperación por encima del 90 %. En cuanto a la atención ciudadana, el tiempo promedio de espera se redujo de 25 a 1 minuto, generando altos niveles de satisfacción. Las conclusiones destacan que una solución tecnológica contextualizada, basada en metodologías ágiles e impulsada por el trabajo colaborativo entre usuarios y desarrolladores, puede transformar la gestión pública local, modernizando procesos y fortaleciendo la transparencia institucional. Este modelo puede replicarse en otros GAD del país, contribuyendo a una administración pública más eficiente y orientada al ciudadano.

Palabras clave: Transformación digital. Gobiernos locales. Recaudación municipal. Sistemas informáticos. Software libre. Programación extrema.

Abstract

The digital transformation of local governments in Ecuador, particularly those with limited budgets and medium or small-scale structures, faces significant challenges such as outdated administrative processes, resistance to change, and technological dependence. This research aimed to design and implement an automated revenue management system tailored to the specific needs of the Lago Agrio municipal government. The primary objective was to improve process efficiency, ensure public financial transparency, and increase taxpayer satisfaction. The study employed an applied and descriptive research approach, using the Extreme Programming (XP)

methodology. A total of 29 municipal employees from strategic departments—such as revenues, collections, treasury, water services, property valuation, and planning—participated in the iterative development process. The implementation was carried out using free and open-source software tools, with a strong focus on autonomy and sustainability. As a result, key municipal procedures experienced radical improvements: registration of municipal licenses, which previously took up to five months, was reduced to just two days; overdue account monitoring was shortened from months to minutes; and water billing operations reached 95% recovery efficiency with real-time control. Furthermore, user service time decreased from an average of 25 minutes to just one minute, significantly improving the citizen experience. The study concludes that agile software engineering methodologies, when applied in close collaboration with public sector actors and supported by appropriate technological tools, can transform public administration at the local level. These results are scalable and can serve as a model for other decentralized autonomous governments across the region, contributing to greater transparency, efficiency, and digital sovereignty.

Keywords: Digital transformation. Local government. Municipal revenue. Information systems. Free software. Extreme programming.

Introducción

La transformación digital en la administración pública ha sido ampliamente reconocida como una herramienta clave para mejorar la eficiencia operativa, la transparencia institucional y la calidad de los servicios ofrecidos a la ciudadanía (OECD, 2020). No obstante, en el contexto de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) de bajo presupuesto en el norte del Ecuador, esta transformación se ha visto limitada por factores estructurales como la precariedad tecnológica, la falta de planificación en sistemas de información y la escasa aplicación de metodologías de ingeniería del software para la automatización de procesos clave (Martínez et al., 2021)

Esta investigación fue motivada por la necesidad urgente de modernizar los procesos administrativos en los GAD medianos y pequeños que aún gestionan trámites como la recaudación de servicios básicos mediante métodos manuales, fragmentados y propensos a errores. Esta situación genera largas filas, pérdida de tiempo para el ciudadano, baja trazabilidad de los pagos y genera desconfianza en el manejo financiero, lo que repercute negativamente en la percepción ciudadana de la gestión pública (García & Romero, 2020). Frente a esta realidad, se evidencia la falta de políticas públicas diferenciadas para municipalidades con capacidades tecnológicas limitadas y sin asesoría técnica especializada (Maldonado & Viteri, 2022).

El interés de este trabajo radica en su valor para la comunidad científica y la sociedad en general, pues propone una solución concreta para un problema estructural que afecta directamente a miles de ciudadanos. Desde una perspectiva técnica, el estudio se enmarca en la Ingeniería del Software, disciplina que permite diseñar, modelar e implementar soluciones informáticas sostenibles mediante el uso de software libre, arquitecturas modulares y metodologías ágiles (Sommerville, 2016). Desde el punto de vista social, la automatización de procesos mejora la experiencia del usuario, reduce los tiempos de atención y facilita el acceso a servicios públicos en zonas

rurales y dispersas, impactando positivamente en la movilidad urbana y en la eficiencia de las gestiones locales (Muñoz & Ortega, 2020).

Diversas investigaciones en América Latina han abordado la digitalización de gobiernos locales, destacando experiencias exitosas en Colombia, México y Perú, donde el uso de plataformas abiertas ha permitido mejorar la eficiencia institucional con bajos costos operativos (Bonina, 2012; López et al., 2019; Ruiz & Calderón, 2021). En Ecuador, estudios como el de Villavicencio y Erazo (2020) señalan la necesidad de implementar plataformas tecnológicas propias en los GAD como alternativa a las soluciones privativas impuestas por proveedores externos. Sin embargo, hasta ahora, son escasos los estudios que aborden esta problemática desde una perspectiva metodológica basada en la Ingeniería del Software con enfoque específico hacia GAD de bajo presupuesto.

En este sentido, el objetivo fundamental de esta investigación es diseñar una propuesta de automatización de procesos administrativos críticos, como la recaudación de servicios básicos, mediante principios de Ingeniería del Software, orientada a gobiernos locales con restricciones presupuestarias. La investigación plantea un modelo conceptual, técnico y operativo que aprovecha herramientas libres y patrones de arquitectura sostenible, para generar autonomía digital, transparencia y satisfacción ciudadana. Entre las principales conclusiones se anticipa que, con una adecuada planificación técnica, los GAD pueden modernizar su gestión sin depender de soluciones externas costosas, y que los beneficios sociales —como la reducción de tiempos de espera, la mejora en la movilidad del ciudadano y la claridad en las cuentas públicas— justifican plenamente la inversión en tecnologías propias, escalables y controladas por la institución.

Método

Esta investigación se enmarca en un enfoque tecnológico, aplicado y descriptivo, con un alcance

orientado a resolver problemas prácticos de automatización de procesos administrativos mediante técnicas de Ingeniería del Software. El diseño adoptado fue un estudio de caso único centrado en el Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Lago Agrio, ubicado en el norte del Ecuador, caracterizado por limitaciones tecnológicas, resistencia institucional al cambio y una necesidad urgente de modernización de sus sistemas de recaudación.

El universo del estudio lo conforman los aproximadamente 55.000 habitantes del cantón Lago Agrio, con un total de 40.000 contribuyentes activos registrados en los sistemas municipales. La población interna del GAD está compuesta por 500 funcionarios, de los cuales se seleccionaron como muestra directa 29 servidores públicos de áreas críticas directamente vinculadas con el proceso de recaudación: Recaudaciones, Tesorería, Rentas, Avalúos y Catastros, Agua Potable, y demás servicios sujetos a cobro. Esta selección se realizó por criterio intencional, considerando su implicación operativa y su conocimiento del flujo de información entre dependencias.

La metodología de desarrollo adoptada fue Programación Extrema (XP), una estrategia ágil que prioriza la colaboración estrecha con los usuarios finales, entregas frecuentes de software funcional, retroalimentación constante y adaptación continua a los requerimientos. Esta metodología fue seleccionada debido a las condiciones del GAD: infraestructura tecnológica limitada, alta fragmentación de datos, debilidad institucional en documentación de procesos, y necesidad de una transición rápida pero segura hacia una plataforma digital estandarizada.

El proyecto se ejecutó mediante iteraciones cortas de dos semanas estructuradas en seis fases principales conforme a XP:

1. Planificación: Se realizaron reuniones iniciales con los responsables de cada dependencia involucrada para definir las funcionalidades mínimas necesarias y los criterios de éxito. En estos encuentros se trabajó en las *historias de usuario* a partir de los requerimientos de los actores clave acorde a la capacidad real del equipo.

Métricas aplicadas:

- **Velocidad del equipo:** número de puntos de historia completados por iteración.
- **Cumplimiento de planificación:** porcentaje de historias comprometidas que fueron finalizadas en cada iteración.

2. Recopilación de información: Se trabajó directamente con los actores principales de las distintas áreas del municipio para comprender en detalle funciones y actividades involucradas en cada uno de los procesos. Este levantamiento de información se respaldó en el marco normativo vigente, incluyendo la Ley Orgánica de Régimen Municipal, el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD) y las ordenanzas municipales aplicables.

Métricas aplicadas:

- **Tiempo promedio de atención por trámite,** utilizado como línea base para comparar los resultados posteriores a la automatización.
 - **Frecuencia de errores administrativos detectados** en procesos manuales.
3. Diseño simple: Se utilizó modelado visual ligero mediante diagramas de flujo de procesos y esquemas de arquitectura de software, priorizando soluciones sencillas y sostenibles con tecnologías abiertas. Este proceso redujo la complejidad técnica y los costos de mantenimiento.
 4. Codificación en pares: Durante el desarrollo del sistema, se implementó la práctica de **programación en pares** (pair programming) para mejorar la calidad del código, reducir errores y favorecer la transferencia de conocimiento dentro del equipo. Esta práctica permitió detectar defectos de forma temprana y mejorar la mantenibilidad del código.

Métricas aplicadas:

- **Número de defectos detectados por iteración,** comparando funcionalidades desarrolladas con y sin programación en pares.
 - **Tiempo de resolución de errores críticos.**
5. Pruebas continuas: Se implementaron pruebas unitarias y funcionales automatizadas desde el inicio del desarrollo. Cada nueva funcionalidad debía pasar pruebas correspondientes antes de integrarse al sistema principal.

Evidencia observada:

- Se registró una **reducción en la densidad de defectos** detectados durante las pruebas continuas en iteraciones posteriores.

Métricas aplicadas:

- **Cobertura de código en pruebas unitarias,** expresada como porcentaje aproximado.

- **Tasa de fallos post-integración**, medida por la cantidad de errores reportados tras cada entrega, por lo general se evidencian con los resultados esperados.
6. Retroalimentación constante: Después de cada iteración (de dos semanas), se entregaban versiones funcionales a los usuarios de las dependencias involucradas, quienes validaban el comportamiento de las funcionalidades implementadas y propusieron ajustes en algunos casos.

Evidencia observada:

- La revisión constante facilitó la estandarización de prácticas de codificación y la transferencia de conocimiento dentro del equipo.

Métricas aplicadas:

- **Porcentaje de historias de usuario aceptadas sin reprocesos.**
- **Nivel de satisfacción del usuario**, medido mediante encuestas de percepción.

7. Refactorización: A medida que se identificaban problemas de diseño, duplicaciones o ineficiencias, el equipo de desarrollo realizaba ajustes estructurales al código para optimizar su mantenimiento y escalabilidad, sin alterar la funcionalidad del sistema.

Evidencia observada:

- Las sesiones de refactorización requirieron menos reprocesos, dado que el código había sido revisado en tiempo real durante su implementación.

Métrica aplicada:

- **Reducción de complejidad del código**, evaluada cualitativamente mediante revisión técnica y disminución de defectos recurrentes.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos:

- Historias de usuario y tarjetas CRC (Responsabilidad y Colaboración de Clases).
- Observación directa de procesos diarios en las ventanillas de atención.
- Entrevistas semiestructuradas con personal técnico y administrativo.
- Encuestas de percepción a ciudadanos que utilizaron los servicios antes y después de la implementación piloto.

- Registro sistemático de métricas sobre tiempos de atención, frecuencia de errores, satisfacción del usuario y desempeño del equipo de desarrollo que velocidad de integración entre dependencias.

El trabajo de campo y las iteraciones XP se desarrollaron en los cuatro primeros meses. La primera fase funcional del sistema automatizado se implementó en las áreas de Agua Potable y Recaudaciones, para luego escalar hacia Tesorería, Avalúos y Catastros, y otros servicios financieros del GAD.

Este enfoque metodológico permitió una adopción gradual, participativa y técnicamente robusta, asegurando que la solución desarrollada respondiera tanto a las necesidades operativas del GAD como a sus limitaciones institucionales y presupuestarias, promoviendo prácticas de calidad en el desarrollo de software público.

Resultados y discusión

La implementación de un software especializado para la automatización de procesos en el GAD Municipal de Lago Agrio, basado en metodologías ágiles como XP y herramientas de software libre, evidencia transformaciones significativas en los tiempos de respuesta, control de procesos y satisfacción del ciudadano. La investigación, fundamentada en estudios similares en entornos de bajo presupuesto (Martínez et al., 2019; Salazar y Robles, 2022), demuestra que incluso en municipios medianos, una adecuada gestión tecnológica puede ser un catalizador de transparencia y eficiencia.

La participación de **29 funcionarios municipales**, distribuidos en los departamentos de Agua Potable, Rentas, Tesorería, Avalúos y Catastros, Sistemas y Planificación, permitió construir un modelo colaborativo para el desarrollo e implementación del sistema. Este modelo respondió a un proceso riguroso de levantamiento de requerimientos y de socialización, dada la alta resistencia al cambio, especialmente entre los empleados de planta.

En la **Tabla 1**, se resumen los indicadores clave del proceso antes y después de la automatización.

Para validar estadísticamente la mejora en los tiempos de atención, se aplicó una prueba de comparación de muestras relacionadas entre los tiempos registrados antes y después de la automatización. Dado el tamaño muestral y la naturaleza del contexto institucional, se empleó una prueba no paramétrica de Wilcoxon con un nivel de significancia de 0,05.

Los resultados indican que la reducción en los tiempos de atención es **estadísticamente significativa**

Tabla 1. Comparativo de eficiencia antes y después del sistema automatizado.

Parametro de verificacion	Antes de automatizacion	Con sistema automatizado
Proceso de registro de Patentes Municipales	5 meses	2 días
Generación de valores a recaudar por concepto de Patentes Municipales	1 mes	10 minutos
Constatación de cartera vencida	5 meses	1 minuto
Toma de lecturas para cobro de servicio de Agua Potable	Ficticia	Real
Venta de medidores	Sin control	Control absoluto
Facturación de planillas de Agua Potable	Desperdicio de papel por emisión total de facturas con 90% sin recaudar y 80% de anulación	Emisión de facturas instantáneas con un 95% de recuperación
Proceso de impuesto por Mejoras	Cálculos irreales no proporcionales de impuestos y no cobrados	Calculo proporcional y equitativo de valores por impuestos
Traspasos de Dominio	1 mes, con valores arbitrarios y trámites engorrosos	10 minutos, con valores reales y equitativos
Del registro de Arriendo de Mercados	Sin inventario	Totalmente inventariado y cobros efectivos
Constatación de cartera vencida en todos los servicios	Nunca se pudo establecer	15 minutos por todos los servicios
Constatación de los dineros recaudados por ventanilla	2 horas y sin control	1 minuto y con un control total
Tiempo de recaudación al usuario	25 minutos por usuario	1 minuto promedio
Atención al usuario	Deprimente	De calidad, con satisfacción total del usuario

($p < 0,05$), confirmando que la mejora observada no se debe al azar, sino al impacto directo del sistema automatizado.

Arquitectura de software

El sistema fue desarrollado bajo una arquitectura de **capas modulares y desacopladas**, con herramientas libres como **PostgreSQL** para la base de datos, **PHP**, **java** para la lógica de negocio y el frontend. El servidor se implementó sobre **Linux CentOS**, permitiendo independencia de licencias propietarias y un modelo escalable.

Este enfoque arquitectónico no solo permite interoperabilidad con otros sistemas futuros, sino que garantiza mantenibilidad y evolución a largo plazo, siguiendo principios de la Ingeniería del Software orientados a calidad y sostenibilidad (Pressman, 2015).

Discusión

La automatización en el rediseño de procesos demostró un avance en la transparencia de la institución, disminuyendo notablemente los tiempos de respuesta al ciudadano y los fallos por intervención manual. Los usuarios se vieron favorecidos al suprimirse trámites físicos redundantes, lo que reforzó su credibilidad hacia el organismo. Coincidiendo con lo señalado por Castillo y Espinosa (2018), la digitalización en las administraciones locales debe trascender la mera incorporación de tecnología, promoviendo una transformación integral en la cultura organizacional y la atención a la ciudadanía.

La implementación de una plataforma digital basada en principios de la Ingeniería del Software, particularmente con la metodología de Programación Extrema (XP), ha demostrado ser una solución efectiva

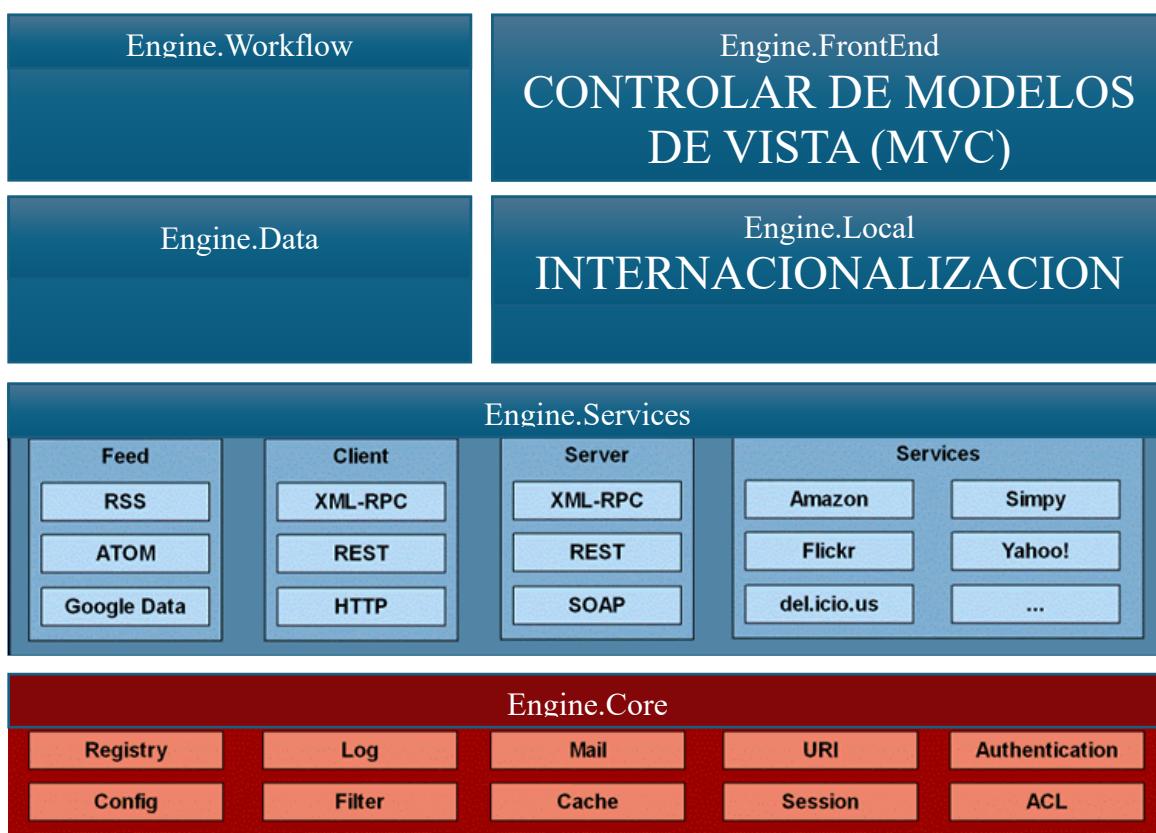


Figura 1. Arquitectura del Sistema de Recaudación Automatizada.

en contextos municipales de bajo presupuesto como el GAD de Lago Agrio. Esta investigación se sustenta en un enfoque aplicado, tecnológico y descriptivo que permitió no solo automatizar procesos administrativos, sino también transformar radicalmente la gestión municipal y su relación con la ciudadanía. El análisis de resultados demuestra impactos significativos tanto a nivel operativo como en la percepción social del gobierno local.

Optimización de procesos y resultados cuantificables

La automatización de trámites esenciales —como la gestión de patentes, la lectura de medidores, los traspasos de dominio o la facturación de servicios básicos— logró reducir drásticamente los tiempos de espera, transformando procesos que antes tomaban meses en resolverse en cuestión de minutos (ver **Tabla 1**). Esta agilidad, impulsada por software libre y metodologías ágiles, no solo optimizó recursos, sino que respondió directamente a la ciudadanía, que exigía más transparencia y eficiencia (Morales & Paredes, 2021).

Los resultados son concretos: antes, un usuario esperaba 25 minutos en ventanilla; hoy, su trámite se resuelve en 1 minuto, multiplicando por 24 veces la

capacidad de atención. Incluso procesos complejos, como el cálculo de valores por patentes municipales, pasaron de 30 días a solo 10 minutos, mejorando no solo la gestión interna, sino también la recaudación (Álvarez et al., 2020)

Satisfacción ciudadana y transparencia

Los beneficios no solo son técnicos, sino que se sienten en el día a día de la gente. Según encuestas y talleres con la comunidad, la ciudadanía expresó un **alto nivel de satisfacción** después de implementar la automatización. Lo que más valoran las personas es:

- **Menos trámites en ventanilla** (y menos filas),
- **Información disponible al instante**, y
- **Pagos más justos y transparentes**.

Estos avances reflejan justo lo que Gómez y Cárdenas (2018) destacan: cuando los gobiernos usan la tecnología **con transparencia y rendición de cuentas**, la gente confía más en sus instituciones.

El sistema desarrollado en Lago Agrio incluye módulos para verificar en tiempo real la cartera vencida, los pagos recibidos y los procesos en curso, lo cual representa un mecanismo de control interno que fortalece la rendición de cuentas hacia la comunidad.

Valorización de ciudades y competitividad

Cuando los gobiernos usan tecnología de verdad (no solo para “parecer modernos”), las ciudades ganan valor agregado. No se trata solo de agilizar trámites, sino de volverse más atractivas para inversiones, turistas y proyectos con otros países. Como bien lo dice la CEPAL (2022): “**Los municipios que apuestan por ser ciudades inteligentes –con plataformas digitales que funcionen– terminan destacándose y generando más oportunidades para su gente**”.

En el caso del GAD de Lago Agrio, la digitalización ha permitido integrar la información territorial, financiera y de servicios en una sola plataforma, lo que representa un salto cualitativo en la administración del territorio. Este tipo de gestión integral, apoyada en la interoperabilidad de datos, se convierte en un catalizador para el desarrollo económico local y la valorización de los bienes inmuebles en zonas urbanas.

Movilidad urbana y reducción de la contaminación

Hay un beneficio que pocos mencionan, pero que hace una gran diferencia: **la automatización también ayuda al planeta**. Al evitar que la gente tenga que ir presencialmente a las oficinas municipales, se reducen los viajes en auto o transporte público, lo que significa **menos contaminación en la ciudad**. Un dato clave: según García et al. (2019), por cada trámite que se hace en línea en lugar de en ventanilla, **se dejan de emitir 1,5 kg de CO₂ al aire**.

En Lago Agrio, se estima que los nuevos sistemas digitales han reducido en un 80% el flujo de personas que antes acudían físicamente a realizar trámites, lo que implica un cambio positivo en la movilidad ciudadana. Además, los usuarios ahora acceden a facturas electrónicas, consultas en línea y pagos desde plataformas virtuales, lo cual elimina el uso innecesario de papel y reduce residuos.

Reflexiones sobre el uso de herramientas libres

Elegir software libre para este proyecto fue mucho más que una cuestión técnica: fue una **apuesta por la independencia**. Usar tecnologías como PostgreSQL, PHP y Java no solo evitó ataduras a licencias costosas, sino que **garantizó que el sistema siga funcionando a largo plazo sin depender de intereses privados**. Esto va en línea con lo que siempre ha defendido Stallman (2004): la **soberanía tecnológica** como derecho público. Incluso iniciativas como el Plan de Software Público de América Latina (Zapata, 2020) respaldan esta visión, demostrando que es posible (y necesario) construir infraestructura digital sin cadenas.

El uso de software libre facilita además la personalización del sistema según los requerimientos locales, lo que es vital en contextos donde los procesos administrativos no están estandarizados. Esta flexibilidad permitió integrar normativas del COOTAD, ordenanzas locales y sistemas catastrales sin los altos costos de licencias.

Metodología XP y cultura organizacional

El uso de **Programación Extrema (XP)** fue clave para el éxito del proyecto porque fomentó una **colaboración constante y directa** entre los equipos técnicos y los funcionarios públicos. Gracias a su enfoque flexible - con iteraciones rápidas, programación en parejas, mejora continua del código y pruebas automatizadas - el software pudo evolucionar para adaptarse a las **necesidades cambiantes** de la administración municipal (Beck & Andres, 2004).

Los departamentos involucrados –como Rentas, Tesorería, Avalúos y Catastros, Agua Potable y Sistemas– se constituyeron como equipos multifuncionales, lo que fortaleció la apropiación del sistema. Esta metodología, al centrarse en la satisfacción del usuario final, fue particularmente adecuada para romper con la resistencia al cambio, fenómeno común en instituciones públicas (Castro & Ramírez, 2017).

Transformación digital en GAD de bajo presupuesto

Para los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) con presupuestos ajustados, la digitalización no es solo un reto técnico: **es una palanca para hacer más con menos**. Implementar soluciones de software libre y metodologías ágiles (como XP) logra tres cosas clave:

1. **Optimiza el dinero público** (sin gastar en licencias costosas).
2. **Agiliza procesos** (servicios más rápidos para la ciudadanía).
3. **Genera autonomía** (dejar de depender de empresas tecnológicas)

Como demuestran Díaz & Ortega (2021) y Morales & Ortega (2022), esta combinación de herramientas libres y trabajo ágil no solo recorta costos, sino que **mejora servicios públicos de forma sostenible**.

Las herramientas libres se han convertido en un **punto de acceso real** a la tecnología, especialmente para municipios pequeños y medianos que no pueden costear software privado. Estas soluciones no solo son gratuitas, sino que permiten algo más valioso:

- 1. Desarrollar talento local** (las comunidades aprenden y se apropián de la tecnología).
- 2. Personalizar sistemas** (cada GAD adapta las herramientas a su realidad).
- 3. Romper dependencias** (sin ataduras a empresas externas)

Como señalan Benavides (2021) y González & Ortiz (2023), esta es la verdadera **soberanía digital**: cuando los gobiernos locales pueden tomar decisiones tecnológicas libres, autónomas y ajustadas a sus necesidades.

Asimismo, la transformación digital incide directamente en la gobernanza local, promoviendo la transparencia, la participación ciudadana y la eficiencia operativa. Los sistemas de información permiten no solo acelerar procesos como el cobro de tasas y generación de reportes, sino también mejorar la calidad de la información, reduciendo el riesgo de corrupción y errores humanos (Bertot et al., 2010; Ramírez & Silva, 2022).

Finalmente, el éxito de estos procesos depende de la capacitación continua del talento humano, la adecuada planificación institucional y una visión política clara sobre el valor estratégico de la tecnología en el desarrollo territorial. El caso del GAD de Lago Agrio confirma que, aun con bajos presupuestos, es posible alcanzar una transformación digital significativa que impacte positivamente en la ciudadanía (Castillo, 2021; Guzmán & Miranda, 2022).

Infraestructura tecnológica

Para que los gobiernos locales con pocos recursos puedan digitalizarse con éxito, lo más importante es contar con una buena base tecnológica que funcione y se mantenga en el tiempo. Esto no significa solo comprar computadoras, sino asegurar:

- ✓ Conexión a internet estable y de calidad.
- ✓ Servidores y almacenamiento (físicos o en la nube).
- ✓ Sistemas eléctricos de respaldo para evitar cortes.
- ✓ Plataformas de software que trabajen entre sí.
- ✓ Protección contra ciberataques.

Sin estos elementos básicos, cualquier esfuerzo de transformación digital estaría en riesgo desde el inicio.

En el caso del GAD de Lago Agrio, se optó por una arquitectura tecnológica soportada en herramientas

de software libre para minimizar costos y reducir la dependencia de proveedores externos, permitiendo un mayor control de los procesos y fortaleciendo la soberanía tecnológica institucional. La adopción de servidores locales para bases de datos PostgreSQL, sistemas operativos basados en Linux, y entornos de desarrollo como PHP y Java, permitieron crear un ecosistema tecnológico robusto y escalable sin incurrir en grandes inversiones (Castro & Osorio, 2022).

Adicionalmente, la implementación de una red local segura, respaldada por equipos con código abierto (como pfSense), y el uso de soluciones de respaldo automático y virtualización, aseguran operatividad del sistema digital. Estas decisiones estratégicas, en concordancia con las recomendaciones del BID (2021), demuestran que es posible construir una infraestructura tecnológica sólida incluso con bajos presupuestos, siempre que exista planificación, capacitación del personal y acompañamiento técnico continuo.

Así, la infraestructura tecnológica base se convierte en un punto clave para la transformación digital, permitiendo que los servicios públicos se gestionen de manera eficiente, se integren entre dependencias, y se brinde una atención más ágil, transparente y cercana a la ciudadanía (CEPAL, 2020).

Talento humano

El éxito de la transformación digital en los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), especialmente en aquellos con limitaciones presupuestarias, no solo depende de la tecnología implementada, sino también del **talento humano** que lidera, impulsa y sostiene estos procesos. En este estudio, el rol de los funcionarios municipales fue determinante para la identificación, documentación y rediseño de los procesos administrativos y de servicios al ciudadano.

La experiencia del GAD de Lago Agrio demuestra que cuando los equipos técnicos y administrativos se sienten parte del cambio, el proceso de digitalización se consolida con fuerza. Durante las fases del proyecto, se logró involucrar a 29 funcionarios de distintas dependencias –incluyendo rentas, agua potable, tesorería, avalúos, catastro y planificación– quienes, a través de reuniones colaborativas y prácticas de la metodología de Programación Extrema (XP), participaron positivamente en el levantamiento de información, pruebas funcionales y validaciones de las funcionalidades del sistema.

Este nivel de participación y compromiso generó un sentido de apropiación del nuevo sistema de información, reduciendo la resistencia al cambio, y

fortaleciendo el aprendizaje organizacional (Morales & Carrillo, 2023). Además, se evidenció que los funcionarios públicos, al percibir beneficios concretos en la reducción de carga laboral, precisión de datos y mejora del servicio al ciudadano, desarrollaron una actitud proactiva hacia el uso de herramientas digitales, incluso sin haber contado inicialmente con formación especializada en tecnologías de la información.

En coincidencia con estudios detallados en la CEPAL (2020), se confirma que la **gestión del cambio organizacional** basada en el desarrollo del talento humano es un componente fundamental para garantizar que los procesos de modernización no solo sean viables técnicamente, sino también sostenibles institucionalmente. Invertir en capacitación continua, empoderamiento y motivación del personal debe formar parte integral de toda política de transformación digital.

Capacitación digital

Una de las estrategias más efectivas para garantizar la sostenibilidad de los procesos de transformación digital en los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), especialmente en contextos de limitados recursos económicos, es la **capacitación continua del talento humano**. En este estudio, la capacitación fue diseñada como un componente transversal, implementado desde el levantamiento de requerimientos hasta la validación de los módulos del software.

El acompañamiento técnico se planificó bajo parámetros de la metodología XP (eXtreme Programming), priorizando la comunicación directa, ciclos cortos de realimentación y la participación de los usuarios finales en el desarrollo del sistema. Esta cercanía entre los programadores y el personal de las áreas involucradas permitió que los procesos de aprendizaje fueran claros, prácticos y adaptados a las realidades del entorno de la institución.

Se realizaron talleres de formación digital básica, el uso de herramientas libres, y la comprensión del flujo de información en los procesos. Como resultado, áreas como Recaudación, Avalúos y Catastros, y Agua Potable, que anteriormente operaban con registros manuales, adquirieron el aprendizaje necesario que les permitió utilizar los nuevos módulos del sistema con facilidad.

La experiencia demuestra que incluso sin una inversión elevada, es posible diseñar **estrategias de formación efectivas y de bajo costo**, siempre que se priorice el aprendizaje colaborativo, el acompañamiento técnico cercano y la motivación del

personal. Como lo destacan González & Pérez (2021), los procesos de capacitación deben verse como una inversión estratégica y no como un gasto, ya que consolidan la innovación institucional a largo plazo.

Esta estrategia permitió que el GAD no solo adquiriera un sistema funcional, sino también un equipo humano empoderado y con capacidades técnicas para mantener y evolucionar su sistema de información.

Agenda digital como política pública

Un componente fundamental en el proceso de modernización de los gobiernos seccionales ha sido la adopción de una **Agenda Digital como política pública**, la cual actúa como hoja de ruta para orientar la transformación tecnológica, institucional y cultural del sector público. La Agenda Digital, promovida en varios países latinoamericanos y enmarcada en las recomendaciones de organismos multilaterales como la CEPAL (2020), establece prioridades estratégicas para el desarrollo de infraestructura digital, interoperabilidad, servicios electrónicos, ciberseguridad, gobierno abierto y sostenibilidad económica de las soluciones tecnológicas.

En el caso de los GAD de bajo presupuesto, como el de Lago Agrio, esta política cobra especial relevancia al promover la **eficiencia en el uso de recursos**, facilitar la transparencia y fortalecer la rendición de cuentas a través de plataformas digitales. La implementación de sistemas de información integrados, construidos con herramientas libres bajo la metodología XP, permite a estas instituciones alinearse con los principios de la Agenda Digital: inclusión, participación, transparencia, y soberanía tecnológica (UNESCO, 2021).

Además, al establecer metas medibles en ámbitos como servicios en línea, la reducción del tiempo en trámites, y la satisfacción ciudadana, la Agenda Digital se convierte en un instrumento de gobernanza que potencia el impacto de la transformación digital. Tal como señala Hilbert (2016), una política digital bien estructurada permite que los municipios se conviertan en **hubs de innovación pública**, incluso con limitaciones presupuestarias, siempre que se priorice la capacitación, la interoperabilidad de sistemas, y el enfoque ciudadano.

Se podría afirmar que la Agenda Digital como política pública no solo viabiliza proyectos tecnológicos en GAD de bajo presupuesto, sino que también representa un mecanismo estratégico para articular objetivos de desarrollo territorial con las demandas de una ciudadanía cada vez más digital.

Lecciones para otros municipios de bajo presupuesto

La experiencia en Lago Agrio demuestra que incluso los gobiernos seccionales con recursos limitados pueden liderar procesos de transformación digital si se articulan tres factores clave: metodologías ágiles, tecnologías libres y participación de los actores institucionales. Este modelo es replicable y escalable, especialmente en regiones como la Amazonía y la Sierra norte del Ecuador, donde existe una fuerte brecha digital.

Perspectivas futuras

Los resultados obtenidos abren nuevas líneas de acción, como la integración con sistemas nacionales de catastros, pasarelas de pago electrónico y plataformas móviles para zonas rurales. También se recomienda profundizar en el análisis de datos generados por el sistema para diseñar políticas públicas basadas en evidencia, siguiendo el ejemplo de ciudades como Medellín o Curitiba, que han logrado vincular inteligencia urbana con eficiencia administrativa (Muñoz & Rodríguez, 2021).

Además, la experiencia de Lago Agrio puede ser extrapolada a otros gobiernos autónomos descentralizados del norte del Ecuador, que enfrentan limitaciones presupuestarias similares. En ese sentido, el uso de metodologías ágiles como XP fue decisivo, permitiendo ciclos cortos de entrega, validación rápida de prototipos y constante retroalimentación de los usuarios (Beck & Andres, 2004).

Conclusiones

El desarrollo e implementación de un sistema informático automatizado basado en metodologías ágiles, específicamente programación extrema (XP), para la gestión de procesos de recaudación en el GAD Municipal de Lago Agrio, ha demostrado ser una solución efectiva y sustentable frente a los desafíos tecnológicos y presupuestarios que enfrentan los gobiernos autónomos descentralizados medianos y pequeños del Ecuador. Este trabajo ha evidenciado que, aun en contextos de limitados recursos económicos y resistencia al cambio organizacional, es posible alcanzar altos niveles de eficiencia y transparencia mediante la ingeniería de software aplicada.

Entre los hallazgos más destacados se encuentra la drástica reducción en los tiempos de procesamiento de trámites y operaciones clave como el registro de patentes, la toma de lecturas de agua potable, la generación de facturas, y el control de cartera vencida. Estos avances han impactado positivamente tanto en la eficiencia institucional como en la calidad del

servicio al ciudadano, con un notable aumento en la satisfacción del usuario, evidenciado en la mejora del tiempo de atención al público y la percepción de transparencia en la gestión financiera.

La estandarización tecnológica de la plataforma implementada, basada en herramientas libres, permitió una arquitectura de software escalable, segura y libre de dependencias externas, lo que garantiza sostenibilidad a largo plazo y autonomía institucional. Además, el uso de software libre redujo los costos de licenciamiento, lo cual es crucial para municipios con bajo presupuesto.

Se confirma que el involucramiento temprano de los actores clave de los diferentes departamentos (rentas, recaudación, tesorería, agua potable, etc.) fue fundamental para el éxito del proceso, tanto en el levantamiento de requerimientos como en la validación de funcionalidades. Asimismo, el trabajo de socialización y capacitación masiva fue esencial para minimizar la resistencia al cambio, lo cual representa un aprendizaje valioso para futuras implementaciones similares.

Escalabilidad del sistema: Se recomienda evaluar la posibilidad de adaptar e implementar esta solución en otros GADs del país que enfrentan condiciones similares, ajustando los módulos a la normativa local de cada municipio.

Capacitación continua: Para mantener la calidad del servicio y la integridad de la información, es clave establecer programas permanentes de formación tecnológica para el personal municipal.

Monitoreo y mejora continua: Se sugiere mantener un sistema de monitoreo periódico de los indicadores de gestión y satisfacción ciudadana, lo que permitirá introducir mejoras iterativas al software.

Política pública: Finalmente, se plantea que el gobierno nacional y los organismos de control promuevan políticas que incentiven la adopción de tecnología basada en estándares abiertos y metodologías ágiles en los gobiernos locales, asegurando así una administración pública más moderna, transparente y eficiente.

Este estudio ratifica que la ingeniería del software, bien aplicada y contextualizada, puede transformar radicalmente la gestión pública local, incluso en escenarios donde antes predominaba la obsolescencia tecnológica, la opacidad y la ineficiencia administrativa.

Contribución de los autores

Investigación, Jiménez Cárdenas; Metodología, Chiles Valencia; Software, Padilla Cotacachi

Referencias

- Álvarez, L. F. (2021). *Gobierno digital: Retos y oportunidades en América Latina*. Editorial Universitaria.
- Barbosa, A., & Rotenberg, J. (2020). *Ciudades inteligentes: Una aproximación latinoamericana*. Fondo de Cultura Económica.
- Barrionuevo, J. M. (2018). La transformación digital de los gobiernos locales. *Revista Iberoamericana de Administración Pública*, 45(2), 55–72.
- Benavides, J. (2021). Software libre y su adopción en el sector público. *Revista Colombiana de Informática y Derecho*, 21(1), 33–49.
- Bertot, J. C., Jaeger, P. T., & Grimes, J. M. (2010). Using ICTs to create a culture of transparency: E-government and social media as openness and anti-corruption tools for societies. *Government Information Quarterly*, 27(3), 264–271.
- Burgos, D., & Jiménez, J. (2020). Evaluación de plataformas digitales en la gestión municipal. *Revista de Tecnología y Sociedad*, 12(4), 89–104.
- Cabrera, R., & Díaz, M. (2022). Impacto de la transformación digital en la movilidad urbana. *Revista Tecnociencia*, 15(2), 60–78.
- Cabrera, Y., & Solano, G. (2019). Gobierno electrónico y servicios digitales: Perspectivas para Ecuador. *Revista Axioma*, 21(1), 25–42.
- Castillo, V. (2021). El gobierno electrónico y la eficiencia administrativa: Casos en municipios de Ecuador. *Revista de Gestión Pública*, 13(3), 19–35.
- Chávez, M., & Páez, P. (2023). Tecnología y reducción de la huella ambiental en ciudades intermedias. *Revista EcoCiudad*, 7(2), 49–67.
- Cobo, C., & Moravec, J. (2019). Aprendizaje Invisible: Hacia una nueva ecología de la educación. *Editorial Ariel*.
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Díaz, R., & Ortega, L. (2021). Tecnologías libres como alternativa para la soberanía digital en América Latina. *Revista de Estudios Críticos sobre Tecnología*, 6(1), 101–121.
- Drucker, P. (1999). *La sociedad poscapitalista*. Editorial Sudamericana.
- Flores, E., & Jiménez, M. (2022). Automatización de procesos administrativos en municipios rurales. *Revista de Tecnología Municipal*, 5(1), 12–30.
- Freeman, P. & Hart, D. (2004). *A science of design for software-intensive systems*. National Academy Press.
- González, J., & Romero, F. (2020). Evaluación de la gestión digital municipal. *Revista de Políticas Públicas*, 18(3), 89–108.
- González, M., & Ortiz, D. (2023). Transformación digital en el sector público ecuatoriano. *Revista Axioma*, 22(1), 70–87.
- Guzmán, A. & Miranda, J. (2022). Metodologías ágiles y eficiencia en proyectos municipales. *Revista de Ingeniería y Gestión Pública*, 16(2), 49–63.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- INEC. (2022). *Estadísticas de Tecnologías de la Información y Comunicación*. Quito: Instituto Nacional de Estadística y Censos.
- Kappelman, L., McLean, E., Johnson, V., & Torres, R. (2016). The 2015 SIM IT issues and trends study. *MIS Quarterly Executive*, 15(1), 55–85.
- Luna, J., & Parra, E. (2021). Ciudades inteligentes: Un análisis desde la innovación pública. *Revista de Ciencia y Tecnología Urbana*, 14(3), 112–134.
- Martínez, A., & Zambrano, F. (2020). Aplicación de herramientas libres para el desarrollo de software municipal. *Revista Ciencia y Tecnología Digital*, 8(4), 45–63.
- Ministerio de Telecomunicaciones del Ecuador. (2023). *Política Nacional de Gobierno Digital*. Quito: MINTEL.
- Morales, H., & Ortega, A. (2022). Independencia tecnológica en gobiernos seccionales de Ecuador. *Revista de Estudios Políticos y Tecnológicos*, 10(2), 73–92.
- Muñoz, V. (2021). Administración pública digital y acceso equitativo. *Revista Administración y Sociedad*, 19(2), 37–56.
- OECD. (2019). *Digital Government Review of Latin America*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/2dee00b7-en>
- Pérez, S., & Vaca, L. (2020). Metodología XP aplicada al desarrollo de plataformas en gobiernos locales. *Revista de Ingeniería de Software y Sociedad*, 5(1), 13–29.
- Ramírez, C., & Silva, L. (2022). Satisfacción ciudadana en procesos digitalizados. *Revista de Administración Pública*, 23(2), 54–70.
- RedCLARA. (2021). *La transformación digital en municipios de América Latina*. Red de Cooperación Latinoamericana de Redes Avanzadas.
- Samaniego, J., & Ayala, M. (2023). Modernización administrativa y gobernanza electrónica. *Revista Axioma*, 22(2), 41–59.

Del patrimonio culinario al producto turístico: diseño de una ruta gastronómica en Ibarra

Pedro Francisco Vaca Alencastro^{1*} , Luis Valencia-Obando¹ , Milton Paúl Oña Izurieta¹ 

¹Instituto Superior Universitario Cotacachi, Imbabura

Recepción: 02/10/2025

Aceptación: 18/12/2025

Publicación: 29/12/2025

*Correspondencia: pvaca@institutocotacachi.edu.ec

Resumen

El turismo gastronómico se ha consolidado como una estrategia relevante para la valorización del patrimonio cultural y el desarrollo turístico local. No obstante, en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura, este potencial no ha sido plenamente aprovechado debido a la limitada generación de productos turísticos especializados. La investigación tuvo como objetivo analizar las variables que permiten fortalecer el turismo gastronómico en el cantón, a partir de la identificación de la oferta gastronómica tradicional y del perfil del turista gastronómico, como base para el diseño de un producto turístico. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo con alcance descriptivo, combinando investigación documental y trabajo de campo. Se aplicaron fichas de observación para la selección y jerarquización de platos tradicionales, así como encuestas estructuradas a visitantes, con una muestra de 381 personas y un nivel de confianza del 95 %. Los resultados muestran la existencia de una oferta gastronómica diversa y representativa, destacándose preparaciones como el borrego asado, las fritadas de cajón, los helados de paila, el pan de leche, el licor de ovo y el arrope de mora, las cuales poseen alto valor histórico, cultural y turístico. Asimismo, se identificó un perfil de turista con alta predisposición a consumir productos turísticos basados en la cocina tradicional, interés por conocer la historia de los platos y preferencia por experiencias participativas de corta duración. La investigación demuestra que la gastronomía tradicional de Ibarra constituye un recurso estratégico para el desarrollo del turismo gastronómico y que el diseño de una ruta gastronómica representa una alternativa viable para fortalecer la identidad local, dinamizar la economía y promover un turismo sostenible.

Palabras clave: Turismo gastronómico. Gastronomía tradicional. Patrimonio cultural. Ruta gastronómica. Desarrollo turístico.

Abstract

Gastronomic tourism has become a relevant strategy for the valorization of cultural heritage and local tourism development. However, in the canton of Ibarra, province of Imbabura, this potential has not been fully exploited due to the limited development of specialized tourism products. This study aimed to analyze the variables that contribute to strengthening gastronomic tourism in the canton, based on the identification of the traditional gastronomic offer and the profile of the gastronomic tourist, as a basis for designing a tourism product. A qualitative approach with a descriptive scope was applied, combining documentary research and fieldwork. Observation sheets were used to select and prioritize traditional dishes, along with structured surveys administered to 381 visitors, with a 95% confidence level. The findings reveal a diverse and representative gastronomic offer, highlighting preparations such as roasted lamb, fritadas de cajón, helados de paila, milk bread, licor de ovo, and blackberry syrup (arrope de mora), all of which have high historical, cultural, and tourism value. In addition, the results indicate a tourist profile characterized by a strong interest in traditional cuisine, willingness to learn about the history of dishes, and preference for short, participatory experiences. The study confirms that Ibarra's traditional gastronomy is a strategic resource for gastronomic tourism development and that the design of a gastronomic route is a viable alternative to strengthen local identity, stimulate the economy, and promote sustainable tourism.

Keywords: Gastronomic tourism. Traditional gastronomy. Cultural heritage. Gastronomic route. Tourism development.

Introducción

El turismo gastronómico se ha consolidado en las últimas décadas como una modalidad relevante dentro de la actividad turística, al integrar el consumo de alimentos locales con experiencias culturales, identitarias y territoriales. De acuerdo con la World Tourism Organization (2019), este tipo de turismo se caracteriza por generar experiencias memorables vinculadas al viaje, donde la gastronomía, los productos locales y las prácticas culinarias tradicionales se convierten en un factor central de motivación para los visitantes. En este sentido, la gastronomía trasciende su función alimentaria y se posiciona como un recurso cultural y turístico estratégico.

Ecuador presenta una marcada diversidad gastronómica asociada a sus regiones biogeográficas —Costa, Sierra, Amazonía y Galápagos—, lo que ha favorecido el desarrollo de una cocina tradicional rica en ingredientes, técnicas y preparaciones propias de cada territorio. Esta diversidad ha sido reconocida como un elemento diferenciador del país y como una oportunidad para fortalecer el turismo mediante la valorización de productos y saberes locales (Montalván y Cabrero, 2019). Desde esta perspectiva, el turismo gastronómico contribuye no solo a la preservación del patrimonio culinario, sino también al desarrollo turístico y económico de los territorios.

En la provincia de Imbabura, reconocida por su riqueza cultural, histórica y patrimonial, la gastronomía constituye un componente esencial de la identidad local. Denominada la “provincia de los Lagos”, Imbabura se caracteriza por la presencia de tradiciones culinarias transmitidas de generación en generación, las cuales reflejan la relación entre el territorio, los productos locales y las prácticas culturales de su población (Endara, 2019; Lara, 2021).

No obstante, pese a este potencial, el cantón Ibarra presenta un aprovechamiento limitado de su gastronomía como recurso turístico. Esta situación se explica, principalmente, por la escasa generación de productos turísticos estructurados que integren la cocina tradicional dentro de la oferta local, lo que restringe su proyección como destino especializado en turismo gastronómico.

Diversas investigaciones desarrolladas en la provincia de Imbabura han abordado la gastronomía desde enfoques patrimoniales y turísticos. Estudios como los de Garcés (2017), Pavón (2016) y Pita (2021) destacan la importancia de la identidad gastronómica, los recursos culturales y naturales, así como el diseño de rutas turísticas para fortalecer la actividad turística. De igual manera, Torres y Segarra (2019) proponen una ruta gastronómica provincial que integra platos y atractivos representativos del territorio.

Sin embargo, estas investigaciones no se centran específicamente en el cantón Ibarra ni analizan de manera directa el perfil del turista gastronómico como insumo para el diseño de un producto turístico local. Esta ausencia de estudios focalizados en la articulación entre oferta gastronómica, demanda turística y diseño de producto evidencia un vacío de conocimiento que sustenta la pertinencia del presente trabajo.

Desde un enfoque aplicado, la presente investigación tiene como objetivo analizar las variables que permiten fortalecer el turismo gastronómico en el cantón Ibarra, a partir de la identificación de la oferta gastronómica tradicional y del perfil del turista gastronómico, como base para el diseño de una ruta gastronómica. A diferencia de estudios previos, este trabajo integra la jerarquización de platos tradicionales con el análisis de preferencias y motivaciones del visitante, proponiendo un producto turístico concreto orientado a la valorización del patrimonio culinario, el fortalecimiento de la identidad local y la dinamización del turismo en el territorio.

En este sentido, la principal contribución del presente estudio al campo del turismo gastronómico radica en la articulación integrada entre el patrimonio culinario local, el análisis del perfil del turista gastronómico y el diseño de un producto turístico territorial concreto. A diferencia de investigaciones previas centradas en enfoques patrimoniales o descriptivos, este trabajo vincula la jerarquización de platos tradicionales con las preferencias, motivaciones y patrones de consumo del visitante, permitiendo la formulación de una ruta gastronómica contextualizada al cantón Ibarra. De este modo, la investigación aporta una metodología aplicada y replicable que fortalece la gestión del turismo gastronómico como estrategia de valorización cultural y desarrollo turístico sostenible a escala local.

Métodos

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con un alcance descriptivo, orientado a comprender y caracterizar el turismo gastronómico en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. Este tipo de investigación permitió analizar la realidad del fenómeno estudiado sin manipular variables, describiendo las características de la oferta gastronómica tradicional y del perfil del turista gastronómico, así como su relación con el diseño de un producto turístico. El enfoque cualitativo facilitó una aproximación integral al contexto territorial, cultural y turístico, apoyándose en la observación directa y en la percepción de los actores involucrados, conforme a los lineamientos metodológicos planteados por Sampieri y Mendoza (2023).

En el marco de la presente investigación, el término turista gastronómico se define de manera operativa como aquel visitante cuya experiencia turística incorpora de forma intencional el consumo de gastronomía tradicional local como un elemento central o significativo de su viaje, manifestando interés no solo por la degustación de alimentos, sino también por el conocimiento de su origen, historia, procesos de elaboración y vínculo con la identidad cultural del territorio. A diferencia de otros tipos de visitantes para quienes la alimentación cumple una función complementaria, el turista gastronómico valora la cocina local como parte esencial de la experiencia turística y muestra predisposición a participar en actividades asociadas a la cultura culinaria, tales como recorridos gastronómicos, interacción con actores locales y experiencias participativas de corta duración.

El estudio tuvo carácter aplicado, dado que los resultados obtenidos se orientaron al diseño de un producto turístico gastronómico –una ruta gastronómica– como alternativa para fortalecer el turismo local. En cuanto al diseño de la investigación, este fue no experimental, debido a que no se realizaron intervenciones controladas, sino que se basó en la recopilación y análisis de información empírica obtenida en el contexto real del cantón Ibarra.

La población o universo de estudio estuvo constituida por los visitantes que arribaron al cantón Ibarra durante el año 2023, estimados en aproximadamente 45.700 personas, de acuerdo con los registros disponibles. A partir de este universo se determinó una muestra de 381 participantes, calculada con un nivel de confianza del 95 %, un margen de error del 5 % y una variabilidad poblacional de 0,25. La selección de la muestra se realizó mediante un muestreo no probabilístico de tipo intencional, considerando como criterios de inclusión a visitantes nacionales y extranjeros mayores de edad que se encontraban en el cantón durante el período de levantamiento de información y que aceptaron participar voluntariamente en la investigación.

Para la recopilación de datos se emplearon métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas complementarias. En una primera fase, se aplicó la investigación documental, lo que permitió recopilar información secundaria a partir de tesis de pregrado y posgrado, artículos científicos, libros especializados y manuales técnicos del Ministerio de Turismo del Ecuador, conforme a lo señalado por Reyes y Carmona (2020). Este proceso permitió sustentar teóricamente el estudio y contextualizar el turismo gastronómico en el ámbito local y provincial.

Posteriormente, se desarrolló trabajo de campo mediante la aplicación de fichas de observación

destinadas a la selección y jerarquización de los platos tradicionales del cantón Ibarra. Dichas fichas se elaboraron tomando como referencia los criterios establecidos en la Metodología para la Elaboración de un Mapa Gastronómico del Ministerio de Turismo (2019), considerando aspectos como historia y tradición, uso de ingredientes locales, vigencia de la tradición y oferta disponible en el destino. Las observaciones se realizaron a través de visitas in situ en las diferentes parroquias del cantón, lo que permitió constatar la existencia y disponibilidad de las preparaciones gastronómicas identificadas.

De manera complementaria, se aplicó una encuesta estructurada dirigida a los visitantes, compuesta por veinticuatro preguntas organizadas en variables socio-demográficas, organización del viaje y motivaciones y preferencias turísticas. Las encuestas se aplicaron tanto de forma presencial como digital mediante Google Forms, en el período comprendido entre el 20 de febrero y el 1 de abril de 2024, en zonas urbanas y rurales del cantón Ibarra. Los datos obtenidos fueron organizados en tablas y analizados mediante estadística descriptiva, lo que permitió identificar el perfil del turista gastronómico y sus patrones de consumo.

Por último, para el diseño del producto turístico gastronómico se empleó la metodología propuesta en el Manual de Generación de Rutas Turísticas del Ministerio de Turismo del Ecuador (2018), aplicando los dos primeros pasos: análisis del destino e identificación de la oferta y la demanda, y estructuración del producto turístico. Este procedimiento permitió integrar los resultados obtenidos en las fases anteriores y formular una propuesta coherente con la realidad territorial y turística del cantón Ibarra.

Resultados y discusión

Los resultados de la investigación se presentan de acuerdo con las fases metodológicas establecidas: selección de platos tradicionales, caracterización del perfil del turista gastronómico y análisis de sus preferencias, como base para el diseño de un producto turístico gastronómico en el cantón Ibarra.

Selección y jerarquización de platos tradicionales

La **Tabla 1** presenta los resultados de la jerarquización de los platos tradicionales del cantón Ibarra, realizada mediante fichas de observación y criterios técnicos definidos por el Ministerio de Turismo del Ecuador. Los platos que alcanzaron el puntaje máximo (100 puntos) fueron el borrego asado, los helados de paila, el arrope de mora, los helados de crema, el pan de leche y el licor de ovo, evidenciando un alto valor en términos de historia y tradición, uso de ingredientes locales, vigencia cultural y disponibilidad en el destino.

Tabla 1. Selección de platos tradicionales.

Platos tradicionales	Criterios				Total
	Historia y tradición	Ingredientes locales	Tradición vigente	Oferta en el destino	
Borrego asado	25	25	25	25	100
Guandúl con carne	25	25	25	0	75
Fritada de cajón	25	25	25	0	75
Helados de paila	25	25	25	25	100
Arrope de mora	25	25	25	25	100
Nogadas	25	0	25	25	75
Helados de crema	25	25	25	25	100
Pan de leche	25	25	25	25	100
Guandúl con dulce	25	25	25	0	75
Licor de ovo	25	25	25	25	100

Fuente. Elaboración propia.

Estos resultados confirman la existencia de una oferta gastronómica sólida y representativa, con preparaciones que mantienen una fuerte vinculación con la identidad local y que se encuentran activamente presentes en la dinámica económica y cultural del cantón. Platos con puntajes intermedios (75 puntos), como las fritadas de cajón o el guandúl en sus distintas preparaciones, muestran un alto valor cultural, aunque con limitaciones en su oferta formal al visitante, lo que representa una oportunidad de fortalecimiento desde la gestión turística.

Desde una perspectiva comparativa, estos hallazgos coinciden con investigaciones previas desarrolladas en la provincia de Imbabura, que destacan la gastronomía tradicional como patrimonio cultural y recurso

turístico potencial (Pavón, 2016; Garces, 2017; Pita, 2021). No obstante, el presente estudio aporta un enfoque específico en el cantón Ibarra, permitiendo una jerarquización concreta orientada al diseño de un producto turístico gastronómico.

Perfil sociodemográfico y características del viaje del turista gastronómico

Los resultados de las encuestas aplicadas a 381 visitantes se sintetizan en las **Tablas 2 y 3**, las cuales permiten caracterizar el perfil del turista gastronómico. Se evidencia una mayor participación del género femenino (64,3 %), predominio de personas entre 20 y 30 años, con estado civil mayoritariamente casado (55,6 %) y un alto nivel de formación académica, donde el 60,7 % cuenta con educación superior.

Tabla 2. Variables sociodemográficas.

Variable	Categoría	Porcentaje
Género	Femenino	64.3%
	Masculino	35.7%
Número de integrantes del hogar	1 persona	14.3%
	2 personas	46.4%
	4 personas o más	39.3%
Estado civil	Soltero	18.5%
	Casado	55.6%
	Divorciado	14.8%
	Viudo	0%
	Unión libre	11.1%

...continuación tabla 2

Variable	Categoría	Porcentaje
Rango etario (años cumplidos)	Menor a 20	3.6%
	De 20 a 30	32.1%
	De 31 a 40 años	17.9%
	De 41 a 50 años	21.4%
	De 51 a 60 años	21.4%
	De 61 a más años	3.6%
Nivel de formación	Básica superior	3.6%
	Bachillerato	32.1%
	Educación superior	60.7%
	Maestría y/o postgrados	3.6%
	Estudiante	17.9%
Actividad profesional	Dueño de negocio	17.9%
	Empleado público	28.6%
	Empleado privado	17.9%
	Ama de casa	14.3%
	Desempleado	0%
	Jubilado/a	3.6%
	Menos 425 dólares	25%
	De 426 a 527 dólares	50%
Nivel de ingresos (mensual)	De 528 a 817 dólares	21.4%
	De 818 a 1086 dólares	3.6%
	De 1086 y más	0%

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 3. Características de viaje.

Características de viaje	Opciones	Porcentaje
¿Con quién viajó?	Solo	10.7%
	En pareja	35.7%
	Con amigos	10.7%
	En familia	42.9%
¿Qué medio de información influenció para visitar el destino?	Agencias de viajes	7.1%
	Amigos o familiares	28.6%
	Redes sociales	60.7%
	Programas de TV, radio, artículos de prensa	3.6%
¿Cuál es el medio de transporte que utiliza para movilizarse	Taxi	3.6%
	Vehículo propio	67.9%
	Motocicleta	7.1%
	Autobús	21.4%

...continuación tabla 3

Características de viaje	Opciones	Porcentaje
¿Cuál es el principal motivo de su viaje?		
	Vacaciones	71.4%
	Negocios	0%
	Visita familiar o de amigos	25%
	Estudio	0%
	Trabajo	3.6%

Fuente. Elaboración propia.

En cuanto a las características del viaje, los resultados indican que la mayoría de los visitantes viajan en familia o en pareja, utilizan vehículo propio como principal medio de transporte (67,9 %) y se informan principalmente a través de redes sociales (60,7 %). El motivo principal del viaje corresponde a vacaciones (71,4 %), lo que refuerza el carácter recreativo y experiencial del turismo en el cantón Ibarra.

Estos hallazgos son coherentes con estudios nacionales que señalan un creciente interés por experiencias turísticas culturales y gastronómicas por parte de visitantes con formación académica media y superior, quienes valoran el conocimiento, la autenticidad y el contacto directo con las tradiciones locales (Parraga et al., 2021; Meléndez, 2022).

Consumo turístico y gastronómico

La **Tabla 4** evidencia que el gasto promedio de los visitantes se concentra en alimentación (USD 31 a 50), seguido de alojamiento y recreación. Este resultado refuerza el papel de la gastronomía como componente central del gasto turístico y como eje estratégico para el desarrollo económico local.

Desde el enfoque del turismo gastronómico, este patrón de consumo respalda la viabilidad de diseñar productos turísticos centrados en la experiencia

culinaria, ya que existe una disposición real al gasto asociado a la alimentación tradicional, coincidiendo con lo planteado por Petrucci (2022) respecto a la integración de la gastronomía como complemento esencial de la oferta turística.

Gustos, preferencias y percepción de la ruta gastronómica

Los resultados presentados en las **Tablas 5 y 6** muestran una alta aceptación hacia la propuesta de una ruta gastronómica. El 96,4 % de los encuestados manifestó interés en adquirir un paquete turístico de este tipo, mientras que el 100 % expresó interés en conocer la historia y tradición de los platos consumidos. Asimismo, el 92,9 % señaló su preferencia por participar activamente en la elaboración de platos tradicionales.

Tabla 4. Consumo turístico y gastronómico.

Variable	Gasto
Alojamiento	30.00
Alimentación	31.00 a 50.00
Recreación	30.00

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 5. Gustos y preferencias.

Producto turístico	Afirmaciones	Negaciones
¿Le interesaría comprar un paquete turístico que tenga como oferta una ruta gastronómica?	96.4%	3.6%
¿Le gustaría conocer la historia y tradición de los platos que consume?	100%	0%
Dentro de la ruta, ¿le gustaría formar parte del procedimiento y elaboración de platos tradicionales?	92.9%	7.1%
¿Le gustaría conocer la historia y tradición de los platos que consume?	100%	0%
¿Le interesaría que este producto turístico posible ruta gastronómica ofrezca un recorrido en tren u otras actividades?	100%	0%

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 6. Percepción del turista hacia la ruta.

Interrogantes	Opciones	Porcentaje
Si su respuesta fue afirmativa ¿Cuánto tiempo considera necesario para la duración de dicha ruta?	1 día	53.6%
¿De cuántas paradas para la degustación de platos tradicionales, cree que debe estar conformada la ruta?	2 días	46.4%
	1 a 4	42.9%
	4 a 5	53.6%
	Más de 5	3.6%
	SI	NO
De los siguientes platos típicos ibarreños ¿Señale cuáles conoce?	Fritadas de cajón	95%
	Guandúl con carne	80%
	Borrego asado	55%
	Arrope de mora y nogadas	60%
	Helados de paila	90%
De las siguientes bebidas y postres ibarreños ¿Señale cuáles conoce?	Guandúl de dulce	0%
	Licor de ovo	5%
	Helados de crema y pan de leche	40%
		100%
		95%
		60%

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 7. Propuesta de ruta gastronómica. Itinerario.

Hora	Atractivo	Actividades
6:00 am	Parque Ciudad de Ibarra	Punto de encuentro e indicaciones generales del tour.
7:15 am	Café, helados y pan de leche Doña Emperatriz - Caranqui	Desayuno - Degustación del exquisito pan de leche acompañado de chocolate y batido de helado.
8:30 am	Zuleta	Visita a los talleres de bordados a mano Recorrido y compras en la feria artesanal
10:00 am	Mirador Machunakun Rumi – Angochagua	Fotografía paisajística, columpio gigante, caminata.
12:00 pm	Angochagua Kawsay	Almuerzo: Degustación del exquisito borrego asado, plato tradicional del sector.
15:30 pm	Parroquia Salinas	Degustación del licor de ovo y guandú de dulce Visita al museo de la sal Danza autóctona del pueblo afro-ecuatoriano
18:30 pm	Parque La Merced	Degustación de los auténticos helados de paila Entrega de nogadas como recuerdo de la ruta gastronómica. Agradecimiento y despedida
Incluye:	Transporte, guía local, alimentación, paseo en tren y seguro de viajes.	
No incluye:	Bebidas alcohólicas, actividades no mencionadas en el paquete, gastos personales y propinas.	

Fuente. Elaboración propia.

En relación con la duración de la ruta, la mayoría de los visitantes prefiere experiencias de uno a dos días, con entre cuatro y cinco paradas para la degustación. Estos resultados evidencian una clara inclinación hacia experiencias cortas, participativas y culturalmente significativas, lo cual coincide con los planteamientos de Pita (2021), quien señala que el turismo gastronómico busca reconocer no solo los productos, sino también los métodos de preparación y los saberes asociados.

El nivel de reconocimiento de platos tradicionales, como las fritadas de cajón, los helados de paila y el borrego asado, refleja una base cultural compartida entre visitantes y comunidad local, mientras que el menor conocimiento de bebidas como el licor de ovo evidencia la necesidad de estrategias de difusión y puesta en valor dentro de productos turísticos estructurados.

Los resultados obtenidos confirman que el cantón Ibarra posee condiciones favorables para el desarrollo del turismo gastronómico, sustentadas en una oferta culinaria diversa, una demanda interesada y un contexto cultural sólido. La principal implicación del estudio radica en demostrar que el diseño de una ruta gastronómica no solo es viable, sino pertinente como estrategia de desarrollo turístico, fortalecimiento de la identidad local y dinamización económica.

Entre las fortalezas del trabajo se destaca la integración de métodos cualitativos y descriptivos, el uso de criterios técnicos oficiales del Ministerio de Turismo y la combinación de oferta y demanda en el análisis. No obstante, una de las limitaciones es la ausencia de registros específicos de turistas gastronómicos, lo que obligó a trabajar con el universo general de visitantes. Futuras investigaciones podrían profundizar en estudios longitudinales, incorporar análisis comparativos con otros cantones o evaluar el impacto económico y social de la implementación de la ruta gastronómica propuesta.

Finalmente, aunque los resultados se circunscriben al cantón Ibarra, la metodología empleada puede ser replicada en otros territorios con características culturales similares, siempre que se adapten los criterios a la realidad local, evitando generalizaciones que desconozcan la diversidad gastronómica y social de cada contexto.

Conclusiones

La investigación permitió confirmar que el cantón Ibarra posee un alto potencial para el desarrollo del turismo gastronómico, sustentado en una oferta culinaria tradicional diversa, con fuerte arraigo histórico, cultural y territorial. La jerarquización de platos

tradicionales evidenció que preparaciones como el borrego asado, los helados de paila, el pan de leche, el licor de ovo y el arrope de mora concentran los mayores valores patrimoniales y turísticos, lo que las posiciona como recursos estratégicos para la estructuración de productos turísticos gastronómicos.

El análisis del perfil del turista gastronómico evidenció una marcada predisposición hacia el consumo de experiencias basadas en la gastronomía tradicional, destacándose el interés por conocer la historia de los platos y participar activamente en su elaboración. Asimismo, se identificó que la alimentación constituye uno de los principales rubros de gasto turístico, lo que refuerza el rol de la gastronomía como componente clave de la experiencia turística y como eje dinamizador de la economía local.

Los resultados también demuestran una alta aceptación de la propuesta de una ruta gastronómica, caracterizada por recorridos de corta duración, con varias paradas de degustación y actividades participativas. Esta preferencia respalda la viabilidad de diseñar un producto turístico que articule la oferta gastronómica tradicional con los atractivos culturales y territoriales del cantón, contribuyendo al fortalecimiento de la identidad local y a la diversificación de la oferta turística.

En términos generales, el estudio evidencia que el limitado aprovechamiento del potencial gastronómico de Ibarra no responde a la ausencia de recursos, sino a la falta de productos turísticos estructurados que integren de manera efectiva la oferta y la demanda. En este sentido, el diseño de una ruta gastronómica se presenta como una alternativa concreta para promover el turismo gastronómico, revalorizar el patrimonio cultural inmaterial y fomentar el desarrollo económico y social del territorio.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en la evaluación del impacto económico, social y cultural de la implementación de la ruta gastronómica propuesta, así como en el fortalecimiento de capacidades locales y estrategias de promoción turística. Asimismo, se sugiere replicar la metodología aplicada en otros cantones con características similares, adaptándola a sus contextos específicos, con el fin de consolidar el turismo gastronómico como una estrategia de desarrollo sostenible a nivel local y provincial.

Agradecimientos

La presente investigación fue desarrollada en el marco de actividades académicas y de formación investigativa. Se agradece la valiosa colaboración de los actores locales, prestadores de servicios

gastronómicos y visitantes del cantón Ibarra, quienes participaron voluntariamente y facilitaron el levantamiento de información durante el trabajo de campo. Asimismo, se reconoce el apoyo técnico y metodológico de docentes y profesionales que, sin figurar como coautores, contribuyeron al fortalecimiento de la calidad y rigurosidad del estudio. Finalmente, se agradece al Ministerio de Turismo del Ecuador por sus metodologías, manuales y lineamientos técnicos, que sirvieron como referente fundamental para el desarrollo metodológico y el diseño de la propuesta de ruta gastronómica.

Contribución de los autores

Conceptualización: VF.; Metodología: VF.; Supervisión académica: VF; Análisis formal: VF, LV. PO.; Investigación: VF, LV. PO.; Curación de datos: VF, LV. PO.; Redacción – borrador original: VF; Redacción – revisión y edición: VF, VL. PO. Todos los autores han leído y aceptado la versión final del manuscrito.

Fuente de financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses. Los patrocinadores no tuvieron ningún papel en el diseño del estudio, recopilación, análisis o interpretación de datos, redacción del manuscrito ni en la decisión de publicar los resultados.

Referencias

- Cazar, J., et al. (2017). Experiencias de turismo creativo de la cocina ancestral otavaleña en la provincia. *Holopraxis Ciencia, Tecnología e Innovación*, 1(1), 45–58.
- Endara, J. (2019). *Imbabura: Arte, historia, cultura y tradición*. Ibarra: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Imbabura.
- Freire, S. (2020). *Propuesta gastronómica para el crecimiento del volumen de visitantes del cantón Ventanas*. (Tesis de grado). Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo.
- Garces, D. (2017). *Rescate de la identidad gastronómica de la parroquia de Caranqui para la ruta turística del último inca Atahualpa en la provincia de Imbabura*. (Tesis de grado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, Ibarra.
- Hormaza, D., & Torres, R. (2020). El patrimonio cultural en los servicios turísticos de la provincia de Manabí, Ecuador. *PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, 18(3), 543–556.
- Lara, D. (2021). *Ánalisis del patrimonio gastronómico como factor de desarrollo turístico*. (Tesis de Maestría). Universidad Andina Simón Bolívar, Quito. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7974/1/T3448-MGCI-Lara-Análisis.pdf>
- Meléndez, M. (2022). Estrategias de mercadotecnia y marketing mix más usadas durante la pandemia para impulsar el turismo gastronómico en Bogotá. *Clio América*, 16(31), 1–15.
- Ministerio de Turismo del Ecuador. (2018). *Manual de metodología para la jerarquización de atractivos y generación de espacios turísticos*. Ministerio de Turismo del Ecuador. <https://servicios.turismo.gob.ec/descargas/InventarioAtractivosTurísticos/MANUAL-ATRACTIVOS-TURÍSTICOS.pdf>
- Ministerio de Turismo del Ecuador. (2019). *Metodología para la elaboración de un mapa gastronómico*. Ministerio de Turismo del Ecuador.
- Ministerio de Turismo del Ecuador. (2021). *Manual para la generación de rutas e itinerarios turísticos*. Ministerio de Turismo del Ecuador. https://servicios.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2023/04/Manual_generacion_rutas_itinerarios_sub2021_compressed.pdf
- Ministerio de Turismo del Ecuador. (2023). *Gastronomía del Ecuador como atractivo turístico*. Ministerio de Turismo del Ecuador.
- Organización Mundial del Turismo. (2019). *Turismo gastronómico: Marco conceptual*. UNWTO.
- Organización Mundial del Turismo. (2024). *Transformación del sector turístico centrada en las personas*. ONU Turismo. <https://www.unwto.org/es/news/el-secretario-general-de-onu-turismo-instó-a-llevar-a-cabo-una-transformación-del-sector-centrada-en-las-personas>
- Parraga, L., et al. (2021). Gestión del patrimonio inmaterial, ámbito técnicas artesanales tradicionales: estrategias de salvaguardia y uso turístico del patrimonio inmaterial, parroquia Abañin, El Oro. *Digital Publisher*, 6(5), 120–134.
- Pavón, M. (2016). *La gastronomía de la provincia de Imbabura como patrimonio cultural inmaterial del Ecuador*. (Tesis de grado). <https://core.ac.uk/download/pdf/200323631.pdf>
- Petrucci, N. (2022). La relación del turismo gastronómico y la agrodiversidad en Humahuaca. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 57(2), 233–245.
- Pita, A. (2021). Recursos culturales y naturales potencial de una ruta turística gastronómica. *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias*, 5(2), 45–60.
- Reyes, M., & Carmona, L. (2020). La investigación documental para la construcción del conocimiento científico. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 7(3), 1–15.
- Rueda, L. (2019). *Metodología de la investigación descriptiva*. Quito: Editorial Universitaria.
- Sampieri, R., & Mendoza, P. (2023). *Metodología de la investigación: Enfoques cuantitativo y cualitativo* (7.ª ed.). México: McGraw-Hill.
- Valarezo, A. (2015). *Diseño de productos turísticos gastronómicos*. (Tesis de grado). Universidad de Las Américas, Quito. <https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/2558/8/UDLA-EC-TINI-2015-16.pdf>

Rebranding y souvenirs turísticos como estrategia de posicionamiento en el turismo comunitario andino: el caso pakarina hospedaje familiar

Luis Valencia-Obando^{1*} , Yarina Anrango Morales¹ 

¹Instituto Superior Universitario Cotacachi, Imbabura

Recepción: 06/10/2025

Aceptación: 19/12/2025

Publicación: 29/12/2025

*Correspondencia: gvalencia@institutocotacachi.edu.ec

Resumen

La investigación se desarrolló en el hospedaje comunitario Albergue Familiar, ubicado en la comunidad indígena kichwa de *Turuku*, cantón Cotacachi, provincia de Imbabura, Ecuador, un territorio con alto potencial turístico-cultural, pero con limitadas estrategias de posicionamiento. El estudio tuvo como objetivo diseñar una propuesta de *rebranding* y desarrollo de *souvenirs* turísticos orientada a fortalecer la identidad visual, mejorar la visibilidad y potenciar el posicionamiento del emprendimiento dentro del mercado turístico local. La investigación adoptó un enfoque mixto, de tipo descriptivo–propositivo, apoyado en encuestas a visitantes, entrevistas a gestores comunitarios, comuneros y actores del sector turístico, así como en la observación directa del contexto. Los resultados evidenciaron debilidades significativas en la identidad visual del hospedaje, ausencia de una marca definida y escasez de elementos promocionales, a pesar de una alta satisfacción de los visitantes con los servicios ofrecidos. Asimismo, se identificó un elevado interés por productos con identidad cultural local, particularmente *souvenirs* gastronómicos y artesanales. A partir de estos hallazgos, se propuso el rediseño integral de la marca bajo el nombre PAKARINA Hospedaje Familiar, acompañado de un manual básico de identidad y una línea de *souvenirs* inspirados en elementos simbólicos de la comunidad, como la Mama Cotacachi. Se concluye que el fortalecimiento de la identidad visual y la incorporación de *souvenirs* con valor cultural constituyen estrategias efectivas para mejorar el posicionamiento turístico y generar impactos positivos en la economía comunitaria, manteniendo la coherencia con los principios del turismo comunitario e intercultural.

Palabras clave: *Rebranding*. Identidad visual. Turismo comunitario. *Souvenirs* turísticos. Posicionamiento.

Abstract

Kichwa community of *Turuku*, Cotacachi canton, Imbabura province, Ecuador—an area with high cultural and tourism potential but limited positioning strategies. The objective of the study was to design a rebranding proposal and develop tourism souvenirs aimed at strengthening visual identity, improving visibility, and enhancing market positioning. A mixed, descriptive–propositional approach was employed, using visitor surveys, interviews with community managers, local residents, and tourism stakeholders, as well as direct observation. The results revealed significant weaknesses in visual identity, lack of a defined brand, and limited promotional elements, despite high visitor satisfaction with the services provided. Additionally, a strong interest in culturally identified souvenirs, particularly gastronomic and artisanal products, was identified. Based on these findings, a comprehensive brand redesign under the name PAKARINA Hospedaje Familiar was proposed, including a basic brand manual and a line of souvenirs inspired by symbolic elements of the community, such as Mama Cotacachi. The study concludes that strengthening visual identity and incorporating culturally meaningful

souvenirs are effective strategies to improve tourism positioning and generate positive impacts on the community economy, aligned with the principles of community-based and intercultural tourism.

Keywords: Rebranding. Visual identity. Community tourism. Tourism souvenirs. Positioning.

Introducción

El turismo comunitario se ha consolidado en Ecuador como una estrategia clave para el desarrollo local sostenible, particularmente en territorios indígenas donde convergen patrimonio natural, cultural y saberes ancestrales. Este modelo turístico no solo busca la generación de ingresos económicos, sino también el fortalecimiento de la identidad cultural, la autogestión comunitaria y la construcción de relaciones más equitativas entre visitantes y comunidades anfitrionas, en coherencia con los principios de desarrollo territorial y sostenibilidad establecidos a nivel nacional (Constitución de la República del Ecuador, 2008; Secretaría Nacional de Planificación, 2021).

En este contexto, diversos estudios recientes han señalado que la consolidación de una identidad de marca clara y coherente constituye un factor estratégico para mejorar la competitividad y el posicionamiento de los destinos turísticos, especialmente en escenarios comunitarios donde la autenticidad cultural representa un valor diferencial (Aman, 2024; Chen, 2025).

Asimismo, investigaciones actuales destacan que las estrategias de *destination branding* deben integrar criterios de sostenibilidad, participación local y comunicación efectiva, incluyendo el uso de medios digitales, para fortalecer la visibilidad del destino y generar vínculos emocionales con los visitantes (Tran & Rudolf, 2025). En el ámbito del turismo comunitario, se ha evidenciado que los procesos de construcción de marca, cuando se desarrollan desde un enfoque intercultural y participativo, contribuyen no solo al posicionamiento turístico, sino también al fortalecimiento del sentido de pertenencia y a la dinamización de las economías locales (Mukti & Rofiah, 2024), lo que refuerza la pertinencia de abordar el *rebranding* y el desarrollo de productos turísticos con identidad cultural como estrategias integrales para el fortalecimiento de emprendimientos comunitarios.

En este contexto, la provincia de Imbabura destacó por su diversidad cultural y natural, así como por su reconocimiento como Geoparque Mundial de la UNESCO, lo que fortaleció su potencial como destino turístico. El cantón Cotacachi, en particular, se posicionó como un territorio de interés para el turismo nacional e internacional debido a su oferta gastronómica, paisajística y cultural. No obstante, este dinamismo turístico no se tradujo de manera homogénea en beneficios para todos los emprendimientos

locales, especialmente para aquellos gestionados desde enfoques comunitarios, los cuales enfrentaron limitaciones asociadas a la gestión, promoción y posicionamiento de su oferta turística.

Uno de los principales desafíos identificados en los emprendimientos turísticos comunitarios fue la ausencia de una identidad de marca consolidada. La falta de una estrategia de *branding* limitó el reconocimiento, la diferenciación y la recordación de la oferta turística, reduciendo su capacidad para atraer y fidelizar visitantes. De acuerdo con Kotler y Gerther (2002), una marca turística representa una promesa simbólica de experiencia que debía ser coherente con los valores culturales y emocionales del destino. En esta misma línea, Kapferer (2008) sostiene que una marca sólida permite construir significados, generar vínculos emocionales y diferenciar una propuesta en contextos altamente competitivos.

En el ámbito del turismo comunitario, la gestión de marca adquirió una relevancia particular, ya que debió equilibrar la autenticidad cultural con criterios profesionales de comunicación visual. Van Riel y Balmer (1997) señalan que una identidad visual clara y consistente genera confianza y fortalece el posicionamiento institucional. Asimismo, Nieto y Zambrano (2018) enfatizan que, en contextos comunitarios, los procesos de construcción de identidad gráfica debieron surgir desde la participación local para garantizar una representación fiel de los valores, símbolos y cosmovisión del territorio. Investigaciones desarrolladas en contextos similares evidenciaron que el *rebranding* se convirtió en una herramienta estratégica para revitalizar emprendimientos turísticos, fortalecer el sentido de pertenencia comunitario y mejorar su competitividad (Paredes, 2021).

Por otro lado, los *souvenirs* turísticos cumplen un rol fundamental como extensiones simbólicas de la experiencia de viaje. Más allá de su función comercial, estos productos permiten al visitante mantener un vínculo emocional con el destino una vez finalizada la visita. Swanson y Timothy (2012) destacan que los *souvenirs* con identidad cultural contribuyen a la recordación del lugar y se consolidan como medios de difusión cultural. En el contexto del turismo comunitario, organismos internacionales como la GIZ (2017) señalan que el desarrollo de productos turísticos con identidad local representan una oportunidad para diversificar ingresos, fortalecer economías comunitarias y preservar el patrimonio cultural.

El Albergue Familiar Turuku, ubicado en la comunidad indígena kichwa de Turuku, cantón Cotacachi, constituyó un emprendimiento de turismo comunitario orientado a la hospitalidad vivencial, la gastronomía tradicional y la convivencia familiar. A pesar de contar con una oferta auténtica y de registrar altos niveles de satisfacción por parte de los visitantes, el hospedaje presentó una limitada visibilidad y un bajo nivel de posicionamiento turístico. Esta situación se asoció principalmente a la ausencia de una identidad visual definida, la falta de una marca estructurada y la inexistencia de elementos promocionales que reforzaran la recordación del emprendimiento.

Frente a esta problemática, la investigación abordó el rebranding y el desarrollo de souvenirs turísticos como una estrategia integral para fortalecer la identidad visual y el posicionamiento del hospedaje. Desde un enfoque descriptivo–propositivo, el estudio analizó la percepción de visitantes y actores locales, identificó debilidades en la gestión de marca y propuso una solución contextualizada que articuló diseño gráfico, identidad cultural y desarrollo de producto turístico. En este sentido, el objetivo de la investigación fue diseñar una propuesta de rebranding y desarrollo de souvenirs turísticos para el Albergue Familiar Turuku, con el fin de fortalecer su identidad visual y mejorar su visibilidad y posicionamiento dentro del mercado turístico del cantón Cotacachi.

Métodos

La investigación se desarrolló en la comunidad indígena kichwa de Turuku, ubicada en el cantón Cotacachi, provincia de Imbabura, Ecuador, y se centró en el Albergue Familiar Turuku, un emprendimiento de turismo comunitario orientado a la hospitalidad vivencial, la gastronomía tradicional y la convivencia familiar. El estudio se enmarcó en los principios del turismo comunitario establecidos en la normativa nacional, los cuales promueven la participación comunitaria, la valoración del patrimonio cultural y el desarrollo local sostenible (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Se adoptó un enfoque metodológico cualitativo con apoyo cuantitativo, de tipo descriptivo–propositivo. Este enfoque permitió caracterizar el estado de la identidad visual del hospedaje, analizar la percepción de los visitantes y actores locales y formular una propuesta de rebranding y desarrollo de souvenirs turísticos contextualizada. La elección de este enfoque respondió a la necesidad de comprender el emprendimiento desde su dimensión cultural y simbólica, considerando que la identidad visual en contextos comunitarios debe ser analizada más allá de criterios meramente estéticos (Nieto & Zambrano, 2018).

La población del estudio estuvo conformada por visitantes del hospedaje, miembros de la comunidad vinculados directamente al emprendimiento y actores del sector turístico local, distribuidos de la siguiente manera: 10 visitantes recientes del albergue, 5 gestores comunitarios, 1 actor interno del albergue, 2 asociados al turismo del cantón. La selección de la muestra se realizó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando la accesibilidad y disponibilidad de los participantes durante el período de levantamiento de información. Este criterio fue pertinente para estudios de carácter aplicado en contextos comunitarios, donde el acceso a los sujetos de estudio depende de la dinámica territorial y de la participación voluntaria de los actores locales (GIZ, 2017).

Para la recolección de información se emplearon técnicas cuantitativas y cualitativas. En el componente cuantitativo se aplicaron encuestas estructuradas a los visitantes, orientadas a identificar su nivel de satisfacción con los servicios recibidos, su percepción de la imagen visual del hospedaje y su interés en la creación de una nueva marca y en la adquisición de souvenirs turísticos. En el componente cualitativo se realizaron entrevistas estructuradas al administrador del albergue, a comuneros y a actores del turismo local, con el fin de profundizar en la percepción de la identidad cultural y de la imagen institucional del emprendimiento.

Adicionalmente, se aplicó la técnica de observación directa para evaluar la identidad visual existente, los espacios físicos del hospedaje y la presencia de elementos promocionales. Esta técnica permitió identificar incoherencias visuales y oportunidades de mejora en la comunicación gráfica del emprendimiento, aspectos que, según Van Riel y Balmer (1997), influyen directamente en la construcción y percepción de la identidad institucional.

El análisis de la información cuantitativa se realizó mediante estadística descriptiva, utilizando frecuencias y porcentajes para interpretar las respuestas de los encuestados. Por su parte, la información cualitativa fue analizada mediante un proceso de categorización temática, lo que permitió identificar patrones recurrentes relacionados con la identidad cultural, la percepción de la marca y las expectativas frente a un proceso de rebranding. Este procedimiento facilitó la integración de las percepciones de los distintos actores en el diseño de la propuesta final.

Con base en los resultados obtenidos, se desarrolló la fase propositiva de la investigación, que incluyó el diseño de una estrategia de rebranding y una línea

de souvenirs turísticos coherente con la identidad cultural de la comunidad. La propuesta se fundamentó en los principios del turismo comunitario y en la necesidad de fortalecer la identidad visual del emprendimiento sin desvirtuar su carácter cultural y participativo, en concordancia con los lineamientos para el desarrollo de productos turísticos con identidad local (GIZ, 2017).

Resultados y discusión

Los resultados obtenidos a partir de las encuestas aplicadas a los visitantes del Albergue Familiar Turuks evidenciaron una percepción generalmente positiva respecto a la calidad de los servicios ofrecidos, particularmente en lo relacionado con el alojamiento y la alimentación. La mayoría de los encuestados manifestó altos niveles de satisfacción, lo que reflejó que la propuesta de valor del emprendimiento, basada en la hospitalidad vivencial y la convivencia familiar, fue bien valorada por los turistas. Este hallazgo indicó que las principales debilidades del hospedaje no se encontraron en la prestación del servicio, sino en aspectos vinculados a la gestión de marca y la comunicación visual.

En cuanto a la percepción de la imagen visual del establecimiento, los resultados mostraron que, si bien algunos visitantes consideraron la imagen del lugar como buena o muy buena a primera vista, existió una ausencia de elementos gráficos claramente identificables que permitieran asociar el hospedaje con una marca definida. La valoración general fue positiva, no existió una identidad visual claramente reconocible por los visitantes. Esta falta de identidad visual estructurada limitó la recordación del emprendimiento y dificultó su diferenciación frente a otras ofertas de alojamiento en el cantón Cotacachi. Estos resultados coincidieron con lo planteado por Van Riel y Balmer (1997), quienes señalaron que una identidad visual débil o inconsistente afecta negativamente el posicionamiento de una

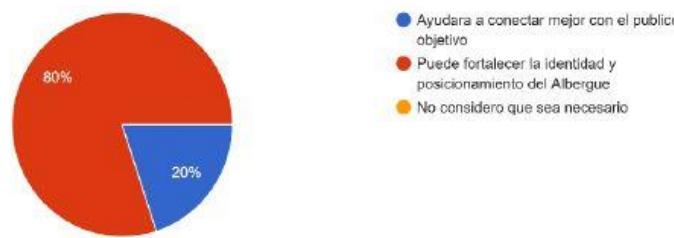


Figura 1. Opinión de los turistas sobre creación de la nueva marca.

Fuente. Elaboración propia.

organización, aun cuando la calidad del servicio sea percibida como adecuada.

Respecto a la creación de una nueva marca, la mayoría de los visitantes expresó una percepción favorable hacia la implementación de un proceso de *rebranding*. Un porcentaje significativo consideró que una nueva identidad visual permitiría fortalecer el posicionamiento del hospedaje y mejorar su conexión con el público objetivo, como se refleja en la **Figura 1**. Los encuestados señalaron como aspectos prioritarios la incorporación de elementos que representaran la identidad cultural de la comunidad, así como la modernización del estilo visual. Este resultado evidenció una demanda explícita por parte de los turistas de propuestas gráficas que comuniquen autenticidad cultural, coherente con lo expuesto por Kotler y Gertner (2002), quienes destacan que la marca turística debe transmitir una promesa simbólica alineada con la experiencia ofrecida por el destino.

En relación con los souvenirs turísticos, los resultados mostraron un alto interés por parte de los visitantes en adquirir productos asociados a la experiencia vivida en la comunidad. Se identificó una preferencia marcada por souvenirs gastronómicos, como mermeladas y granola elaboradas con productos locales, seguidos por artículos utilitarios y artesanías con identidad cultural, tal como se detalla en la **Figura 2**.

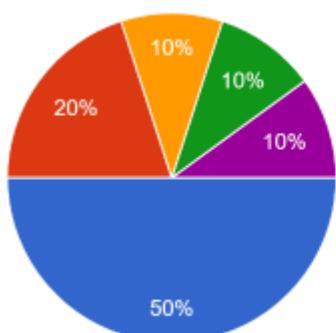


Figura 2. Souvenirs que prefieren los turistas.

Fuente. Elaboración propia.

- Productos comestibles como mermelada o granola.
- Llaveros, tazas, imanes para la nevera
- Productos ecológicos
- serían las primeras dos opciones
- 1. Artesanías locales auténticas Hechas a mano por artesanos/as de la comunidad. Piezas de cerámica, tejidos, tallados, bisutería, etc. Valoran que tengan historia, significado cultural o a...

Este hallazgo evidenció que los visitantes valoraron productos que combinaran funcionalidad, facilidad de transporte y simbolismo cultural. Dichos resultados se alinearon con lo señalado por Swanson y Timothy (2012), quienes destacan que los *souvenirs* cumplen un rol fundamental como extensiones simbólicas del viaje, permitiendo prolongar la experiencia turística más allá del tiempo de estancia.

Las entrevistas realizadas al administrador del hospedaje y a los comuneros de la comunidad de Turuku permitieron profundizar en la comprensión de la problemática desde una perspectiva local. Los actores entrevistados coincidieron en que el emprendimiento careció de una estrategia formal de marketing y de una identidad visual profesional, lo que limitó su visibilidad y su capacidad para atraer un mayor flujo de turistas. Asimismo, se identificó un consenso respecto a la importancia de incorporar símbolos culturales representativos de la comunidad, como la Mama Cotacachi¹, las vertientes naturales y elementos asociados a la cosmovisión kichwa², en el diseño de la nueva marca y de los *souvenirs* turísticos.

Desde la perspectiva de los actores del sector turístico local, el proceso de *rebranding* fue percibido como una oportunidad estratégica para fortalecer la competitividad del hospedaje y mejorar su posicionamiento en el mercado. Los entrevistados señalaron que una marca bien definida facilitaría la identificación del emprendimiento, incrementaría su reconocimiento y permitiría una mejor articulación con otros actores del turismo comunitario del cantón. Este proceso se sustentó técnicamente en un análisis comparativo de marcas similares, cuyos resultados se sintetizan en la **Figura 3**, correspondiente al proceso de *benchmarking* aplicado al rediseño de la marca. Este enfoque coincidió con lo planteado por Nieto y Zambrano (2018), quienes destacan que la construcción de identidad visual en contextos rurales debe surgir desde la comunidad, pero aplicarse con criterios técnicos que garanticen coherencia y funcionalidad.

A partir del análisis integrado de los resultados cuantitativos y cualitativos, se evidenció que la principal fortaleza del Albergue Familiar Turuku residió en la calidad de la experiencia ofrecida, mientras que su

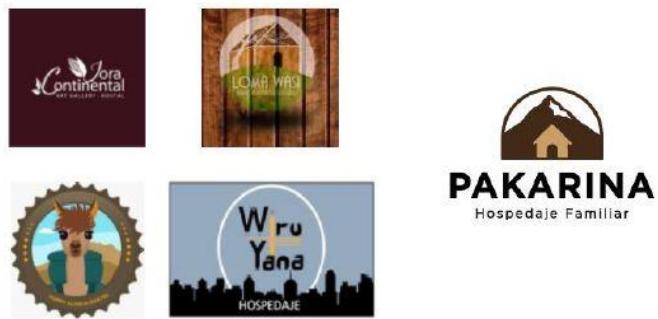


Figura 3. Proceso de *benchmarking* de la marca.

Fuente. Elaboración propia.

principal debilidad se relacionó con la ausencia de una marca estructurada y de elementos promocionales que reforzaran la recordación del emprendimiento. En este sentido, la propuesta de *rebranding* bajo la marca PAKARINA³ Hospedaje Familiar respondió directamente a estas debilidades, al articular una identidad visual coherente con los valores culturales de la comunidad, cuyo isologotipo final se presenta en la **Figura 4**.

La integración del *rebranding* y el desarrollo de *souvenirs* turísticos permitió plantear una estrategia integral de posicionamiento que no solo buscó mejorar la visibilidad del hospedaje (**Figura 5**, **Figura 6**), sino también contribuir a la dinamización de la economía comunitaria y al fortalecimiento del sentido de pertenencia local.

Esta articulación se materializó en la propuesta de una línea de *souvenirs* turísticos con identidad cultural, representada gráficamente en la **Figura 7**, la cual evidenció la coherencia entre marca, producto y cosmovisión local. Los llaveros son elaborados de forma artesanal, incorporando un diseño creativo con la figura de una paloma, símbolo representativo de la comunidad. Esto no solo busca resaltar la identidad, sino también captar la atención de los visitantes mediante un elemento distintivo y significativo.



Figura 4. Proceso de *benchmarking* de la marca.

Fuente. Elaboración propia.

1 Mama Cotacachi: Entidad simbólica de la cosmovisión andina asociada al volcán Cotacachi, considerada protectora del territorio, la comunidad y la vida local.

2 Cosmovisión kichwa: Sistema de creencias, valores y prácticas mediante el cual los pueblos kichwa interpretan su relación con la naturaleza, el territorio y la vida comunitaria.

3 Pakarina: Término kichwa que hace referencia al lugar de origen o sitio sagrado del que emerge la vida, ampliamente utilizado en la cosmovisión andina.



Figura 5. Propuesta de rotulo principal de PAKARINA.

Fuente. Elaboración propia.



Figura 6. Propuesta de señalética administrativa de PAKARINA.

Fuente. Elaboración propia.



Figura 7. Propuesta de souvenirs turísticos con identidad cultural.

Fuente. Elaboración propia.

En conjunto, estos resultados confirmaron que la gestión de marca, cuando se aborda desde un enfoque intercultural y participativo, constituye una herramienta clave para el fortalecimiento de emprendimientos de turismo comunitario, sin desvirtuar su identidad ni sus principios de sostenibilidad.

Conclusiones

La investigación permitió evidenciar que el Albergue Familiar Turuku contó con una propuesta de turismo comunitario auténtica y valorada positivamente por los visitantes, especialmente en lo relacionado con la hospitalidad vivencial, la convivencia familiar y la gastronomía tradicional. No obstante, a pesar de la calidad del servicio ofrecido, el emprendimiento presentó debilidades significativas en su posicionamiento turístico, las cuales se asociaron principalmente a la ausencia de una identidad visual estructurada, una estrategia de marca definida y elementos promocionales que reforzaran la recordación del hospedaje. Esta situación confirmó que la calidad del servicio, por sí sola, no garantiza visibilidad ni competitividad en el mercado turístico local.

Los resultados del estudio demostraron que la percepción de los visitantes respecto a la imagen visual del establecimiento fue positiva, pero poco diferenciada, lo que limitó la capacidad del emprendimiento para consolidarse como una marca reconocible dentro del cantón Cotacachi. La falta de una identidad gráfica coherente dificulta la asociación del hospedaje con valores culturales específicos y reduce su potencial de posicionamiento frente a otras ofertas de alojamiento. En este sentido, la investigación evidenció que la gestión de marca constituyó un

componente estratégico indispensable para fortalecer emprendimientos de turismo comunitario, incluso cuando estos contaron con experiencias turísticas bien valoradas.

Asimismo, se concluyó que existe una aceptación mayoritaria por parte de los visitantes hacia la implementación de un proceso de *rebranding*. Los turistas manifestaron interés en una nueva identidad visual que incorporara elementos culturales representativos de la comunidad y proyectara una imagen moderna sin perder autenticidad. Este hallazgo confirmó la pertinencia de diseñar una propuesta de *rebranding* contextualizada, capaz de articular criterios técnicos de diseño gráfico con la cosmovisión y los valores culturales de la comunidad kichwa de Turuku.

En relación con los *souvenirs* turísticos, la investigación permitió identificar un alto interés por parte de los visitantes en adquirir productos asociados a la experiencia vivida en la comunidad. La preferencia por *souvenirs* gastronómicos y artículos con identidad cultural evidenció la importancia de estos productos como extensiones simbólicas del viaje y como herramientas para fortalecer el vínculo emocional entre el visitante y el destino. En este sentido, el desarrollo de una línea de *souvenirs* turísticos coherente con la identidad de la marca contribuyó no solo a mejorar la recordación del hospedaje, sino también a diversificar las fuentes de ingreso del emprendimiento y dinamizar la economía comunitaria.

La propuesta de *rebranding* bajo la marca PAKARINA Hacienda Familiar respondió de manera directa a las debilidades identificadas en el diagnóstico. El rediseño de la identidad visual permitió consolidar una marca coherente con los valores culturales de la comunidad, fortaleciendo el sentido de pertenencia local y proyectando una imagen más clara y diferenciada hacia los visitantes. La integración de símbolos culturales en la marca y en los *souvenirs* turísticos evidenció que el diseño gráfico, cuando se desarrolla desde un enfoque intercultural y participativo, puede convertirse en una herramienta estratégica para el fortalecimiento del turismo comunitario.

Desde una perspectiva metodológica, la investigación demostró que la combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas resultó pertinente para comprender la problemática del emprendimiento y formular una propuesta contextualizada. El enfoque descriptivo-propositivo permitió articular el diagnóstico situacional con una solución técnica viable, basada en la percepción de los visitantes y en el conocimiento de los actores locales. Esta metodología puede ser replicada en otros emprendimientos de turismo comunitario que enfrenten desafíos

similares en relación con la gestión de marca y el posicionamiento turístico.

Finalmente, se concluyó que el *rebranding* y el desarrollo de *souvenirs* turísticos constituyeron estrategias efectivas para fortalecer la identidad visual y el posicionamiento del Albergue Familiar Turuku, sin desvirtuar los principios del turismo comunitario, la interculturalidad y la sostenibilidad. Los aportes de este estudio no solo resultaron relevantes para el emprendimiento analizado, sino que también ofrecieron una referencia metodológica y práctica para otros proyectos de turismo comunitario en el contexto ecuatoriano, contribuyendo al fortalecimiento de iniciativas locales que buscan articular identidad cultural, desarrollo económico y sostenibilidad territorial.

Agradecimientos

Al Albergue Familiar Turuku, ubicado en la comunidad indígena kichwa de Turuku, cantón Cotacachi, por la apertura, colaboración y disposición brindadas durante el desarrollo de la investigación. De manera especial, se reconoció el apoyo del administrador del hospedaje y de los miembros de la comunidad, quienes facilitaron el acceso a la información, compartieron sus experiencias y permitieron el levantamiento de datos necesarios para la ejecución del estudio.

Contribución de los autores

Conceptualización: VL.; Metodología: VL.; Supervisión académica: VL; Análisis formal: VL, AY.; Investigación: VL, AY.; Curación de datos: VL, AY.; Redacción – borrador original: VL.; Redacción – revisión y edición: VL. Todos los autores han leído y aceptado la versión final del manuscrito.

Fuente de financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses. Los patrocinadores no tuvieron ningún papel en el diseño del estudio, recopilación, análisis o interpretación de datos, redacción del manuscrito ni en la decisión de publicar los resultados.

Referencias

- Aman, E. E. (2024). Building a sustainable future: Challenges, opportunities and strategies for tourism branding. *Business*, 14(12), 312.
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Registro Oficial del Ecuador.

- Chen, T. (2025). Criteria and strategies for effective destination branding. *PLoS ONE*.
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (2017). *Turismo comunitario y desarrollo sostenible*. GIZ.
- Kapferer, J.-N. (2008). *The new strategic brand management: Creating and sustaining brand equity long term* (4th ed.). Kogan Page.
- Kotler, P., & Gertner, D. (2002). Country as brand, product, and beyond: A place marketing and brand management perspective. *Journal of Brand Management*, 9(4–5), 249–261.
- Mukti, A. R., & Rofiah, C. (2024). Community-based tourism: Destination branding model of Segunung Traditional Village. *International Journal of Economics, Finance and Management Studies*, 7(6).
- Nieto, J., & Zambrano, M. (2018). La identidad visual como estrategia de posicionamiento en emprendimientos comunitarios. *Revista de Investigación en Diseño y Comunicación*, 12(2), 45–58.
- Paredes, L. (2021). Turismo comunitario y desarrollo local sostenible en Ecuador. *Revista Latinoamericana de Turismo*, 15(1), 33–49.
- Secretaría Nacional de Planificación. (2021). *Plan Nacional de Desarrollo 2021–2025*. Gobierno del Ecuador.
- Swanson, K. K., & Timothy, D. J. (2012). Souvenirs: Icons of meaning, commercialization and commoditization. *Tourism Management*, 33(3), 489–499.
- Tran, N. L., & Rudolf, W. (2025). Social media and destination branding in tourism: A systematic review of the literature. *Destination Branding Studies*, 1–114.
- Van Riel, C. B. M., & Balmer, J. M. T. (1997). Corporate identity: The concept, its measurement and management. *European Journal of Marketing*, 31(5–6), 340–355.



Tecnologías para una educación ambiental y medios de vida entre jóvenes campesinos: un análisis con enfoque de género

Biviana N. Heredia^{1*} , Nila C. Pellegrini-Blanco² 

¹Facultad de Humanidades y Educación, Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Antímano, 1020 Caracas, Venezuela

²División de Biología, Universidad Simón Bolívar (USB), 1086 Caracas, Venezuela

Recepción: 19/09/2025

Aceptación: 18/12/2025

Publicación: 29/12/2025

*Correspondencia: bnheredia.24@est.ucab.edu.ve

Resumen

Las transformaciones digitales han reconfigurado los sistemas educativos y los medios de vida rurales, generando nuevas oportunidades pero también profundizando desigualdades preexistentes. Los objetivos planteados fueron: i) explorar la relación entre características sociodemográficas, nivel educativo y acceso a información ambiental según el género de jóvenes campesinos; y ii) identificar las brechas de acceso a tecnologías digitales y conectividad educativa según el género y su vinculación con oportunidades educativas y los medios de vida de los jóvenes campesinos. Se realizaron 69 encuestas estructuradas presenciales digitales a jóvenes campesinos en la zona agrícola de la isla Santa Cruz, para la recopilación de los datos se utilizó la plataforma KoBoToolbox, las pruebas estadísticas empleadas fueron U de Mann-Whitney y Chi-cuadrado de Pearson (χ^2). La edad de los jóvenes campesinos presentó diferencias estadísticamente significativas entre mujeres y hombres ($p < 0,05$). No existieron diferencias significativas según el género en la étnica, el tamaño del hogar, el acceso a información ambiental ni disponibilidad de servicios de salud. Además el acceso a internet en el hogar, la disponibilidad de dispositivos digitales, como las condiciones de conectividad educativa e infraestructura digital educativa en las instituciones presentan patrones similares entre ambos géneros. Se identificaron limitaciones estructurales compartidas, relacionadas con la calidad de la conectividad, disponibilidad de dispositivos y las condiciones del entorno educativo, que pueden incidir negativamente en las oportunidades educativas y en la consolidación de medios de vida sostenibles. El estudio aporta evidencia empírica relevante para contextos insulares rurales, subrayando la necesidad de políticas integrales que fortalezcan la educación de calidad y la inclusión digital juvenil desde un enfoque territorial y de equidad.

Palabras clave: Brecha digital. Conectividad. Inclusión territorial.

Abstract

Digital transformations have reshaped educational systems and rural livelihoods, creating new opportunities while also deepening pre-existing inequalities. The study pursued two objectives: (i) to explore the relationship between sociodemographic characteristics, educational level, and access to environmental information by gender among young farmers; and (ii) to identify gender-based gaps in access to digital technologies and educational connectivity and their links to educational opportunities and the livelihoods of young farmers. A total of 69 structured, in-person digital surveys were conducted with young farmers in the agricultural zone of Santa Cruz Island. Data were collected using the KoBoToolbox platform, and the statistical analyses included the Mann-Whitney U test and Pearson's chi-square test (χ^2). The age of young farmers showed statistically significant differences between women and men ($p < 0.05$). No significant gender differences were found in ethnicity, household size, access to environmental information, or availability of health services. In addition, household internet access, availability of digital devices, and conditions of educational connectivity and digital educational infrastructure in institutions exhibited similar patterns across genders. Shared structural constraints were identified—related to connectivity quality,

device availability, and educational environment conditions—which may negatively affect educational opportunities and the consolidation of sustainable livelihoods. The study provides relevant empirical evidence for rural island contexts, underscoring the need for integrated policies that strengthen quality education and youth digital inclusion through a territorial and equity-based approach.

Keywords: Digital divide. Connectivity. Territorial inclusion.

Introducción

La persistencia de brechas de género en el acceso a la educación y a las tecnologías digitales constituye uno de los principales desafíos para el logro de una educación de calidad y equitativa en contextos rurales y remotos (Ancheta-Arrabal et al., 2021). A escala global, diversos informes han evidenciado que la localización geográfica continúa siendo un factor determinante de exclusión educativa y digital, afectando de manera particular a poblaciones jóvenes que habitan en territorios rurales con limitaciones estructurales de infraestructura y servicios (UNESCO, 2023; World Bank, 2024). Estas brechas de género no solo condicionan el acceso a la escolarización formal, sino que inciden directamente en la adquisición de competencias, en la continuidad educativa y en las oportunidades futuras de inserción social y productiva (Zahl-Thanem y Rye, 2024).

El acceso a tecnologías digitales se ha consolidado como un componente central de los sistemas educativos contemporáneos, especialmente tras la expansión del aprendizaje mediado por tecnologías en la última década (Barreto y Heredia-R, 2025). No obstante, la evidencia empírica muestra que la brecha digital persiste y se manifiesta tanto en la disponibilidad de infraestructura como en la calidad de la conectividad, el acceso a dispositivos y las habilidades necesarias para un uso educativo efectivo (Afzal et al., 2023; Tang et al., 2025). Estas brechas se intensifican en zonas rurales, donde la inversión en conectividad suele ser menor y las oportunidades de formación digital más limitadas, generando desigualdades acumulativas desde edades tempranas (OECD, 2018).

Desde el enfoque de los medios de vida sostenible, la educación y el acceso a la formación constituyen activos fundamentales del capital humano, estrechamente vinculados a otros capitales (social, físico y financiero) que permiten a los hogares y a los individuos reducir su vulnerabilidad y ampliar sus opciones de desarrollo (Scoones, 1998; Natarajan et al., 2022). En contextos rurales, la educación de calidad y el acceso a tecnologías digitales pueden fortalecer las capacidades de los jóvenes para diversificar sus estrategias de vida, mejorar su acceso a servicios comunitarios y ampliar su participación en procesos de toma de decisiones (Timotheou et al., 2023). Por el contrario, las limitaciones en estos activos tienden a producir ciclos de desigualdad intergeneracional (Loh et al., 2023).

La literatura reciente ha destacado que la incorporación de tecnologías digitales en la educación puede contribuir a mejorar la equidad y calidad educativa, siempre que se implementen políticas inclusivas y se garantice el acceso educativo a recursos digitales (UNESCO, 2023). Sin embargo, cuando estas condiciones no se cumplen, la digitalización educativa puede reforzar desigualdades preexistentes, afectando de manera diferenciada a grupos sociales específicos (Wang et al., 2024; Barreto y Heredia-R, 2025). En este sentido, el género emerge como un eje clave de análisis, ya que las jóvenes suelen enfrentar mayores barreras para acceder y beneficiarse de las tecnologías educativas (Campos y Scherer, 2024), particularmente en entornos rurales donde persisten roles de género tradicionales y cargas domésticas desiguales (Torres-Navarrete et al., 2025).

Las brechas de género en la educación y tecnología tienen implicaciones directas sobre los medios de vida juveniles (Hilbert, 2011). Estudios previos han demostrado que las desigualdades en el acceso a educación de calidad y a tecnologías digitales reducen las oportunidades de empleo, limita el desarrollo de habilidades y restringen la capacidad de adaptación a contextos económicos y ambientales cambiantes (De Marco et al., 2023). En poblaciones rurales jóvenes, estas brechas pueden traducirse en trayectorias educativas truncadas y en una menor capacidad para aprovechar oportunidades vinculadas a la innovación, la diversificación productiva y el acceso a información relevante (Neagu et al., 2021).

El acceso a información agro-ambiental constituye otro componente relevante en contextos rurales, especialmente en territorios donde los medios de vida dependen en gran medida del manejo de los recursos naturales (Shitaye et al., 2024; Heredia-R et al., 2020a; Torres et al., 2022a). La FAO (2025) ha subrayado que la educación ambiental y el acceso a información sobre sostenibilidad fortalecen las capacidades de los jóvenes rurales para gestionar sus medios de vida de manera más resiliente. No obstante, el acceso a este tipo de información también puede estar mediado por el nivel educativo y por el acceso a tecnologías digitales, lo que introduce nuevas delimitaciones de desigualdad cuando existen brechas de género (Van Deursen y Van Dijk, 2018).

En América Latina las brechas de acceso a tecnologías educativas y conectividad digital continúan siendo significativas entre áreas urbanas y rurales (Herrera et al., 2025; Cayambe et al., 2021). Informes regionales señalan que aunque ha habido avances en cobertura, la calidad del acceso y la disponibilidad de dispositivos siguen siendo desiguales, afectando de manera particular a estudiantes rurales y a mujeres jóvenes (Soletic y Kelly, 2022; Ruiz y Gallagher, 2025). En el caso de Ecuador, los datos oficiales del Instituto Nacional de Estadística y Censo muestran diferencias territoriales en el acceso a internet y al uso de tecnologías de la información lo que refuerza la necesidad de análisis específicos en contextos rurales e insulares (INEC, 2022).

Las Islas Galápagos representan un caso de especial interés para el análisis de estas dinámicas, a pesar de su relevancia ecológica y de contar con ciertos indicadores de conectividad relativamente favorables en comparación con otras zonas rurales del país (Valarezo et al., 2021), la condición insular y la dispersión geográfica generan desafíos particulares para el acceso equitativo a servicios educativos y tecnológicos (INEC, 2022). Para los jóvenes campesinos del archipiélago el acceso a tecnologías educativas depende no solo de la infraestructura disponible, sino también de las condiciones del hogar, de la conectividad escolar y de las oportunidades de uso efectivo con fines educativos, factores que pueden variar según el género y contexto familiar (INEC, 2022; Valarezo et al., 2021).

A pesar del creciente interés académico por las brechas digitales y la educación rural persisten vacíos de conocimiento en relación con análisis integrados que consideren simultáneamente género, características sociodemográficas, educación, acceso a información ambiental y tecnologías digitales, particularmente en poblaciones juveniles rurales (Mirazchiyski, 2025). Muchos estudios abordan estas dimensiones de forma aislada, lo que limita la comprensión de la configuración de los medios de vida juveniles (Ancheta-Arrabal et al., 2021). Este vacío es aún más evidente en territorios remotos e insulares, donde las restricciones estructurales pueden amplificar las desigualdades existentes (Hernandez et al., 2024).

En este contexto, la presente investigación se orienta a responder la siguiente pregunta: ¿Existen brechas de género en las características sociodemográficas, educativas y en el acceso de tecnologías digitales entre jóvenes campesinos, y como se relacionan estas diferencias de género con sus medios de vida y acceso a una educación de calidad?. El objetivo general fue: analizar las brechas de género en las características sociodemográficas, educativas y de acceso

a tecnologías digitales en jóvenes campesinos y su influencia en los medios de vida y el acceso a una educación de calidad, para el cumplimiento se establecieron los objetivos específicos: i) explorar la relación entre características sociodemográficas, nivel educativo y acceso a información ambiental según el género de jóvenes campesinos; y ii) identificar las brechas de acceso a tecnologías digitales y conectividad educativa según el género y su vinculación con oportunidades educativas y los medios de vida de los jóvenes campesinos.

Materiales y métodos

Zona de estudio

El estudio se realizó en la zona agrícola ($190,20 \text{ km}^2$) del cantón Santa Cruz de las Islas Galápagos (Figura 1). Esta zona se caracteriza por sistemas productivos agropecuarios de pequeña escala, desarrollados bajo condiciones de aislamiento geográfico, restricciones ambientales y regulaciones institucionales

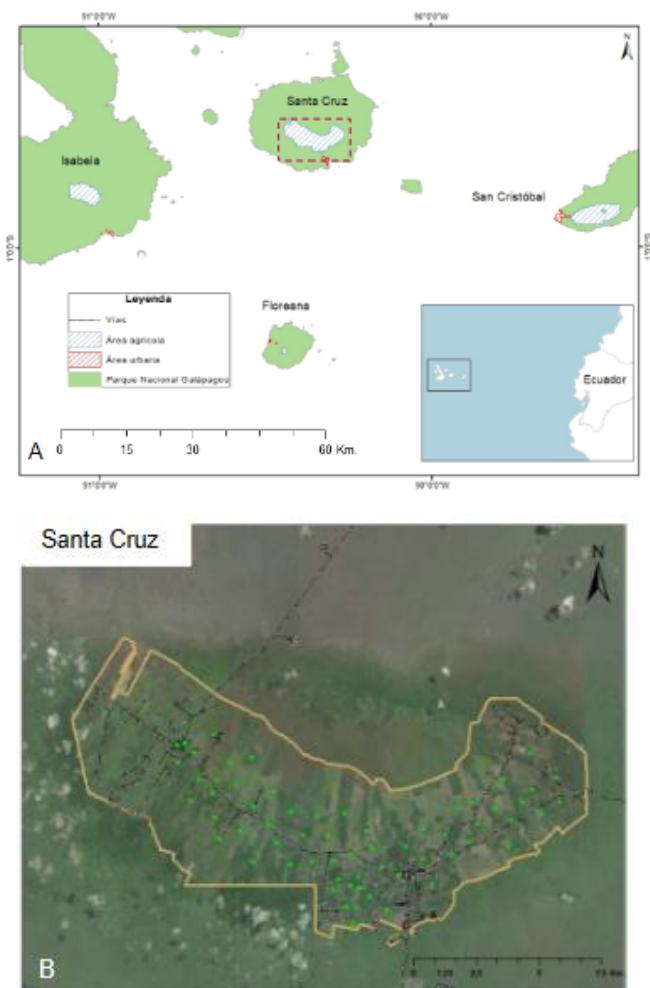


Figura 1. Área de estudio: A) Ubicación geográfica de las Islas Galápagos; B) Dispersión espacial de los hogares de campesinos en la zona agrícola de la isla Santa Cruz, Galápagos.

(Jaramillo-Díaz et al., 2022). Las Islas Galápagos han tenido varios reconocimientos como la creación de la Reserva Marina Hermandad (2022), designación de los humedales de Galápagos como Sitio Ramsar (2016), creación de la Reserva Marina de Galápagos (1998), declaración como Reserva de Biosfera (1984), declaratoria como Patrimonio Natural de la Humanidad (1978), y la creación del Parque Nacional Galápagos (1959) (Lara-Calderón, 2025; Maestro et al., 2024).

Muestreo y recolección de datos

La técnica de muestreo aplicada fue la intencional bola de nieve, porque permitió identificar a los jóvenes campesinos en un contexto rural disperso, de difícil acceso y donde no existe un marco muestral actualizado que permita una selección probabilística (Handcock y Gile, 2011). Los datos se recopilaron mediante encuestas estructuradas presenciales a 69 jóvenes campesinos (37 mujeres y 32 hombres) entre febrero y marzo de 2024. Se eligió esta técnica debido a la conectividad limitada en el área de estudio (**Figura 1**), que hacía imprácticas las encuestas electrónicas o telefónicas (Gever, 2024). Cada entrevista duró un promedio de 22 minutos y se llevó a cabo en un entorno que garantizaba estricta confidencialidad y anonimato. Antes de participar, se explicaron los objetivos, la metodología y el cronograma del estudio, y se obtuvo el consentimiento libre e informado con el apoyo de los líderes rurales, quienes facilitaron el contacto inicial con los hogares. El proceso de recopilación de datos se adhirió a los principios de la investigación ética (Vanclay et al., 2013), y toda la información se anonimizó para proteger la confidencialidad de los participantes.

Diseño e indicadores del cuestionario

El cuestionario incluyó dos secciones: 1) sociodemográfica, educación e información ambiental y 2) tecnología y conectividad. La sección 1 estuvo representada por variables sociodemográficas o relacionadas con los medios de vida, comúnmente aplicadas en la

investigación sobre juventud rural (Shui et al., 2021; Heredia-R et al., 2024), mientras que los indicadores sobre tecnologías digitales y conectividad se basaron en investigaciones previas y las oportunidades educativas relacionadas (Arwan, 2024; Kalyani et al., 2024). Se realizaron adaptaciones para reflejar el contexto socioeconómico y cultural local de la zona rural, asegurando su relevancia para los jóvenes campesinos de las Islas Galápagos. La información detallada sobre las variables y su fuente se puede encontrar en la **Tabla 1** (donde cada variable o varias variables se asocian con su revisión bibliográfica). La recopilación de datos se realizó con dispositivos digitales utilizando la aplicación KoBoToolbox (Lakshminarasimhappa, 2022), una plataforma gratuita y de código abierto (Phuong y Patrick, 2005).

Análisis estadístico

Se seleccionaron pruebas no paramétricas en función de la naturaleza de las variables analizadas y del incumplimiento de los supuestos exigidos por los métodos paramétricos, particularmente la normalidad de las distribuciones y la homogeneidad de varianzas. Para la comparación de las variables cuantitativas y ordinales entre los grupos independientes (mujeres y hombres jóvenes campesinos), se empleó la prueba U de Mann-Whitney, la cual evalúa diferencias en la distribución y tendencia central (mediana) de las variables, sin asumir normalidad; siendo adecuada en presencia de asimetría, valores atípicos o tamaños muestrales moderados. Los resultados de la prueba se expresaron mediante el estadístico *W* y su correspondiente *p*-valor, permitiendo identificar diferencias estadísticas significativas entre géneros.

Las variables categóricas nominales y ordinales, expresadas como proporciones o frecuencias, fueron analizadas mediante la prueba Chi-cuadrado de Pearson (χ^2) con el objetivo de evaluar la independencia o asociación estadística entre el género y las distintas variables dentro del estudio. Esta prueba

Tabla 1. Variables, indicadores y fuentes de estudio sobre jóvenes campesinos en las Islas Galápagos.

Sección	Variables	Fuentes
Sociodemográfica, educación e información ambiental	Edad; auto-identificación étnica; tamaño del hogar; participación en charlas de educación ambiental; lectura de materiales sobre educación ambiental; acceso a servicios de salud.	(DFID, 1999; Torres et al., 2022b; Heredia-R y Torres, 2019; Heredia-R et al., 2020b; Cayambe et al., 2023; Heredia-R, et al., 2021)
Tecnología y conectividad	Acceso a internet; disponibilidad de dispositivos digitales en el hogar; uso de recursos audiovisuales en el aula; infraestructura digital educativa en la institución educativa.	(Fobosi y Malima, 2025; Hailemicheal et al., 2024; Ahiaku et al., 2025)

permitió determinar si las diferencias observadas en la distribución de las categorías entre mujeres y hombres podían atribuirse al azar o reflejan patrones sistemáticos asociados al género. En todos los casos, se verificó el cumplimiento del criterio de frecuencias esperadas para la validez de la prueba.

Se adoptó un nivel de significación de $\alpha = 0,05$, de modo que valores de p inferiores a este umbral se consideraron indicativos de diferencias o asociaciones estadísticas significativas. De manera complementaria, los resultados se interpretaron a partir de estadísticos descriptivos (promedios, porcentajes y desviaciones estándar), con el fin de proporcionar una comprensión integral de las tendencias observadas y evitar interpretaciones basadas exclusivamente en la significancia estadística. El análisis se realizó utilizando el programa InfoStat (www.infostat.com.ar/).

Resultados y discusión

Relación entre género, características sociodemográficas y acceso a información ambiental

La edad de los jóvenes campesinos presentó diferencias estadísticamente significativas entre mujeres y hombres ($p < 0,05$). En contraste, no se observaron diferencias significativas según el género en la auto-identificación étnica, el tamaño del hogar, el acceso a información ambiental ni disponibilidad de servicios de salud, lo que sugiere condiciones estructurales

similares entre mujeres y hombres jóvenes campesinos, no se evidencian brechas de género en estas variables específicas, sino la presencia de limitaciones estructurales compartidas que afectan de manera general a ambos grupos (**Tabla 2**).

Las mujeres jóvenes campesinas presentan una edad promedio 0,43 años mayor que los hombres, lo que podría reflejar diferencias en las trayectorias educativas y sociales, asociadas a procesos de permanencia escolar, responsabilidades domésticas y diferencias en contextos rurales como el caso de montubios campesinos de Mocache y Palenque, Los Ríos, Ecuador (Torres-Navarrete et al., 2025). La proporción de población mestiza es 2,70% menor en mujeres; respecto a la educación ambiental, el 42,14% y el 22,39% de los jóvenes campesinos, han recibido al menos una charla y no han leído un libro o cuento en los dos últimos años, respectivamente; lo que evidencia una limitada profundidad, donde predominan acciones puntuales de sensibilidad frente a estrategias educativas continuas, aspecto que coincide con lo señalado por el estudio sobre necesidad de metodologías pedagógicas innovadoras para fortalecer aprendizajes significativos en temas ambientales (Heredia-R et al., 2021), esta situación se contrapone a los principios del ODS 4, que promueve una educación inclusiva y de calidad, y el ODS 13, que enfatiza la educación ambiental como un eje para fortalecer la acción climática (UNESCO, 2023).

Tabla 2. Variables sociodemográficas, nivel educativo y acceso a información ambiental según el género de jóvenes campesinos en la zona agrícola de la isla Santa Cruz, Galápagos.

Variable	Jóvenes campesinos		Promedio	$X^2; gl$	p -valor
	Mujeres	Hombres			
¿Cuántos años tiene? (años)	15,27	14,41	14,84	W:948,50	0,0314
¿A qué etnia se considera que pertenece?	Mestizo	97,30	100,00	98,66	0,88;1
	Blanco	2,70	0,00	1,35	0,3524
¿Cuántas personas viven en su casa?	4,78 (3,02)	4,38 (2,30)	4,58	W:1157,00	0,6218
¿Ha recibido una charla sobre educación ambiental en los dos últimos años? (%)	Si	70,27	71,87	71,07	0,02;1
	No	29,73	28,13	28,93	0,8875
¿Ha leído algún libro o cuento sobre educación ambiental en los dos últimos años? (%)	Si	43,24	34,38	38,81	0,57;1
	No	56,76	65,63	61,20	0,4527
¿En el dispensario de salud cercano a su casa o finca hay médicos y medicinas cuando lo necesitan? (%)	Si	10,81	15,63	13,22	0,36;1
	No	89,19	84,38	86,78	0,5562

Nota: W para Mann-Whitney y X^2 ; gl para Chi-cuadrado; gl: grados de libertad.

En cuanto a la calidad de servicio de salud, el 73,56% de los jóvenes campesinos, consideran que no existen médicos y medicinas cuando lo necesitan, corroborando que el 1,00% de los alojamientos colectivos corresponden a hospitales o clínicas que se ubican en las zonas urbanas y no se registran establecimientos de salud en el ámbito rural (Heredia-R et al., 2023); además los censales muestran carencias estructurales persistentes, donde el 8,00% de los hogares dispone de acceso básicos como agua, situación que agrava los objetivos de cobertura universal en salud, condicionando negativamente el bienestar y la resiliencia de los medios de vida de los jóvenes campesinos (Navarrete et al., 2023)

Relaciones entre el género, acceso a tecnologías digitales y conectividad educativa.

Los resultados muestran que no se registran diferencias estadísticas significativas entre mujeres y hombres jóvenes campesinos en las variables analizadas ($p > 0,05$). Tanto el acceso a internet en el hogar, la disponibilidad de dispositivos digitales, como las condiciones de conectividad educativa

e infraestructura tecnológica en las instituciones presentan patrones similares entre ambos géneros (**Tabla 3**). Los resultados evidencian limitaciones estructurales compartidas en el acceso a tecnologías digitales y conectividad educativa, las cuales podrían restringir las oportunidades educativas e incidir en la construcción de los medios de vida de los jóvenes campesinos (Mirazchiyski, 2025).

Respecto al acceso a internet, el 88,13% de los jóvenes campesinos dispone de conexión en el hogar, lo que evidencia una alta disponibilidad de conectividad doméstica, sin embargo, la calidad del servicio es heterogénea y no presenta diferencias significativas entre hombres y mujeres. La literatura revisada sugiere que incluso cuando la infraestructura de acceso parece amplia, las desigualdades en uso, capacidades y experiencias digitales persisten, especialmente cuando se observan desde una perspectiva de género y en contextos vulnerables donde la brecha digital tiende a agravarse por factores estructurales como la inequidad educativa y las normas socioculturales (Ancheta-Arrabal et al., 2021).

Tabla 3. Variables sobre el acceso a tecnologías digitales y conectividad educativa según el género de jóvenes campesinos en la zona agrícola de la isla Santa Cruz, Galápagos.

Variable	Jóvenes campesinos		Promedio	$X^2; gl$	<i>p</i> -valor
	Mujeres	Hombres			
¿Acceso a internet en el hogar? (%)	Sí, de buena calidad	46,88	48,65	47,76	0,99;2 0,6127
	Sí, de mala calidad	37,50	43,24	40,37	
	No tiene	15,63	8,11	11,87	
¿En el hogar dispone de al menos un dispositivo digital (computadora portátil, computadora de escritorio o tableta)? (%)	Si	16,22	31,25	23,73	2,18; 1 0,1434
	No	83,78	68,75	76,27	
¿La institución educativa cuenta con servicio de internet de buena calidad y acceso libre para los estudiantes? (%)	Si	45,95	25,00	35,47	3,26;1 0,0742
	No	54,05	75,00	64,53	
¿El aula de clases dispone de un proyector de uso permanente? (%)	Si	67,57	75,00	71,28	0,46;1 0,5013
	No	32,43	25,00	28,72	
¿La institución educativa dispone de un laboratorio de informática adecuadamente equipado (por ejemplo, computadoras o tabletas para cada estudiante)? (%)	Si	59,46	62,50	60,98	0,07;1 0,8037
	No	40,54	37,50	39,02	

Nota: X^2 : gl para Chi-cuadrado; gl: grados de libertad.

En cuanto a dispositivos digitales, el 52,54% de los jóvenes campesinos no tienen disponibles dispositivos en los hogares, esta carencia de dispositivos digitales refuerza las desigualdades educativas intergeneracionales, ya que los estudiantes sin dispositivos acceden con menor frecuencia a oportunidades de aprendizaje digital fuera del aula (Loh et al., 2023). Sobre el servicio de internet y acceso libre para los estudiantes en la institución educativa, el 29,06% de los jóvenes campesinos percibe que no es de buena calidad y el acceso es limitado; esto sugiere que, aún cuando exista conectividad en la institución educativa, la baja calidad del servicio y las restricciones de uso reducen el aprovechamiento pedagógico, reforzando desventajas educativas en contextos rurales (Ruiz y Gallagher, 2025). Situaciones similares se han reportado en escuelas rurales de Colombia y en territorios insulares del Caribe, donde la conectividad intermitente y acceso restringido dificultan la implementación del aprendizaje digital y profundizan las brechas educativas (Ahiaku et al., 2025). En lo referente a la existencia de un proyector en el aula, el 42,56% de los jóvenes campesinos considera que no se dispone de manera permanente y en relación con equipamiento en el laboratorio de informática, el 21,96% de los jóvenes campesinos señala que sí es un espacio adecuadamente equipado.

Conclusiones

El estudio evidencia que, si bien no se observaron diferencias estadísticamente significativas por género en varias dimensiones analizadas, persisten limitaciones estructurales compartidas en el acceso a educación, tecnologías digitales, conectividad educativa, servicios de salud e información ambiental entre jóvenes campesinos. Estas restricciones condicionan el desarrollo del capital humano y limitan las oportunidades de acceder a una educación de calidad, afectando de manera indirecta a la construcción de medios de vida sostenibles. Dichas brechas adquieren un carácter estructural que trasciende el género y responde a condiciones territoriales, institucionales y socioeconómicas persistentes.

Los resultados muestran que las diferencias sociodemográficas por género son limitadas, con excepción de la edad promedio, donde las mujeres presentan valores ligeramente superiores. No obstante, tanto mujeres como hombres comparten bajos niveles de profundidad en educación ambiental, caracterizados por una participación mayoritaria en charlas aisladas y una escasa lectura de materiales formativos. Esta situación sugiere que el acceso a información ambiental no se traduce en procesos educativos continuos ni significativos, lo que restringe el fortalecimiento de capacidades para la gestión sostenible de

los recursos naturales y limita el impacto de la educación ambiental en los medios de vida.

Aunque no se detectan diferencias significativas por género en el acceso a tecnologías digitales, el análisis revela brechas estructurales generalizadas en la disponibilidad de dispositivos, calidad de la conectividad y acceso efectivo a recursos digitales tanto en los hogares como en las instituciones educativas. La ausencia de dispositivos en más de la mitad de los hogares y la percepción de conectividad escolar deficiente limitan el aprovechamiento pedagógico de las tecnologías, reduciendo las oportunidades educativas y reforzando las desigualdades intergeneracionales. Estas condiciones restringen la capacidad de los campesinos para desarrollar competencias digitales clave y diversificar las estrategias de los medios de vida en un contexto digitalizado.

Como líneas de investigación, se propone desarrollar estudios longitudinales y comparativos que analicen cómo el acceso a tecnologías digitales y la educación ambiental influyen en las trayectorias educativas y la sostenibilidad de los medios de vida de jóvenes campesinos en distintos territorios rurales. Estos enfoques permitirán fortalecer la evidencia empírica y orientar políticas más inclusivas y contextualizadas.

Agradecimientos

Los autores expresan el más sincero agradecimiento a los y las jóvenes campesinos participantes en la investigación.

Contribución de los autores

Conceptualización, Heredia, N. B; Pellegrini-Blanco, N; metodología, Heredia, N. B; Pellegrini-Blanco, N; software, validación, análisis formal, investigación, curación de datos, Heredia, N. B; redacción y preparación del borrador original, redacción, revisión y edición Heredia, N. B; Pellegrini-Blanco. Todos los autores han leído y aceptado la versión publicada del documento.

Fuente de financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento externo.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Afzal, A., Khan, S., Daud, S., Ahmad, Z., & Butt, A. (2023). Addressing the digital divide: Access and use of technology in education. *Journal of Social Sciences Review*, 3(2), 883-895.
- Ahiaku, P. K. A., Uleanya, C., & Muyambi, G. C. (2025). Rural schools and tech use for sustainability: the challenge of disconnection. *Education and Information Technologies*, 1-15.

- Ancheta-Arrabal, A., Pulido-Montes, C., & Carvajal-Mardones, V. (2021). Gender digital divide and education in Latin America: A literature review. *Education sciences*, 11(12), 804.
- Arwan, A. (2024). Connectivity as a New Paradigm in Education in the Digital Era: Technology Integration for Network-Based Learning. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2967-2976.
- Barreto, D. y Heredia-R, M. (2025). Recursos digitales para el aprendizaje de las especies invasoras de las Islas Galápagos. *AXIOMA*, 1(32), 12-20. <https://doi.org/10.26621/ra.v1i32.943>
- Campos, D.G., & Scherer, R. (2024) Digital gender gaps in Students' knowledge, attitudes and skills: an integrative data analysis across 32 Countries. *Educ Inf Technol* 29, 655-693 <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12272-9>
- Cayambe, J., Diaz-Ambrona, C.G.H., Torres, B., Heredia-R, M. (2021). Decision Support Systems for the Imbabura Geopark: Ecuadorian Andes. In: Rocha, Á., Ferrás, C., López-López, P.C., Guarda, T. (eds) *Information Technology and Systems. ICITS 2021. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 1331. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68418-1_30
- Cayambe, J., Heredia-R, M., Torres, E., Puhl, L., Torres, B., Barreto, D., et al (2023) Evaluation of sustainability in strawberry crops 639 production under greenhouse and open-field systems in the Andes. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 640. 21(1), 2255449
- DFID. (1999). Sustainable livelihoods guidance sheets - section 1+2. Department for International Development (DFID). London: Department for International Development (DFID).
- De Marco, S., Dumont, G., Helsper, E., Díaz-Guerra, A., Antino, M., Rodríguez-Muñoz, A., & Martínez-Cantos, J. L. (2023). Jobless and burnt out: digital inequality and online access to the labor market. *Social inclusion*, 11(4), 184-197.
- FAO. 2025. The Status of Youth in Agrifood Systems. Rome. <https://doi.org/10.4060/cd5886en>
- Fobosi, S. C., & Malima, T. (2025) Unveiling inequality: the socio-logical dynamics of road infrastructure development and social justice in rural Eastern Cape, South Africa. *Frontiers in Sociology*, 9, 1481133
- Gever, V. C. (2024) The Comparative Advantage of Digital and Face-to-Face Data Collection in 21st-Century Research: Evidence Agricultural Research. *Torkwase Journal of Agricultural Research*, 1(1), 10-17. <https://torkwasejar.com/index.php/torkwasejar/article/view/2>
- Hailemicheal, H. G., Senbeta, F., Teffera, T., & Siyum, A. (2024) Rural Household Livelihood Strategy, Household Reliance on 577 Forest Goods, and its Effect on Protected Area: Evidence from Communities Living Adjacent to Kafta-Sheraro National 578 Park, Tigray, Northern Ethiopia. *Journal of Agriculture and Food Research*, 101233
- Handcock, M. S., & Gile, K. J. (2011). Comment: On the concept of snowball sampling. *Sociological methodology*, 41(1), 367-371.
- Heredia-R, M. y Torres, B. (2019) SAFA: El conocimiento y la realidad de los agricultores en las aulas Analysis. *Claves de Pensamiento Contemporáneo*, 22, 23-27
- Heredia-R, M., Blanco-Gutiérrez, I., Esteve, P., Puhl, L., Morales-Opazo, C. (2024) Assessment of sustainability in cocoa farms in Ecuador: application of a multidimensional indicator-based framework. *International Journal of Agricultural Sustainability*. DOI 10.1080/14735903.2024.2379863
- Heredia-R, M., Bravo, C., Torres, B., y Alemán, R. (2020b) Innovación para el fortalecimiento de capacidades sobre sostenibilidad 709 de los recursos naturales en poblaciones indígenas y mestizas-colonas: Reserva de Biosfera Yasuní. *Revista Ibérica Sistemas Tecnologías Informação*, 25, 103-116
- Heredia-R, M., Falconí, A. K., Barreto, D., Amores, K., H-Silva, J., & Torres, B. (2020a). Conductas sustentables sobre el marco de evaluación SAFA-FAO: Un aporte para poblaciones rurales vulnerables de la Amazonía. *Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, (E33), 312-326.
- Heredia-R, M.; Acurio-Gallardo, M.; Torres, E.; Heredia-Jilva, J.; Loyola-Barbosa, P.; Torres, A.; Villacías, K.; Toulkeridis, T. (2023) The REDATAM program: an approach to the Sustainable Development Goals in the Galapagos Islands. *Revis Bionatura*; 8(3) 20. <http://dx.doi.org/10.21931/RB/2023.08.03.20>
- Heredia-R, M., Falconí, K., Cayambe, J., & Becerra, S. (2021) Pedagogical Innovation: Towards Conservation Psychology and 538 Sustainability. *Univers. J. Educ. Res.*, 9, 771-780.
- Hernandez, K., Flynn, J., He, J. and Alsahi, H. (2024). Towards digital inclusion in rural transformation. Rome, FAO <https://doi.org/10.4060/cc9816en>
- Herrera, P., Huepe, M., y Trucco, D. (2025). "Educación y desarrollo de competencias digitales en América Latina y el Caribe", Documentos de Proyectos (LC/TS.2025/3), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL),
- Hilbert, M. (2011). Digital gender divide or technologically empowered women in developing countries? A typical case of lies, damned lies, and statistics. In *Women's studies international forum* (Vol. 34, No. 6, pp. 479-489). Pergamon.
- INEC (2022) VIII Censo de Población y VII de Vivienda. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Ecuador. Disponible en: <https://www.censoecuador.gob.ec/>
- Jaramillo Díaz, P., Calle-Loor, A., Gualoto, E., Bolaños, C., & Cevallos, D. (2022). Adoption of sustainable agriculture practices through participatory research: A case study on Galápagos islands farmers using water-saving technologies. *Plants*, 11(21), 2848.
- Kalyani, L. K. (2024). The role of technology in education: Enhancing learning outcomes and 21st century skills. *International journal of scientific research in modern science and technology*, 3(4), 05-10.
- Lakshminarasimhappa, M. C. (2022) Web-based and smart mobile app for data collection: KoboToolbox/Kobocollect. *Journal of 623 Indian Library Association Now Available at* [https://journal.ilaindia.net/.57\(2\), 72-79. 624 57](https://journal.ilaindia.net/.57(2), 72-79. 624 57).
- Lara-Calderón, M. L. (2025). Galapagos, Nature, Heritage, and Contemplation. *Heritage*, 8(8), 335. <https://doi.org/10.3390/heritage8080335>
- Loh, R. S. M., Kraaykamp, G., & van Hek, M. (2023). Student ICT resources and intergenerational transmission of educational inequality: testing implications of a reproduction and mobility perspective. *European Sociological Review*, 39(5), 804-819.
- Maestro, M., Pérez-Cayeiro, M. L., Reyes, H., & Chica-Ruiz, J. A. (2024). Analysis of the Management of Protected Areas in Galapagos: 60 Years after Its Declaration as a National Park. *Sustainability*, 16(15), 6532. <https://doi.org/10.3390/su16156532>
- Mirazchiyski, P.V. (2025).Contemporary gaps in research on digital divide in education: a literature review. *Univ Access Inf*

- Soc **24**, 991–1008. <https://doi.org/10.1007/s10209-024-01166-3>
- Natarajan, N., Newsham, A., Rigg, J., & Suhardiman, D. (2022). A sustainable livelihoods framework for the 21st century. *World Development*, **155**, 105898.
- Navarrete, H., Heredia-R, M., Torres, E., y Barreto, D. (2023). Evaluación de los indicadores en el marco de la Agenda 2030 a partir de datos censales en las Islas Galápagos: Un aporte al desarrollo local. AXIOMA, **1**(29), 27-34. <https://doi.org/10.26621/ra.v1i29.879>
- Neagu, G., Berigel, M., & Lendzhova, V. (2021). How digital inclusion increase opportunities for young people: Case of NEETs from Bulgaria, Romania and Turkey. *Sustainability*, **13**(14), 7894.
- OECD (2018), "Bridging the rural digital divide", OECD Digital Economy Papers, No. 265, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/852bd3b9-en>.
- Phuong, P., y Patrick, V. (2005) Harvard Humanitarian Initiative. KoBoToolbox 2.0.. Available: 625 <http://www.kobotoolbox.org/>.
- Ruiz, N., & Gallagher, M. (2025). Rural education imaginaries in digital education policy: an analysis of CONPES 3988 in Colombia. *International Journal of Educational Development*, **113**, 103222.
- Scoones, I., 1998. Sustainable rural livelihoods: a framework for analysis. IDS Work. Pap. 72, 22.
- Shitaye, Z., Tadesse, B., & Enkuahone, K. (2024). Sources and intensity of access to agricultural information technologies by smallholder farmers: evidence from Northwest Ethiopia. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, **8**, 1455037.
- Soletic, A., and V. Kelly. (2022). Estudio de políticas digitales en educación en América Latina. Tendencias emergentes en contexto de pandemia y perspectivas de futuro. Oficina para América Latina del Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación de la UNESCO.
- Shui, Y., Xu, D., Liu, Y., & Liu, S. (2021) The influence of human capital and social capital on the gendered division of labor in 552 peasant family in Sichuan, China. *Social indicators research*, **155**(2), 505-522.
- Tang, Q., Kamarudin, S., Rahman, S. N. A., & Zhang, X. (2025). Bridging Gaps in Online Learning: A Systematic Literature Review on the Digital Divide. *Journal of Education and Learning*, **14**(1), 161-176.
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., et al (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and information technologies*, **28**(6), 6695-6726.
- Torres, A., Andrade-Yucailla, V., Heredia-R, M., Acosta-Lozano, N., Puhl, L., Heredia-Rengifo, F. et al., (2025). Assessment of agroecological elements for the livelihoods of small scale households in a tropical region of Ecuador. *Journal of Agriculture and Food Research*, 102587.
- Torres, B., Andrade, A., Enríquez, F., Luna, M., Heredia-R, M., y Bravo, C. (2022b) Estudios sobre medios de vida, sostenibilidad y captura de carbono en el sistema agroforestal Chakra con cacao en comunidades de pueblos originarios de la provincia de Napo: casos de las asociaciones Kallari, Wiñak y Tsatsayaku, Amazonía Ecuatoriana. FAO - Ecuador. 137 págs.
- Torres, B., Cayambe, J., Paz, S., Ayerve, K., Heredia-R, M., Torres, E., Luna, M., Toulkeridis, T., & García, A. (2022a). Livelihood Capitals, Income Inequality, and the Perception of Climate Change: A Case Study of Small-Scale Cattle Farmers in the Ecuadorian Andes. *Sustainability*, **14**(9), 5028. <https://doi.org/10.3390/su14095028>
- UNESCO. 2023. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education – A tool on whose terms? Paris, UNESCO
- Valarezo, D., Mendieta, G., Maza, B., Quiñones-Cuenca, M., Moroch, M. (2021). An Offline Educational Resources Access System for the Galapagos Islands. In: Salgado Guerrero, J.P., Chicaiza Espinosa, J., Cerrada Lozada, M., Berrezueta-Guzman, S. (eds) *Information and Communication Technologies*. TICEC 2021. Communications in Computer and Information Science, vol 1456. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89941-7_12
- Van Deursen, A. J., & Van Dijk, J. A. (2018). The first-level digital divide shifts from inequalities in physical access to inequalities in material access. *New Media & Society*, **21**(2), 354-375. <https://doi.org/10.1177/1461444818797082>
- Vanclay, F., Baines, J. T., & Taylor, C. N. (2013). Principles for ethical research involving humans: ethical professional practice in impact assessment Part I. *Impact Assessment and Project Appraisal*, **31**(4), 243–253. <https://doi.org/10.1080/14615517.2013.850307>
- Wang, F., Ni, X., Zhang, M., & Zhang, J. (2024). Educational digital inequality: A meta-analysis of the relationship between digital device use and academic performance in adolescents. *Computers & Education*, **213**, 105003.
- World Bank. (2024). Digital Progress and Trends Report 2023. © World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/40970> License: CC BY 3.0 IGO."
- Zahl-Thanem, A., & Rye, J. F. (2024). Spatial inequality in higher education: a growing urban–rural educational gap?. *European Sociological Review*, **40**(6), 1067-1081.