

VITALYSCIENCE
REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA

ISSN: 3091-180X

VITALYSCIENCE

REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA

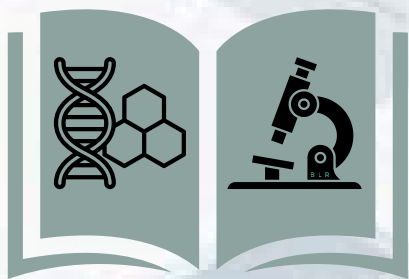
Volumen 3 N°8
Edición especial
Noviembre 2025

DOI: <https://doi.org/10.56519/hkj5ga06>



MISAE ACOSTA
INSTITUTO UNIVERSITARIO





VITALYSCIENCE
REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA

VITALYSCIENCE

REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA

**Publicación
Noviembre 2025**

VitalyScience es una revista de acceso libre que se dedica a la publicación de artículos originales y de revisión, abarcando una amplia gama de temas relacionados con diversos campos del conocimiento. Entre las áreas que aborda se incluyen:

✓ Salud y bienestar, Ciencias sociales periodismo y derecho, Servicios, Educación, Ingeniería industria y producción, Tecnologías de la información y comunicación. La revista asegura la calidad científica de los trabajos recibidos mediante una revisión editorial inicial seguida de una evaluación por pares. Los artículos se presentan en formato a color para captar mejor el interés del público objetivo.

VitalyScience es una revista de carácter multidisciplinario que se publica dos veces al año, con ediciones de marzo a agosto y de septiembre a febrero, incluyendo ediciones especiales. Su misión es divulgar el conocimiento en diversas disciplinas a través de la publicación de investigaciones originales y revisiones inéditas llevadas a cabo por investigadores tanto nacionales como internacionales.

VitalyScience está dirigida a la comunidad científica, incluyendo investigadores nacionales e internacionales, estudiantes, profesores, tutores y, en general, a todos aquellos interesados en la búsqueda y difusión de la ciencia y el conocimiento. Extiende sus contribuciones teóricas, empíricas, reflexivas y de divulgación a universidades e instituciones de educación superior en Ecuador y en el extranjero, así como a lectores no académicos, incluyendo organismos y entidades de los sectores público y privado.

EDITOR EN JEFE

PhD. Luis Fernando Arboleda Alvarez

VitalyScience Revista Científica Multidisciplinaria

Ediciones especiales

Entidad Editora: Instituto Superior Tecnológico Dr. Misael Acosta Solís (ISTMAS)

Código Postal 060103

☎ Contacto: +593 983 204 362

✉ Correo electrónico: publicaciones@vitalyscience.com

Índice

1-25

"ECUADOR: FRAGMENTACIÓN POLÍTICA Y SU IMPACTO EN LA SOSTENIBILIDAD DEMOCRÁTICA"

26-37

EL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN EL FORTALECIMIENTO DEL EMPRENDIMIENTO JUVENIL

38-53

HERRAMIENTAS DIGITALES PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA GUÍA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA

54-67

IDENTIFICACIÓN DE EPITOPOS CONSERVADOS Y VARIABLES EN LA PROTEÍNA HSPX (RV2031C) DE DOS CEPAS DE MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS

68-79

DETERMINANTES EPIDEMIOLÓGICOS DE LA DIABETES GESTACIONAL EN AMÉRICA LATINA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA (2020–2025)

80-89

LA CIBERSEGURIDAD COMO PILAR EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO

90-99

ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA EN ECUADOR: PERSPECTIVAS PARA UN MODELO DE DESARROLLO INCLUSIVO

100-110

GESTIÓN FINANCIERA RESILIENTE: ENFRENTANDO RIESGOS EN ÉPOCAS DE INESTABILIDAD ECONÓMICA

111-120

RELACIÓN ENTRE EL COLESTEROL Y LA RESISTENCIA A LA INSULINA EN ADULTOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA



ECUADOR: FRAGMENTACIÓN POLÍTICA Y SU IMPACTO EN LA SOSTENIBILIDAD DEMOCRÁTICA

ECUADOR: POLITICAL FRAGMENTATION AND ITS IMPACT ON DEMOCRATIC SUSTAINABILITY

Ana Kris Osorio Mejía¹, Juana Ochoa Soledispa²

{anakriss.osorion@outlook.es, juanaochoa@uleam.edu.ec}

Fecha de recepción: 17/11/2025 / Fecha de aceptación: 27/11/2025 / Fecha de publicación: 28/11/2025

RESUMEN: En el campo jurídico y político hay intenso debate sobre la relación sobre la fragmentación política y la sostenibilidad o estabilidad democráticas de las naciones. Precisamente el presente artículo científico tiene el de analizar la fragmentación política como elemento de afectación a la sostenibilidad (estabilidad) democrática en los últimos 10 años en el Ecuador, para lo cual se realizar una profunda argumentación sobre las variables fragmentación política y estabilidad democrática de acuerdo a autores clásicos y actuales, tomando que estos sus conceptos varios en cada período del desarrollo histórico y del punto de vista de sus investigadores. El enfoque de la investigación fue mixto, lo cual permitió unificar la indagación estadística con los resultados de la entrevista, el nivel de investigación fue descriptiva porque ubico las causas y efectos de la problemática estudiada; los métodos aplicados fueron los inductivo-deductivo, fue una investigación de campo, las técnicas empleadas fueron la entrevista y encuesta, los instrumentos aplicados tuvieron con ver con una encuesta con preguntas cerradas y la entrevista tuvo un carácter de abierta; la muestra estuvo compuesto por 27 abogados en libre ejercicio y dirigentes de organizaciones políticas de la provincia de Manabí. Los resultados alcanzados tiene que ver con demostrar una relación significativa entre fragmentación política y sostenibilidad democrática; concluyendo que: el sistema de partidos políticos es fundamental para el estado democrático moderno y que la fragmentación política está relacionada con la polarización, el populismo y el riesgo de autoritarismo, cuyas experiencias, sobre todo en países latinoamericanos no son las más adecuadas. En Ecuador la fragmentación política no ha contribuido a desarrollar n sostener una adecuada gobernanza del gobierno central.

Palabras clave: Fragmentación, política, sostenibilidad, democracia, partidos, inestabilidad

ABSTRACT: In the legal and political field, there is intense debate about the relationship between political fragmentation and the democratic sustainability or stability of nations.

¹Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí- Matriz Manta Facultad Ciencias sociales, Derecho y Bienestar, <https://orcid.org/0009-0001-4730-9756>.

²Profesional del derecho. Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí- Matriz Manta. Facultad de Ciencias Sociales, Derecho, y Bienestar, <https://orcid.org/009-0002-1668-1130>.



Precisely, this scientific article has to analyze political fragmentation as an element of affectation to democratic sustainability (stability) in the last 10 years in Ecuador, for which an in-depth argument is made about the variables political fragmentation and democratic stability according to classic and current authors, taking that these are different concepts in each period of historical development and from the point of view of its researchers. The research approach was mixed, which allowed unifying the statistical inquiry with the results of the interview, the level of research was descriptive because it located the causes and effects of the problem studied; the methods applied were inductive-deductive, it was a field research, the techniques used were the interview and survey, the instruments applied had to do with a survey with closed questions and the interview had an open character; the sample was composed of 8 lawyers in free practice and 4 leaders of political organizations in the province of Manabí. The results achieved have to do with demonstrating a significant relationship between political fragmentation and democratic sustainability; concluding that: the political party system is fundamental for the modern democratic state and that political fragmentation is related to polarization, populism and the risk of authoritarianism, whose experiences, especially in Latin American countries, are not the most adequate. In Ecuador, political fragmentation has not contributed to the development of adequate governance of the central government.

Keywords: *Fragmentation, political sustainability, democratic instability, parties*

INTRODUCCIÓN

La democracia es una noción que debe cuestionarse, comprenderse y vivirse constantemente. Los sistemas democráticos de todo el mundo, si bien defienden principios nobles, a menudo se plantaron y arraigaron en el terreno de la inequidad, el patriarcado, el racismo y la violencia, y en ocasiones esos legados persisten. De ahí que Uribe (1) afirma que los sistemas democráticos, por sí mismos, no siempre conducen rápidamente a un mejor desarrollo sostenible, pero cuando las personas perciben que sus gobiernos no están cumpliendo, a menudo exigen cambios, los cuales, en algunas ocasiones pueden ayudar a una mayor apertura y democracia, pero en otras ocasiones no.

Lo que señala Uribe no debería poner en duda el valor intrínseco de los ideales democráticos, ya que tanto el concepto como la práctica de la democracia han evolucionado, y deberían seguir haciéndolo, en respuesta a las circunstancias socioculturales y políticas, adaptándose a las circunstancias únicas de las comunidades y las naciones, así como a profundos cambios globales como la digitalización.

Sin embargo, hay un hecho concreto, la democracia como sistema político, como un modo de vivir y convivir entraña una profunda complejidad, dado que su concreción y desarrollo es eminentemente humano. Según Fonseca (2) la democracia como una condición general para la organización de la sociedad “parece haber sido inventada más de una vez y en más de un lugar”,



donde quiera que existan seres humanos que propicien su avance. Esa complejidad también ha generado falsas apreciaciones, como pensar que un sistema democrático es excelso y funciona bien per se. En otras palabras, es creer que la democracia resuelve todo por sí sola, como una panacea a todos los males, o como un fármaco para curar todas las enfermedades.

Lo complejo del concepto y la práctica de la democracia, según Casal (3) radica en que la democracia es una institución social y como tal es producto de las relaciones humanas, de las mediaciones sociales y culturales, que tiene que construirse día a día. La idea de democracia ratifica Casal se puede configurar desde muchas acepciones, desde el concepto de los griegos sobre “el gobierno del pueblo”, hasta significados más complejos enaltecidos por la modernidad y el desarrollo de la ciencia política. Tanto en la noción clásica de democracia como en la noción moderna, ha existido la idea de la democracia como paradigma de la civilidad, tratando de enfatizar en las actitudes y comportamientos del individuo y la sociedad; su validez reposa en la medida en que se “perpetúa” una idea de democracia racionalmente concebida, con el fin de garantizar la convivencia y el orden humano y social.

No obstante, para Pizzarello (4) en la última década la crisis del mundo democrático se ha acentuado suscitando sensaciones amargas en el individuo contemporáneo; un sujeto de la democracia que sufre los quebrantos de la arrogancia, la pobreza, las humillaciones y las violaciones a los derechos humanos que ha dejado a su paso el neoliberalismo y otros “ismos” totalitarios y degradantes para la condición humana.

En este sentido, recalca Pizzarello la democracia hoy ya no le interesa a nadie peor aún, el ejercicio de la democracia se convirtió en una “industria” electoral, que deja grandes dividendos a unos pocos politiqueros y a grandes corporaciones económicas que dominan los mercados mundiales. Además, expresa González (5) esta fractura de la democracia se refleja en los gobiernos latinoamericanos que han sido y son sujetos de duras críticas, como en Venezuela, Colombia, Ecuador, Nicaragua y San Salvador donde en unos casos modifican a su antojo las constituciones de sus países y en otros desconocen los derechos humanos fundamentales.

A decir de los investigadores y teóricos como Burone (6) la democracia no se ha seguido un curso ascendente de permanencia, sostenibilidad y/o estabilidad democrática. Así por ejemplo, en la década de los ochenta, la llamada “década perdida”, se inician los procesos de “transición a la democracia” en América Latina y en el mundo; la desaparición de la Guerra Fría y la caída del Muro de Berlín en y del régimen socialista soviético. Sin embargo, resultaría ser contraria esta apertura a la democracia, pues contravenía los postulados del modelo neoliberal que es antidemocrático, y prácticamente, de inmediato se había extendido también a la ex-Unión Soviética, en circunstancias muy desiguales, antidemocráticas e injustas en lo económico, social y político.

Aravena profundiza ese análisis señalando que la aplicación del neoliberalismo, la globalización, la ampliación y apertura del libre mercado, del incremento del capital especulativo y de inversión; el debilitamiento del Estado con la venta de sus empresas estatales, el rompimiento



de la estructura corporativa de los sindicatos, la reducción de los derechos sociales, de los beneficios colectivos y de sus consecuencias: desempleo, pobreza, marginación, hambre, enfermedades y la presión de la deuda externa, mostraron, a finales del siglo XX, y del Milenio, que la supuesta democracia en los países latinoamericanos y de los demás en vías de desarrollo, fundada en la justicia social, política y económica, ha ido a la baja y ahora está siendo cuestionada.

De ahí que (7) sostiene que todos estos aspectos afectan a la estabilidad y/o sostenibilidad democrática, porque (la democracia) es algo que no se da, sino que se construye y no solos desde los partidos políticos sino con la participación de los de todos los actores sociales (movimientos, organizaciones, sociales, mujeres, nacionalidades indígenas, afrodescendientes, comunidades LGTB entre otros).

En este contexto argumentan (8) el Ecuador al igual que Bolivia y últimamente Perú han pasado por una serie de dificultades para consolidar la democracia; basta señalar que Ecuador en a finales del Siglos XX e inicios del XXI en 10 años se sucedieron varios gobiernos, debido a que fueron defenestrados de sus cargos por la acción de los movimientos sociales, populares y nacionalidades indígenas, (Bucaram, Mahuad, Lucio Gutiérrez).

Por eso, añade Gómez (9) que al mismo tiempo que sucedían estos problemas, la población ecuatoriana se fragmenta, en vez de que los partidos políticos se fortalezcan, generen nuevos liderazgos e incorporen a nuevos sectores sociales; en su contrario cada sector crea su propio espacio político y por ende su partido político a partir de figuras o líderes carismáticos haciendo que las actividades políticas giren en tornos a su liderazgo. Esto ha llamado la atención porque la democracia es la representación de todos los sectores sociales y políticos con diferentes visiones ideológicas; el Estado es que media entre las aspiraciones y encauza las necesidades y construye el Estado.

En Ecuador, la fragmentación política alude a la multiplicación de los partidos políticos y a las dificultades que surgen para crear mayorías fuertes en el gobierno, lo cual puede generar inestabilidad política y problemas para poner en práctica políticas públicas. La fragmentación se evidencia en la dificultad de que una sola coalición o partido político logre conseguir la mayoría en la Asamblea Nacional, lo que obliga a que haya continuas negociaciones y alianzas para poder ratificar leyes y políticas.

Sin embargo, como señala Vásquez (10) la fragmentación política en Ecuador es un problema complejo con raíces históricas y factores coyunturales. Abordar este problema requiere un profundo análisis desde distintas versiones, porque ha quienes también sostienen, y con fundamento, que no hay tal fragmentación política, sino una incorporación de nuevos sectores sociales y comunidades que históricamente han sido discriminadas del juego político, como las nacionalidades indígenas y que en uso de sus derechos constitucionales crearon su propio partido político.



En este contexto, se realiza la siguiente formulación del problema: ¿De que manera la fragmentación política puede afectar la sostenibilidad (estabilidad) democrática en el Ecuador en los últimos 10 años? Y se plantea como objetivo el de analizar la fragmentación política como elemento de afectación a la sostenibilidad (estabilidad) democrática en los últimos 10 años en el Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque de la presente investigación en cualitativo y cuantitativo (mixto), de este modo se relacionó la indagación estadísticas con los resultados cualitativos de la entrevista, obteniendo una comprensión más significativa acerca de la relación entre la fragmentación política y la sostenibilidad democrática, el nivel de investigación fue descriptiva porque refiere las causas y efectos de la situación estudiada; los métodos aplicados fue el inductivo-deductivo, es decir partir de lo general a lo específico y viceversa, obteniendo resultados desde distintos parámetros de medición; fue una investigación de campo porque la información se obtuvo en el lugar de personas que viven y trabajan en una localidad específica. Las técnicas que se emplearon fue la encuesta y entrevista. La muestra estuvo conformada por de 27 abogados a quienes se les aplico una encuesta con preguntas cerradas y 4 dirigentes de distintas agrupaciones políticas, quienes fueron entrevistados con preguntas abiertas.

RESULTADOS

Para Tamayo (11) la sostenibilidad democrática tiene diferentes visiones y sinónimos, así por el ejemplo la Agencia de EE. UU. para el Desarrollo Internacional USAID utiliza el termino de estabilidad, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE en cambio habla de gobernabilidad y/o gobernanza; sin embargo, tienen similar interpretación con ligeros cambios.

Con esta necesaria aclaración, Basurto (12) argumenta que “La estabilidad democrática se refiere a la capacidad de un sistema democrático para perdurar y funcionar eficazmente a lo largo del tiempo, caracterizada por la presencia de instituciones sólidas, una cultura de participación y rendición de cuentas, y un compromiso con el Estado de derecho”.

Contrario a esta definición, otros autores Alcántara Sáez (13) señala que la sostenibilidad o estabilidad democrática depende de quién o qué organismos vinculados al poder político lo expresa, por ello argumentan que: La estabilidad democrática no es un concepto monolítico, sino que se interpreta y se entiende de diversas maneras según diferentes perspectivas. Algunas visiones enfatizan la importancia de la estabilidad institucional y el orden público, mientras que otras se enfocan en la participación ciudadana, la inclusión social y la justicia.



Apoyado en la interpretación Alcántara Sáez et al., se puede afirmar que en algunos casos la estabilidad puede considerarse como el orden público y funcionamiento institucional, destacando la necesidad de un gobierno efectivo, con instituciones sólidas y un estado de derecho que garantice el cumplimiento de las leyes.

En esta misma línea (14) señala que la estabilidad se asocia con la ausencia de conflictos sociales violentos, golpes de estado o interrupciones en el proceso democrático, valorando, la eficiencia administrativa, la seguridad jurídica y la previsibilidad en las políticas públicas.

Otros autores señalan que lo más importante del concepto de sostenibilidad democrática habría que indicar sus características. Por ejemplo Freidenberg (15) se debe concebir la estabilidad democrática como participación ciudadana y gobernanza inclusiva, lo cual incluye:

- La importancia a la participación de los ciudadanos/as en la toma de decisiones políticas.
- Se debe considerar que la estabilidad democrática se fortalece cuando los ciudadanos/as se sienten representados, escuchados y tienen la posibilidad de influir en las políticas que les afectan.
- La inclusión social, la igualdad de oportunidades y la reducción de las desigualdades son elementos clave para esta visión.
- Se promueven mecanismos de democracia directa, como referéndums y consultas populares, así como la participación en consejos ciudadanos.

Por su parte Tzeiman (16) aporta con otros elementos que definen a la sostenibilidad como adaptación y cambio. Esta visión reconoce que la democracia es un sistema dinámico que debe adaptarse a los cambios sociales, económicos y tecnológicos, pero valorando la capacidad de las instituciones democráticas para responder a las nuevas demandas y desafíos de la sociedad, pero al mismo tiempo promoviendo la innovación, flexibilidad y la capacidad de aprendizaje de las instituciones.

Como se puede apreciar existen diferentes puntos de vista sobre la sostenibilidad democrática, no obstante, y con base a lo señalado, Alcántara Sáez et. al. indica algunos factores que se debe tomar en cuenta para su conceptualización. A continuación, se resume las características principales:

Factores como el desarrollo socioeconómico, la igualdad social y una sociedad civil robusta son importantes para fomentar la estabilidad democrática. Por el contrario, la inestabilidad democrática puede surgir de instituciones débiles, la falta de cultura política y amenazas como el crimen organizado. También se debe tomar en cuenta los aspectos clave de la estabilidad democrática, en el sentido de que las instituciones políticas bien definidas y eficaces, que incluyan un poder judicial justo e independiente, una legislatura funcional y un poder ejecutivo transparente, son cruciales para mantener la estabilidad.



Cultura de la democracia. - Para una democracia sólida, es esencial asumir el dialogo como estrategia de gobernanza, la rendición de cuentas y el compromiso, así como una cultura participativa en la que los ciudadanos/as se involucren activamente en la política.

Estado de derecho. - Para asegurar la equidad y evitar abusos de poder, es fundamental que las leyes se apliquen de manera imparcial y consistente a todos los ciudadanos, incluso a quienes están en el poder.

Desarrollo en términos económicos y sociales. - Un sistema económico saludable, con igualdad de oportunidades para todos, acceso a servicios básicos como la salud y la educación y una desigualdad mínima, podría generar un ambiente más estable para la democracia.

Uniformidad e igualdad social: Por lo general, una sociedad que tiene menos división social y más igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos es más estable.

Población civil: Una sociedad civil activa, que comprende medios de comunicación independientes, organizaciones no gubernamentales y agrupaciones defensoras, tiene un rol fundamental en la promoción de la participación ciudadana y en el requerimiento de responsabilidades al poder.

Política

La política ha existido desde que los seres humanos se han enfrentado a la escasez, han tenido diferentes creencias y preferencias, y han tenido que resolver estas diferencias al asignar recursos escasos. Seguirá existiendo mientras persistan estas condiciones humanas, es decir, para siempre. La política es fundamental para la condición humana.

Definición

Bobbio (17) sostiene que la palabra "política" deriva de la griega "politika"; con esta última se refería Aristóteles a las acciones de los gobiernos en las ciudades. "Polettiques" fue la expresión latinizada que los ingleses ofrecieron a mediados del siglo XV; "Politique", en cambio, proviene del francés medio con el término latino "Puliticus", que a su vez deriva de la palabra griega "Politikos". El término se vincula con los ciudadanos y su pertenencia al Estado.

Bobbio afirma que los griegos comprendieron la política como una participación ciudadana en la organización del Estado y de la sociedad, así como en el establecimiento de quiénes deben gobernar, por qué y cómo; para ellos, la política era establecer y lograr objetivos comunes (lo público), a diferencia de los intereses individuales.

El filósofo griego Aristóteles expresó que el ser humano es un animal político, lo que demostró la relevancia de la política en ese periodo.



En efecto, (18) el surgimiento de la política como actividad ciudadana condujo al pensamiento político, es decir, a la reflexión sistemática acerca de los objetivos y la estructura de la sociedad, del Estado y del gobierno; en torno al rol del ser humano y del ciudadano en la vida política y social. La política comprende tres enfoques fundamentales. Siguiendo el orden cronológico de su surgimiento, lo primero fue el discurso político: un pensamiento subjetivo con el objetivo de unir voluntades y convocar a la acción para establecer y lograr objetivos comunes; se enfoca en qué hacer en una situación política particular, lo que es factible alcanzar en un momento determinado.

Bentancur (19) menciona como un temprano ejemplo de discurso político la Oración fúnebre del líder ateniense Feríeles (495-429 a.C.), en la cual hizo una exaltación de los principios democráticos y de la vida cívica de su ciudad, e instó a luchar contra el gobierno monárquico de Esparta. Una obra aún más reciente es "¿Qué hacer?", escrita por el revolucionario ruso Vladimir Ilich Lenin (1870-1924), en la que explicó la manera de organizar su partido político para hacerse con el poder. Hoy en día, las declaraciones de principios, las plataformas electorales y la propaganda de partidos políticos y otros actores políticos son los espacios donde se desarrolla fundamentalmente el discurso político.

La segunda corriente fue la filosofía política; según Sant (20) es una reflexión especulativa acerca del ser humano, el Estado y la sociedad que busca determinar cuál sería el "mejor sistema de gobierno posible"; se dirige a lo que debería ser, hacia cuál sería el sistema de gobierno óptimo para la mejor sociedad, con base a premisas filosóficas sobre los valores y objetivos de la vida en comunidad. La filosofía política, según Sant, se enfoca en los cimientos y la razón de ser del cuerpo político, así como en las metas que debe alcanzar este, el tipo de ciudadanía, Estado y sociedad que se desea tener y en el uso adecuado del poder y la administración.

La República, escrita por Platón (428-347 a.C.), es un ejemplo evidente (21) que presenta un modelo utópico de una polis que se puede implementar en cualquier época y lugar. Más recientemente, otro ejemplo lo representa el filósofo Juan Jacobo Rousseau, quien, en 1762, en El contrato social, resumió esta tendencia al afirmar lo siguiente: "Yo me concentro en la razón y el derecho, y no discuto los hechos".

La tercera y más reciente tendencia es la ciencia política. Para distinguirla de las dos corrientes políticas previamente mencionadas, puede definirse como una ciencia que busca ser verificable y que estudia las "formas de gobierno verdaderamente existentes", tratando de describir y explicar la realidad factual del gobierno, así como las acciones y luchas que se producen a su alrededor.

Alonso (22) entiende la política como una ciencia basada en hechos, es decir, en lo que realmente ocurre y no en lo que se desea que ocurra; empírica, pues se fundamenta en la experiencia sensible y siempre retorna a ella; objetiva, porque sostiene que el conocimiento y el análisis de la realidad son más relevantes que las valoraciones y reflexiones personales del



científico; sistemática, ya que sus hipótesis, postulados y teorías están lógicamente articuladas entre sí; y metódica, debido a que utiliza los principios del método científico para cotejar sus proposiciones con la realidad. Asimismo, Alonso et al. añade que se distingue por su actividad investigativa, que consiste en recopilar y examinar datos con el objetivo de indagar sobre la realidad y generar teorías y conceptos que la expliquen.

Con base a lo expresado anteriormente Farias (23) manifiesta que la política significa conceptos diferentes para otras personas, grupos, comunidades y clase social, pero de manera general puede entenderse que “es la capacidad de persuadir e influir en el electorado soberano para proporcionar poder político y autoridad en los asuntos gubernamentales del estado”. Es decir, el objetivo de la política es el poder político en sentido amplio, o sea, no solo el Estado sino las instituciones de una sociedad dada: asociaciones, industrias, organizaciones políticas, medios de comunicación, organizaciones no gubernamentales, universidades.

Profundizando en el tema, Brun et al. (24) sostiene que, según la noción de Weber, el poder o dominio político es la habilidad que tiene una persona o un grupo de imponer su voluntad a otros, basándose tanto en su autoridad (el derecho reconocido y reclamado de gobernar) como en su capacidad para utilizar un aparato coactivo que obligue a acatar sus órdenes. Brun et al. afirman: "El gobierno es la expresión y el funcionamiento de toda dominación". Todo sistema de gobierno requiere de un dominio en algún sentido, ya que para su funcionamiento siempre se deben otorgar poderes imperativos a alguien.

Del concepto de Política deviene la definición de partido político, Coronel (25) expresa que “Un partido político es una organización de ciudadanos que comparten una misma ideología y objetivos políticos, con el fin de acceder al poder y ejercerlo, ya sea a través de la participación electoral o de otras formas de influencia política”. En esencia, son grupos que buscan canalizar las demandas de la sociedad y participar en la toma de decisiones políticas.

A esta definición Bertaccini (26) con base a los argumentos del filósofo marxista Gramsci (1891 – 1937) añade que los partidos políticos representan a los intereses ideológicos y políticos de una determinada clase social. Aún más señalan que un Partido Político no puede representar a toda una sociedad, porque hay intereses contrapuestos. Bertaccini señala algunas características principales de un partido político:

Organización:

Tienen una estructura interna definida, con estatutos, órganos de dirección y militancia.

Ideología:

- Comparten una visión del mundo y una serie de principios y valores que guían sus acciones políticas.
- Participación electoral:



- Buscan obtener representación en instituciones públicas a través de elecciones.

Influencia política:

Buscan incidir en las políticas públicas y en la toma de decisiones, ya sea a través de la participación directa o de la presión social.

Pluralismo:

En sistemas democráticos, los partidos políticos son expresión del pluralismo ideológico y de la diversidad de opiniones en la sociedad.

Tipos de partidos políticos:

Partidos de masas:

Buscan movilizar a grandes sectores de la población y suelen tener una estructura jerárquica y una ideología definida.

Partidos de cuadros:

Suelen ser más reducidos y enfocados en la formación de cuadros políticos para ocupar cargos públicos.

Partidos de tipo electoral:

Se enfocan principalmente en la participación electoral y la obtención de votos.

Para Gonzáles (27) los partidos políticos contribuyen a la gobernabilidad al articular intereses ciudadanos, formar gobiernos, establecer agendas políticas y fomentar la participación ciudadana en el proceso democrático. A través de sus estructuras internas y procesos de selección de candidatos, buscan legitimidad y representación, lo que a su vez fortalece la estabilidad y eficacia del sistema político.

Elaboración:

Los partidos políticos, en una democracia, cumplen diversas funciones que son esenciales para la gobernabilidad:

Articulación de intereses:

Los partidos políticos representan y organizan los intereses de diferentes grupos sociales y sectores de la población, canalizando sus demandas hacia el ámbito político.

Formación de gobiernos:



Los partidos que ganan elecciones forman gobiernos, lo que permite una toma de decisiones más eficiente y una gestión más coordinada del Estado.

Establecimiento de agendas políticas:

A través de sus plataformas y programas, los partidos contribuyen a definir las prioridades y metas de la acción pública, influyendo en las políticas que se implementan.

Fomento de la participación ciudadana:

Los partidos políticos son canales para la participación ciudadana en la vida política, permitiendo que los ciudadanos expresen sus opiniones, se involucren en debates y elijan a sus representantes.

Legitimación del poder:

La participación en elecciones y la formación de gobiernos a través de procesos democráticos otorgan legitimidad a las autoridades y al sistema político en su conjunto, fortaleciendo la gobernabilidad.

Control y fiscalización del poder:

Los partidos políticos, tanto en el gobierno como en la oposición, cumplen un papel importante en el control y fiscalización del poder, asegurando la transparencia y la rendición de cuentas.

Estabilidad política:

Al representar diferentes sectores de la sociedad y participar en la toma de decisiones, los partidos políticos contribuyen a la estabilidad del sistema político al reducir tensiones sociales y promover la concertación.

La fragmentación política

La fragmentación política, que tiene un impacto negativo en la gobernabilidad, la estabilidad y el desarrollo de América Latina, es un asunto complicado.

Concepto

Garzón-Sherdek (28) sostiene que esto está relacionado con la fragmentación del escenario político en numerosos partidos y agrupaciones distintas, lo cual puede provocar que la gobernabilidad pierda eficacia e impacte a partidos, colectivos u otras entidades políticas. Además, (29) sostiene que la división del panorama político en numerosos partidos y grupos, frecuentemente con agendas y perspectivas contrarias, obstaculiza la gobernabilidad y el establecimiento de consensos. Esta fragmentación, intensificada por el desinterés hacia la



política convencional y el crecimiento de movimientos populistas, representa retos significativos para el desarrollo y la estabilidad de la región.

Berrocal-Gonzalo (30) es mucho más profundo al afirmar que la fragmentación política es la dispersión del poder político en tantas manos y centros de poder diferentes que resulta difícil reunir suficiente poder y autoridad política para que los gobiernos democráticos funcionen eficazmente. Añade que el surgimiento de la fragmentación política, impulsada en parte por la revolución de las comunicaciones, podría representar el desafío más profundo y duradero para los gobiernos democráticos, incluyendo a Estados Unidos, en esta era.

Sin embargo, afirma Galván (31) la fragmentación política adopta muchas formas diferentes. “Pero, en general, me refiero a las innumerables maneras en que el poder político actual se distribuye eficazmente entre tantos partidos políticos, grupos organizados, grupos no organizados y figuras políticas independientes, incluyendo tanto actores gubernamentales como no gubernamentales”); también indica que en la mayoría de las democracias, el poder político ya no está controlado ni contenido en las grandes instituciones centralizadas que durante mucho tiempo se percibieron como los vehículos legítimos para organizar y ejercer esa autoridad (los líderes de los poderes ejecutivo y legislativo, los partidos políticos tradicionales y sus líderes, la coalición gobernante mayoritaria)..

Hay que considerar que la preocupación por la fragmentación también ha sido central en los debates sobre los fundamentos sociales necesarios para la existencia y el éxito de los gobiernos democráticos. De ahí que Mendoza (32) con base a la visión de John Stuart Mill, afirma que la democracia requería una sociedad subyacente que no estuviera fragmentada en ciertos aspectos: las instituciones libres son casi imposibles en un país compuesto por diferentes nacionalidades. Entre un pueblo sin compañerismo, especialmente si lee y habla diferentes idiomas, la opinión pública unida, necesaria para el funcionamiento del gobierno representativo, no puede existir.

Pero, expresa Mendoza después de mediados del siglo XX, esta homogeneidad social dejó de considerarse necesaria. Gran parte de Occidente adoptó la creencia de que los sistemas democráticos son adecuados independientemente de las diferencias religiosas, culturales, lingüísticas, tribales, raciales, étnicas o de otro tipo dentro de una sociedad, incluidas las derivadas de guerras civiles que tuvieron lugar. Es decir que, en el ámbito de las ideas políticas, quizás el cambio más importante ocurrido en el siglo XX ha sido el reconocimiento de la democracia como una forma aceptable de gobierno que puede servir a cualquier nación.

Se señala algunos factores que contribuyen a la fragmentación política:

Desigualdad y frustración de expectativas:



La persistente desigualdad social y la falta de oportunidades económicas generan descontento y desafección con la clase política, llevando a la búsqueda de alternativas políticas más allá de los partidos tradicionales.

Descontento con la democracia:

La ineficacia del gobierno, la corrupción y la escasa confianza en las instituciones democráticas contribuyen a que la mayoría de los ciudadanos sientan que el sistema democrático no está funcionando.

Una crisis de legitimidad del sistema de partidos, que se define como una pérdida intensa de credibilidad social en los partidos establecidos y en las normas políticas en vigor. Crisis de este tipo conllevan que grandes áreas de la sociedad duden de la legitimidad de las élites políticas y de los partidos más importantes a la hora de ofrecer una representación democrática legítima. En esta situación, las exigencias sociales de liberalización del sistema político se vuelven más fuertes y adquieren importancia política.

Crecimiento de movimientos populistas:

La división política proporciona un terreno fértil para que surjan movimientos populistas que aprovechan la insatisfacción social y ofrecen respuestas sencillas a asuntos complejos, frecuentemente apelando a la identidad y a las emociones.

Fragilidad de los partidos convencionales:

El surgimiento de líderes populistas y la inclusión de nuevos actores se ven favorecidos por la disminución de credibilidad y legitimidad de los partidos políticos establecidos.

Presidencialismo de coalición:

La exigencia de establecer coaliciones para gobernar, en particular en sistemas presidenciales, puede dar lugar a la inestabilidad política y a la complejidad de aplicar políticas coherentes.

Causas tecnológicas de la fragmentación (la revolución de las comunicaciones)

La revolución de las comunicaciones también es una fuerza importante que genera la fragmentación incapacitante de la esfera política. De ser así, es probable que la fragmentación sea una característica más duradera de la política y el gobierno democráticos en Occidente.

No hay vuelta atrás en la comunicación política que en los primeros días de la evaluación de las ramificaciones políticas de la revolución de las comunicaciones se celebró su democratización de la influencia y la información, en particular la forma en que estas transformaciones supuestamente socavarían los regímenes autoritarios. Sin embargo, opina Hurtado (33) resulta



que la revolución de la información plantea un desafío continuo a todas las formas de autoridad política, incluidas las democráticas.

Las herramientas de las redes sociales no solo reducen los costos de transacción de la participación política individual y de la coordinación entre individuos. En versiones más recientes, estas herramientas también hacen más visible la propia participación y proporcionan retroalimentación sobre la participación de otros, un conocimiento denominado "información social". En 2009, Twitter implementó el botón "Retuitear" y Facebook el botón "Me gusta"; estas funciones o sus equivalentes se adoptaron rápidamente en todas las plataformas sociales.

Esto hizo (34) que la información social, incluida la información de retroalimentación inmediata, estuviera más disponible. Ahora, la información social, y su influencia en la participación, está disponible en tiempo real y es omnipresente en internet y las redes sociales. La información social, a su vez, influye en el comportamiento individual. Los videos de YouTube que muestran a manifestantes interrumpiendo reuniones de consejos escolares locales por políticas de mascarillas sin duda incitan protestas similares en otras áreas.

Estudios empíricos (35) documentan el efecto de la información social; por ejemplo, estudios sobre peticiones políticas en línea incluidas en una lista de tendencias reciben desproporcionadamente más firmas que las que no lo son, lo que hace que las peticiones populares sean aún más populares.

Estas opiniones y análisis indican (36) que de las “diferentes formas de acción política que la revolución de las comunicaciones ha hecho posibles, todas contribuyen a la fragmentación de la política y los gobiernos en nuestra era”. Se podría pensar que la era digital y algunas de las acciones descritas a continuación hacen que la participación y la expresión políticas estén más ampliamente disponibles y, por lo tanto, mejoran la igualdad política (al menos para quienes dominan estos usos de la tecnología).

Algunas de estas nuevas formas de expresión política podrían considerarse como una forma de exigir mayor responsabilidad a las figuras políticas, aunque una de las preguntas, afirma Díez (37) es si estas nuevas formas de responsabilidad son una ventaja o una desventaja para la democracia. Algunos de estos usos podrían considerarse expresiones de rabia y oposición, sin una dirección política clara. Distintos lectores respaldarán distintos usos políticos sustanciales de estas nuevas tecnologías. Pero independientemente de si algunos o todos los usos políticos abiertos sirven a ciertos valores democráticos, no cabe duda de que también alimentan la fragmentación política.

Efectos de la fragmentación de las organizaciones políticas:

Problemas para establecer mayorías:



La fragmentación obstaculiza la creación de mayorías parlamentarias estables, lo que puede resultar en una incapacidad para enfrentar los problemas nacionales y en un estancamiento político.

Intensificación de la polarización:

La fragmentación en términos políticos suele venir acompañada de una polarización ideológica más alta, lo que complica el diálogo y la búsqueda de acuerdos.

Inestabilidad en el ámbito político:

La inestabilidad política puede ser provocada por la ausencia de acuerdo y la complejidad para gobernar, lo que resulta en una sucesión constante de gobiernos y en manifestaciones por parte de la sociedad.

Expansión de movimientos populistas:

La división y la falta de compromiso con la política tradicional pueden ayudar a que las agrupaciones populistas crezcan, las cuales frecuentemente sugieren soluciones extremas y no fundamentadas en la realidad.

La fragmentación política en el Ecuador

Para referirse a la fragmentación política del Ecuador (38) necesariamente se debe tomar en cuenta las condiciones socioeconómicas que ha tenido en la última década: la economía nacional se ha distinguido, en estos años, por su elevada inestabilidad, la cual es resultado de una secuencia de ciclos expansivos y recesivos que son difíciles de manejar. Esta situación es consecuencia de los retos para contener y responder a las tendencias y dinámicas propias de los ciclos económicos globales.

Es decir, la economía del país, debido a la coyuntura internacional de precios elevados del petróleo, mostró tasas de crecimiento elevadas que llegaron a estar cerca del 8% durante la primera parte de la década (es decir, entre 2007 y 2014). Sin embargo, desde entonces ha presentado una tendencia recesiva que tiene un impacto negativo en el rumbo de inversión y gasto que había caracterizado las políticas económicas de esos años.

Al terminar el año 2024, (39) estas circunstancias han llevado a que los indicadores socioeconómicos más importantes se deterioren: la pobreza y el desempleo se agudizan, las finanzas públicas tienen un déficit creciente y hay una deuda descontrolada. La coyuntura presente está marcada por dos eventos de gran importancia que ilustran lo grave de la situación de deterioro en el ámbito sociopolítico: la movilización de octubre del 2019 y la aparición de la pandemia del coronavirus a finales del 2020.



Es en este escenario que se lleva a cabo el proceso electoral del 2024 y 2025. Una situación de división política que tiende a resolverse mediante la polarización, situando el conflicto entre las posturas tradicionales: el partido político de expresidente Rafael Correa que hipotéticamente tiene otra visión del Estado y el actual presidente Daniel Noboa que aplica el neoliberalismo y políticas privatizadoras.

Conforme al Consejo Nacional Electoral (2025), en Ecuador hay 78 agrupaciones políticas y movimientos reconocidos que están autorizados para intervenir en las elecciones generales. De estos, 17 son organizaciones políticas de nivel nacional. El Consejo Nacional Electoral (CNE) ha reconocido en la provincia de Manabí 45 movimientos provinciales y 63 movimientos cantonales. Asimismo, se incorporan cuatro movimientos políticos nacionales y cuatro partidos políticos nacionales, lo que da como resultado 127 agrupaciones políticas registradas en todo el país, incluidas las de Manabí.

Condición necesaria para constituir un partido político

En Ecuador, para crear un partido político es necesario satisfacer múltiples requisitos que están fijados en la Ley Orgánica Electoral y de Organizaciones Políticas, que también se conoce como el Código de la Democracia. Estos requerimientos contemplan:

1. Inscripción: Entregar una solicitud oficial de inscripción al Consejo Nacional Electoral (CNE).
2. Normativa y estatutos: Tener estatutos y un reglamento interno que regulen cómo funciona el partido, los cuales deben recibir la aprobación del CNE.
3. Afiliación: Conforme a lo que la ley establece, presentar una cantidad mínima de afiliados (1.5% del total de votantes en las más recientes elecciones), junto con sus formularios de afiliación y copias de sus cédulas.
4. Plan de trabajo: Desarrollar y mostrar un plan de trabajo que explique con detalle las propuestas, principios y metas del partido.
5. Representación: Designar un responsable económico y un representante legal, junto con sus documentos habilitantes correspondientes.
6. Distintivos y nombre: Seleccionar una denominación y símbolos distintivos para el partido, que sean originales y no provoquen confusión con otros partidos ya existentes.
7. 7.- Confirmación y autorización: El CNE examinará la documentación entregada y comprobará que se hayan cumplido todos los requisitos. La inscripción formal del partido se llevará a cabo una vez que se hayan cumplido los requisitos.
8. 8.- Registro en el RUC: Registrar el partido en el Servicio de Rentas Internas (SRI) en el Registro Único de Contribuyentes (RUC).

Es relevante subrayar que estos son los requisitos generales y que el CNE tiene la facultad de expedir resoluciones particulares o adicionales respecto al proceso de inscripción.



1.- ¿Considera usted que la existencia de los Partidos Políticos en el Ecuador es vital para la vigencia de la democracia?

Tabla 1. Sobre si los Partidos Políticos en el Ecuador son vitales para la democracia.

Orden	Respuestas	F	%
a	Totalmente de acuerdo	10	37
b	Un poco de acuerdo	7	26
c	Neutral	5	19
d	Un poco en desacuerdo	3	11
e	Completamente en desacuerdo	2	7
	TOTAL	27	100

Con respecto a la pregunta planteada, el 37% de los abogados consultados señalaron totalmente de acuerdo; el 26% dijo un poco de acuerdo, el 19% indicó neutral; el 11% contestó un poco en desacuerdo y el 7% de los juriconsultos expresó completamente en desacuerdo. En relación con la información alcanzada la mayoría de los juriconsultos encuestados consideran que la existencia de los partidos políticos en el Ecuador son vitales para la vigencia de la democracia.

2.- Según su opinión, ¿En qué sentido los partidos políticos aportan a la sostenibilidad política en el Ecuador?

Tabla 2. El aporte de los Partidos Políticos en el Ecuador.

Orden	Respuestas	F	%
a	Articulan los intereses ciudadanos	6	22
b	Fomentan la participación política de sectores sociales	7	26
c	Fortalecen los sistemas democráticos	5	19
d	Forman líderes y cuadros políticos	3	11
e	Exigen el cumplimiento de ofertas electorales	2	7



f	Monitorean y evalúan a los gobiernos	2	7
g	Ninguna	1	4
h	Otros	1	4
	TOTAL	27	100

Ante la pregunta planteada los abogados en libre ejercicio dieron las siguientes respuestas: el 22% señaló articulan lo intereses ciudadanos; el 25% dijo fomentan la participación política de sectores sociales; el 19% contestó fortalecen los sistemas democráticos; el 11% anotó forman líderes y cuadros políticos; el 7% afirmó existen cumplimiento de ofertas electorales; 7% monitorean y evalúan a los gobiernos, el 4% señaló ninguna y finalmente el 4% marco otros. En reciprocidad con la información alcanzada. La información obtenida indican que los profesionales del derecho consideran que los partidos políticos en el Ecuador articulan los intereses ciudadanos, fomentan la participación política de los sectores sociales y fortalecen los sistemas democráticos.

3.- ¿Usted considera que la existencia de muchos partidos políticos dificulta la gobernabilidad de un gobierno?

Tabla 3. Relación de la proliferación de Partidos Políticos con las dificultades de la gobernabilidad.

Orden	Respuestas	F	%
a	Totalmente de acuerdo	9	33
b	Un poco de acuerdo	7	26
c	Neutral	5	19
d	Un poco en desacuerdo	3	11
e	Completamente en desacuerdo	3	11
	TOTAL	27	100

Ante la pregunta planteada los abogados en libre ejercicio dieron las siguientes respuestas. El 33% señaló totalmente de acuerdo, el 26% expresó un poco de acuerdo; el 19% señaló neutral; el 11% dijo estar un poco en desacuerdo y finalmente el 11% manifestó completamente en desacuerdo. Según las respuestas alcanzadas la mayoría de los jurisconsultos están de acuerdo en afirmar que la existencia de muchos partidos políticos dificulta la gobernabilidad de un gobierno.



4.- ¿A quiénes representan los partidos políticos en el Ecuador?

Tabla 4. Representación de los partidos políticos en el Ecuador.

Orden	Respuestas	F	%
a	A intereses personales	10	37
b	A un grupo o clase social	7	26
c	A determinados líderes	3	11
d	A grupos económicos solventes	5	19
e	A sectores sociales excluidos	2	7
	TOTAL	27	100

En torno a la interrogante y que tiene que ver con la representación de los partidos políticos, el 37% de los abogados señalaron a intereses personales; el 26% señaló a un grupo o clase social, el 11% contestó a determinado líderes, el 19% manifestó a grupos económicos solventes finalmente el 7% afirmó a sectores sociales excluidos. La mayoría de los profesionales del derecho consultados coinciden en expresar que los partidos políticos en el Ecuador representan preferentemente a intereses personales, a un grupo o clase social.

5.- Usted considera que en el Ecuador hay demasiados Partidos Políticos?

Tabla 5. Hay demasiados partidos políticos en el Ecuador.

Orden	Respuestas	F	%
a	Totalmente de acuerdo	11	41
b	Un poco de acuerdo	7	26
c	Neutral	4	15
d	Un poco en desacuerdo	3	11
e	Completamente en desacuerdo	2	7
	TOTAL	27	100

El 41% de los abogados están totalmente de acuerdo; el 26% indica un poco de acuerdo, el 15% se declara neutral, el 11% dijo un poco en desacuerdo, el 7% expresó completamente en



desacuerdo. en relación con la información lograda mediante encuesta la mayoría de los abogados consideran que en el Ecuador hay demasiados partidos políticos.

Resultado de la entrevista a líderes políticos de la provincia

Sobre la primera pregunta que tuvo que ver con la afirmación de que teóricamente los partidos político son pilares de la democracia, pero que en el Ecuador se han convertido en maquinarias electorales que promueven la división partidaria antes que los proceso de organización , educación y verdadera participación política de la ciudadanía; los lideres entrevistados señalaron que en realidad hay evidencias de partidos políticos que aparecen y desaparece evidenciando una falta de precios e identidad ideológica. Otra lideresa política manifestó que en realidad la mayoría de los partidos políticos se han convertido en empresas electoreras que no organizan peor educan a sus afiliados; pero también hay agrupaciones que ponen mucho énfasis en la organización, la educación política-ciudadana y la formación de nuevos dirigentes políticos y sociales.

En torno a la segunda interrogante: ¿Considera que la fragmentación política es una consecuencia del fracaso institucional o es en realidad una estrategia deliberada de ciertos sectores sociales, político y económicos para preservar cuotas de poder? Las respuestas de los y las líderes políticos argumentaron que ver con el fracaso del Consejo Nacional Electoral del Ecuador y por ende el Estado que no ha podido estructurar un sistema electoral que asegure el desarrollo de verdaderos partidos político, sino que ha motivado la proliferación de movimientos circunstanciales y locales. También arguyeron que tiene que ver con el sistema educativo en general, pero principales de la Universidades que no educan peor aún desarrollada formación política en sus estudiantes; esto ha ocasionado que personas y grupos de poder inescrupulosos formen agrupaciones eminentemente electorales que cuando llega a una representación es para cobrar con creces lo que invirtieron; otro entrevistado dijo que se trataría más bien de estrategias políticas para llegar al poder.

Con respecto a la tercera interrogante que indaga sobre la relación de la multiplicidad de partidos políticos representa el pluralismo ideológico y político o un síntoma de casos e inestabilidad, las respuestas señalan que el pluralismo ideológico y político fortalece las democracia pero cuando las organizaciones son verdaderos partidos políticos, es decir tengan principios e ideología determinada; pero lo que se ve es organizaciones de familia, amigos que de la noche a la mañana organizan dizque un partido político para una determinada coyuntura electora pero sin perspectiva política; también dijeron que se trata de una expresión de la banalización política puesto que anteriormente las organizaciones políticas se definían como de izquierda, derecha y centro hoy no se sabe que ideología tiene y que sus líderes no pueden explicar su principios.



En torno a la cuarta pregunta que trata sobre a qué intereses obedecen las alianzas políticas en el Ecuador, los entrevistados señalaron que más bien se trata a situaciones coyunturales, a un reparto político y que muy pocas organizaciones se alían pensando en el bienestar de los ciudadanos; otro auscultado dijo que tiene que ver con la falta de verdaderos partidos políticos y que las alianzas obedecen a intereses personales y de grupo, lo cual quedó evidencia en las últimas elecciones donde partidos políticos respaldaron a una candidata que no era de ideología, lo cual causa confusión en la ciudadanía por la falta de coherencia.

Finalmente, la quinta interrogante que indaga sobre si la inestabilidad democrática del Ecuador tiene que ver con la falta de ética política; todos los entrevistado señalaron que sí, lo cual se ha evidenciado con la presencia de políticos oportunistas que van de organización en organización sin hacer distingo de ideología; no obstante, otro entrevistado señaló que la falta de ética no es solo en los partidos sino en la estructura del Estado, por ejemplo en la Asamblea Nacional cuando se aprueban leyes mediante practicas dudosas que tiene que ver con la entrega de puestos en los ministerios u otras instancias estatales. La lideresa argumentó que, un elemento de esto es el fortalecimiento del sistema democrático, el cual también es el efecto de cómo el Estado ha posibilitado la formación política de sus ciudadanos para que tengan una conducta y comportamiento político electoral adecuado.

DISCUSIÓN

Los partidos políticos son consustanciales a un sistema democrático, esta aseveración es respaldada por Berrocal-Gonzalo et al., señala que los partidos políticos son omnipresentes en los sistemas políticos y se encuentran entre las instituciones centrales de la democracia moderna. Constituyen la base de una sociedad política pluralista y garantizan un electorado informado y participativo. Además, sirven de puente entre los poderes ejecutivo y legislativo, y pueden impulsar a los gobiernos a priorizar la agenda legislativa. También se ha señalado que los partidos políticos articular los intereses ciudadanos, lo cual es ampliado por Galván, este autor señala que la primera función de los partidos políticos, históricamente, y una de las más importantes hasta la fecha, es la coordinación entre funcionarios públicos y ciudadanos con preferencias políticas comunes y, por lo tanto, en términos reales, entre el gobierno y la sociedad en su conjunto. Una segunda función clave de los partidos políticos es la conducción de las campañas electorales y, en general, la competencia política. Los partidos son los actores centrales en las elecciones, responsables tanto de los candidatos como de los temas entre los que elegirán los votantes. Una tercera función importante de los partidos es el reclutamiento y la selección de personal para cargos públicos, tanto electos como designados.

Sin embargo, la proliferación de partidos políticos dificulta la gobernabilidad, afirmación que encuentra asidero en varios argumentos como el realizado por Hurtado y Corrieri quien afirma que la fragmentación política es la dispersión del poder político en tantas manos y centros de poder diferentes que resulta difícil reunir suficiente poder político y autoridad para que los



gobiernos democráticos funcionen eficazmente. El surgimiento de la fragmentación política, impulsado en parte por la revolución de las comunicaciones, podría representar el desafío más profundo y duradero para los gobiernos democráticos. A esta situación hay que incorporar que los partidos políticos ya no representan posturas ideológicas y políticas sino intereses personales. Casal. expresa que eso tiene un nombre y se llama arribismo político, que es alguien que se dedica a la política por sí mismo. Le preocupa menos el bien común que su carrera, la cual ha elegido cuidadosamente para aumentar sus posibilidades de llegar a la cima. También puede ser ideológico y partidista y defender causas particulares. Sin embargo, actúa de manera que no perjudique su carrera. El auge de estos arribistas políticos se suele identificar como la razón por la que los votantes consideran que los gobiernos son corruptos, que gobiernan no en beneficio del interés común, sino en beneficio de los políticos y de los grupos que los financian y apoyan.

CONCLUSIONES

El sistema de partidos es fundamental para el estado democrático moderno. Las teorías normativas modernas sobre los partidos políticos defienden su importante papel deliberativo e ideológico en la política y la representación democráticas. El análisis de las democracias modernas no ha reconocido suficientemente la aparición de la fragmentación política como un desafío importante. Tampoco ha comprendido las diversas implicaciones que esta fragmentación tiene para el futuro de los procesos, las instituciones y la gobernanza democráticas. La fragmentación política está relacionada con la polarización, el populismo y el riesgo de autoritarismo.

En el Ecuador, uno de los elementos que esta afectando la falta de una adecuada gobernanza en el gobierno central y seccional es la proliferación de partidos políticos pequeños y locales, los cuales no asegura una permanencia política, formación de líderes a largo plazo y peor aún proceso de educación política-ciudadana para el mantenimiento de los valores democráticos socialmente aceptados.

Aunque las diferentes visiones destacan posibles insuficiencias y caminos de reforma en los sistemas de partidos, la necesidad urgente de que estos evolucionen sigue siendo clara. Sin lugar a dudas, la resiliencia y la capacidad de adaptación de los partidos políticos van a definir el futuro de la gobernanza, conforme se agravan los desafíos en el ámbito político.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Uribe F. Gobierno o Colapso: Fortalezas y Debilidades del Parlamentarismo y el Presidencialismo en la Estabilidad Democrática. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(5),. 2024;(8(5),): p. 5300-5330.
2. Fonseca Manosalva M. Más allá de la ley: El impacto de la jurisprudencia en el sistema de partidos políticos en Colombia. Universidad de los Andes. 2025.



3. Casal D. Fragmentación parlamentaria y capacidades:¿ colaboración o conflicto? Una aproximación a las relaciones gobierno-cortes generales en España (2000-2022). Revista Departamento de Ciencia Política. 2023;(24): p. 229 - 259.
4. Pizzarello MyTM. Tres casos de debilitamiento de las democracias en América Latina. European Public & Social Innovation Review,. 2024;(9): p. 1 - 19.
5. González G,HM,LC,RC,&TJG. Coyuntura crítica, transición de poder y vaciamiento latinoamericano. Nueva Sociedad,. 2021;(291): p. 49-65.
6. Burone CAC. Análisis de las elecciones costarricenses 2022: inestabilidad electoral, baja polarización y fragmentación como características del sistema. Anuario Centro de Investigación y Estudios Políticos,. 2023;(14): p. 11 - 34.
7. Aravena FR. América Latina ante la desigualdad, la desesperanza y la fragmentación. In Cambio de época y coyuntura crítica en la sociedad global. Anuario. 2022; 56: p. 171-186.
8. Gandulfo MD,&PMF. Fragmentación electoral y judicialización: las claves del proceso electoral en Ecuador. 2022;: p. 163-186.
9. Gómez Talavera P. América Latina y los gatos de Cambises Fragmentación política y desafíos para la democracia. Nueva sociedad, (298). 2022;(298): p. 139-151.
10. Vásquez MMA,VMÁA,NKGC,&CCAF. Análisis del impacto institucional en el crecimiento económico de Ecuador: Un enfoque de democracia y deuda total. SAPIENS International Multidisciplinary Journal. 2025;(2(2),): p. 1-17.
11. Tamayo AM,AAL,&VSV. La autonomía de los organismos electorales y el fortalecimiento de la institucionalidad democrática en América Latina. Democracias. 2025;(14): p. 3-13.
12. Basurto RLC,MBMC,LAFF,VAXR,&STTT. Democracia, Economía y Justicia en América Latina, la realidad del Siglo XXI. Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica. 2024;(44): p. 1128-1147.
13. Alcántara Sáez M,RPC,&RBCG. Sociedades cansadas y democracias fatigadas en América Latina. Revista mexicana de sociología,. 2024;(86): p. 145-178.
14. Ruíz JNG. El estado de la justicia electoral contemporánea: un análisis al nivel de autonomía de los tribunales de justicia electoral en Latinoamérica. Democracias,. 2025;(14): p. 81-118.
15. Freidenberg F. El ciclo electoral en América Latina (2023-2024): Liderazgos antipluralistas, polarización perniciosa, insatisfacción ciudadana y resiliencia democrática. Análisis Carolina. 2024;(14): p. 10.
16. Tzeiman A.). Crisis democrática en América Latina: regímenes políticos híbridos y gérmenes de una nueva forma de Estado. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. 2024;(48): p. 23 - 27.
17. Bobbio N. Teoría general de la política. En.: Trotta; 2023.
18. Martínez Espinoza MI. Análisis político, sistematización terminológica y propuesta de connotación del concepto “política social. Espiral (Guadalajara), 28(80). 2021;(28(80)): p. 9-45.
19. Bentancur N,BG,&MR. La enseñanza de las políticas públicas en América Latina: estado de la situación y desafíos para la ciencia política.. Íconos. Revista de Ciencias Sociales. 2021;(71): p. 13 - 36.



20. Sant E. Educación política para una democracia radical. Forum. Revista Departamento de Ciencia Política. 2021;(20): p. 138-157).
21. F. P. Crítica política del concepto occidental moderno de género desde una perspectiva feminista descolonial e interseccional. Tabula Rasa. 2021;(23): p. 30- 42.
22. Alonso MR,PDV,&RG. Ayudar al Estado a pensar?: sobre las dinámicas de interacción entre la investigación social y la política. 2022.
23. Augusto Farias :. Cambiar la mentalidad para combatir la corrupción política. Revista Universidad y Sociedad,. 2022;(14(2)): p. 305-310.
24. Brun É,RCH,&RJJM. ¿ Y América Latina? Una propuesta analítica sobre populismo y política exterior. Revista de ciencia política (Santiago), (AHEAD). 2022;(45): p. 38 - 45.
25. Coronel O,&DS. Olas de protesta, estallidos sociales y partidos políticos en América Latina: dinámicas y consecuencias.. Desafíos,. 2024;(36(1).): p. 12- 20.
26. Bertaccini T,&CI. Partidos políticos y transiciones inacabadas en América Latina. Millars. Espai I Història. 2021;(11): p. 9-15.
27. Gonzáles OC,&GGDJG. Los partidos políticos y su rol en la educación para la democracia. LETRAS JURÍDICAS. 2023;(35(35)): p. 1- 16.
28. Garzón-Sherdek KA. Elecciones Generales Ecuador 2021: reformas, fragmentación política y pendiente pandemia COVID-19. Revista Elecciones,. 2021;(20(21),): p. 273-286.
29. Camino JF. Elecciones Ecuador 2021¿ Un retorno a la fragmentación e ingobernabilidad?. 2021.
30. Berrocal-Gonzalo S,WS,&GGS. Polarización política y medios de comunicación, su impacto en la democracia y en la sociedad. Profesional de la información. 2023;; p. 32(6).
31. Galván CS. La Junta Electoral y los debates electorales: del bipartidismo a la fragmentación parlamentaria. Revista de las Cortes Generales,. 2022;; p. 401-432.
32. Mendoza M. La utilización política del terrorismo en la campaña presidencial peruana de 2021. Universitas-XXI, Revista de Ciencias Sociales y Humanas. 2022; 36: p. (243-268.
33. Hurtado VP,&CMEA. Miradas comunicacionales de la polarización política en entornos digitales, una revisión bibliográfica. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación. Ensayos. 2023; 194: p. 35-52.
34. de Luna Mayea DB. Despolitización del movimiento laboral chileno: análisis desde la perspectiva de acción política como estrategia de revitalización sindical. Sociología del trabajo. 2021; 98: p. 45-67.
35. Fueyo M. Fragmentación política y gobernabilidad: alternativas para la investidura del presidente del gobierno. Temas para el debate. 2022; 332: p. 40-42.
36. López Rodríguez BO. La evaluación en México, una política fragmentada. Estudios Políticos (México). 2022; 57: p. 207-238.
37. Díez MB. La polarización política en las democracias actuales: expresiones y consecuencias. Cuadernos Manuel Giménez Abad", (. 2021; 21: p. 190-202.
38. Echeverría J. Fragmentación, polarización y construcción de política en las elecciones del 2021. 2021.



39. Cruz Hermida GDL,&VMRE. Episodios de contienda política transgresiva e ideología de la élite parlamentaria en Argentina y Ecuador. Revista mexicana de ciencias políticas y sociales,. 2021;(66(243),): p. 265-293.
40. Rodríguez Mancilla M,&SM. Ecología política de la urbanización: convergencias y divergencias desde América Latina. territorios. 2022; 46: p. 18. 29.
41. Luján D(. Oferta electoral y elecciones presidenciales en Uruguay 2019: Fragmentación, nuevos partidos y avance del personalismo. De la estabilidad al equilibrio inestable: Elecciones y comportamiento electoral. 2021; 12: p. 34 - 45.



EL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS EN EL FORTALECIMIENTO DEL EMPRENDIMIENTO JUVENIL

THE IMPACT OF PUBLIC POLICIES ON STRENGTHENING YOUTH ENTREPRENEURSHIP

Sara Alejandra Armijos Ango¹, Silvia Paola González Fuenmayor², Gabriela Estefanía Morejón Cabrera³

{sara.armijos3995@utc.edu.ec¹, silvia.gonzalez@epn.edu.ec², gabriela.morejon.1492@gmail.com³}

Fecha de recepción: 18/11/2025 / Fecha de aceptación: 27/11/2025 / Fecha de publicación: 28/11/2025

RESUMEN: La prolongada tasa de desempleo entre los jóvenes ha llevado al emprendimiento a ocupar un lugar central en los esfuerzos de inclusión económica de este segmento demográfico. No obstante, la naturaleza precisa del impacto que las políticas públicas ejercen sobre el rendimiento de los emprendedores jóvenes sigue generando, en la literatura, posturas contradictorias. Para abordar este vacío, el presente artículo ejecuta una revisión sistemática que busca sistematizar, comparar y examinar de manera crítica la evidencia disponible sobre la interacción entre las políticas públicas y las etapas de creación y consolidación de nuevas empresas juveniles. A través de una búsqueda deliberada en las bases de datos más relevantes, se recuperan estudios empíricos que analizan un espectro de intervenciones, desde subsidios a la inversión hasta formación, mentoría y redes de apoyo. Los datos documentan que los programas más eficaces son los que abordan el emprendimiento desde una perspectiva multidimensional; las intervenciones que simultáneamente incorporan capacitación, desarrollo de competencias gerenciales y construcción de redes de apoyo entre pares producen, de manera consistente, tasas más elevadas de éxito prolongado y resiliencia empresarial. A mayor profundidad, se extrae que la articulación sistemática entre los ejes estatal y privado, medida en programas donde tutores, empresas y organismos públicos comparten recursos y conocimiento, se asocia con un incremento significativo en la tasa de sobrevivencia de las iniciativas emprendedoras. En contraposición, las políticas que se limitan a canalizar transferencias monetarias para inversión, sin diseño de aprendizaje ni acompañamiento posterior, revelan efectos de escasa magnitud.

Palabras clave: *Emprendimiento, políticas públicas, desempleo, economía*

ABSTRACT: The prolonged unemployment rate among young people has led entrepreneurship to take center stage in efforts to promote the economic inclusion of this

¹Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador, <https://orcid.org/0000-0001-9629-0839>, 0992734236.

²Escuela Politécnica Nacional (EPN), Ecuador, <https://orcid.org/0000-0002-4552-8357>.

³Universidad de Cantabria. Santander, España, <https://orcid.org/0000-0002-0888-4723>.



demographic segment. However, the precise nature of the impact that public policies have on the performance of young entrepreneurs continues to generate contradictory positions in the literature. To address this gap, this article conducts a systematic review that seeks to systematize, compare, and critically examine the available evidence on the interaction between public policies and the stages of creation and consolidation of new youth enterprises. Through a deliberate search of the most relevant databases, empirical studies are retrieved that analyze a spectrum of interventions, from investment subsidies to training, mentoring, and support networks. The data show that the most effective programs are those that address entrepreneurship from a multidimensional perspective; interventions that simultaneously incorporate training, management skills development, and peer support network building consistently produce higher rates of sustained success and business resilience. More deeply, it is clear that systematic coordination between the public and private sectors, measured in programs where mentors, companies, and public agencies share resources and knowledge, is associated with a significant increase in the survival rate of entrepreneurial initiatives. In contrast, policies that merely channel cash transfers for investment, without learning design or subsequent support, reveal limited effects.

Keywords: *Entrepreneurship, public policy, unemployment, economy*

INTRODUCCIÓN

La persistente elevada tasa de desempleo juvenil se ha erigido en una realidad de carácter global, comprometiendo gravemente la capacidad de millones de jóvenes en diversas regiones para participar de modo pleno en la rápida dinámica de las economías contemporáneas, lo cual, a su vez, restringe la generación presente de capacidad de progreso colectivo en el ámbito económico y social. Bajo estas condiciones adversas, la opción del emprendimiento se ha consolidado, en las últimas décadas, no solamente como un itinerario alternativo al empleo en sectores formalizados, sino como un mecanismo declinante para la aceleración del desarrollo, la promoción de la autonomía productiva y, a la postre, el empoderamiento de una actual generación de creadores y gestores responsables (1), (2). En consecuencia, el desafío del emprendimiento juvenil continúa condicionado por severas limitaciones que deterioran su viabilidad: el acceso restringido a la provisión de capital, la breve experiencia en liderazgo y gestión, y la complejidad regulatoria conforman barreras que, de modo reiterado, dificultan la convertibilidad de iniciativas nacientes en empresas perdurables (3), (4).

Conjuntamente, las administraciones estatales y las instituciones internacionales han amplificado su repertorio de respuestas ante la persistencia de ciclos recesivos, instituido, para tal efecto, un conjunto diversificado de medidas de política pública y transferencias cuya finalidad explícita es consolidar el entorno de emprendimiento juvenil (5). Con todo, el objeto de la presente indagación se orienta, en el ámbito académico, a señalar una ausencia que resulta crítica, pues la literatura no exhibe un diagnóstico unívoco: en lugar de ofrecer un análisis uniforme y consensuado, el corpus documental ofrece un repertorio heterogéneo, en



ocasiones abiertamente contradictorio, en relación con la eficacia de tales intervenciones. Algunos aportes subrayan la eficacia de instrumentos específicos, como los microcréditos o los programas formativos de carácter técnico, en tanto que una porción significativa de los estudios sostiene que la repercusión favorable se esfuma o se restringe a la presencia de variables estructurales: el ámbito territorial, los marcos normativos de la cultura y la arquitectura del sistema económico que enmarcan la implementación de las políticas (6), (7). Esta dependencia ha conducido a experiencias fallidas en entornos rurales, resultados neutros en economías en desarrollo o, en los escenarios más extremos, resultados que devienen en perjuicio de los emprendedores (8), (9). Frente a tal disposición de hallazgos, la escisión no se reduce a la mera contradicción de datos, sino que se convierte en un intersticio que impide a los decisores concebir un arsenal de medidas que sea, a la vez, apegado a la lógica política del insumo y provocador de la expectativa de impacto, con lo cual, la incertidumbre rodea a la acción: el responsable de la política se ve suspendido entre el enunciado retórico y la comprobación de la efectividad.

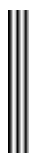
En este marco, el presente estudio aparece como un requerimiento categórico. No aspiramos arribar a la mera acumulación de casos ejemplares ni a la simple memorabilidad de anécdotas, sino precisamente a la constitución de una síntesis crítica de la literatura empírica existente. A través de una revisión sistemática del corpus teórico, perseguimos la extracción deliberada de aquellos componentes que, en el diseño de políticas públicas, demuestran ser determinantes para la consolidación del emprendimiento juvenil. A la postre, el examen desagregado permitirá la identificación de regularidades, correlaciones y enseñanzas que, a nuestro juicio, merecen ser reaprehendidas como referentes normativos. Tal abordaje procura, en definitiva, ofrecer un diagnóstico sintético del estado actual y, correlativamente, señalar los dominios que reclaman atención dedicada y esfuerzos investigativos renovados, a fin de contribuir a la edificación de un entorno institucional más robusto y equitativo para la próxima generación de empresarios jóvenes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Con miras a atender la pregunta de investigación y proporcionar un acervo crítico de la evidencia existente, se diseñó y ejecutó una revisión sistemática de la literatura, procedimiento que otorga un alto grado de transparencia y posibilita la replicación exacta del protocolo previsional. La estrategia se fundamenta en los lineamientos del prisma modalidad preferente de informes para revisiones sistemáticas y metaanálisis lo que proporciona un marco internacional reconocido y, mediante su adopción, fue posible organizar de forma coherente la búsqueda, la selección y el análisis de los trabajos revisados.

Población o muestra de estudio

La población de estudio estuvo constituida por artículos científicos y documentos de elevado rigor académico, incluyendo tesis doctorales y reportes de instituciones internacionales. La





búsqueda se centró en la evaluación de políticas públicas o programas gubernamentales orientados a la promoción del emprendimiento juvenil, entendido en este contexto como la población de entre 15 y 35 años, conforme a la clasificación de la Organización Internacional del Trabajo. Se seleccionaron estudios que incluyeran evidencia empírica que valorara el impacto de las intervenciones investigadas, independientemente de que su abordaje metodológico fuese cuantitativo o cualitativo, garantizando de este modo una representación diversificada de las evidencias comprendidas en la revisión.

Entorno y fuentes de datos

La población de estudio estuvo constituida por artículos científicos y documentos de elevado rigor académico, incluyendo tesis doctorales y reportes de instituciones internacionales. La búsqueda se centró en la evaluación de políticas públicas o programas gubernamentales orientados a la promoción del emprendimiento juvenil, entendido en este contexto como la población de entre quince y treinta y cinco años, conforme a la clasificación de la Organización Internacional del Trabajo. Se seleccionaron estudios que incluyeran evidencia empírica que valorara el impacto de las intervenciones investigadas, independientemente de que su abordaje metodológico fuese cuantitativo o cualitativo, garantizando de este modo una representación diversificada de las evidencias comprendidas en la revisión.

Estrategia de búsqueda y criterios de selección

La búsqueda se fijó entre el 1 de enero de 2015 y el 31 de diciembre de 2024, con el objetivo de incorporar la evidencia más reciente y pertinente. Se aplicó una serie de términos clave, las cuales se asociaron mediante operadores booleanos (AND, OR) para limitar la dispersión de resultados. Los términos iniciales fueron “emprendimiento juvenil” OR “jóvenes emprendedores” cruzados con “política pública” OR “programas gubernamentales” OR “esquemas de apoyo”, a los cuales se añadieron “evaluación de impacto” OR “efectividad de políticas” para centrar la búsqueda en documentos que incluyesen evaluaciones de efecto.

El proceso de selección se desarrolló en dos etapas claramente definidas. Durante la primera etapa se ejecutó un cribado preliminar de los resultados a partir de la revisión de títulos y resúmenes, procedimiento orientado a aislar los estudios que mostraban un principio de pertinencia. La segunda etapa consistió en un examen de texto completo de los artículos que habían superado la primera selecciones, de tal modo que se pudiera validar el cumplimiento de los criterios de inclusión establecidos: que hubiesen proporcionado evaluación empírica del impacto de una política o programa público; que presentasen evidencia cuya veracidad pudiera contrastarse y que se haya descrito sea en formato cuantitativo o cualitativo; que se hubiesen publicado en revistas sometidas a revisión doble ciego. Se desestimaron a los estudios de carácter teórico, editoriales, resúmenes de presentación congresual y aquellos que no presentaban un foco explícito en el emprendimiento juvenil.

Análisis de los datos



Con la muestra definitiva de estudios fijada, se llevó a cabo un análisis de contenido temático. Los datos pertinentes de cada artículo se extrajeron y se organizaron en una base de datos estructurada, en la que se consignó el tipo de política evaluada (subvención, incentivos educativos, programas de mentoría, entre otros); la delimitación geográfica, ya fuera un país o una región; la metodología de evaluación aplicable; los hallazgos primordiales; y, finalmente, las limitaciones que los autores consideraron meritorias de consignar. Desde esta base, se propició un registro conceptual que desbordó la mera enumeración, propiciando la identificación de patrones y de interrelaciones significativas entre las distintas categorías de políticas y los impactos consignados. En esa línea, los hallazgos de los estudios que se ocupaban de las políticas de otorgamiento de subsidios directos se confrontaron con las conclusiones de aquellos que priorizaban programas de mentoría, lo que posibilitó una síntesis sistemática que favoreció la identificación de buenas prácticas.

A fin de formalizar lo expuesto, la tabla siguiente presenta una representación visual del proceso de selección de la literatura, conforme a los estrictos requerimientos del protocolo PRISMA.

Tabla 1. Metodología PRISMA para la Selección de Estudios

Etapa	Numero de Registros	Descripción
Identificación	3.520	Registros encontrados a través de las bases de datos
Cribado	2890	Registros después de la eliminación de duplicados
		Registros excluidos tras revisión de título y resumen
	2500	
Elegibilidad	390	Artículos a texto completo evaluados para su elegibilidad
		Artículos excluidos por no cumplir criterios de inclusión
	340	
Inclusión	50	Estudios finales incluidos en la revisión sistemática

Tabla 1 articula el núcleo metodológico de la presente revisión sistemática, condensando el protocolo de selección de estudios en un solo cuadro informativo. Partimos de 3.520 registros integrados en las bases de datos, de los cuales 630 fueron excluidos en el primer filtrado, cifra que corresponde a duplicados y a estudios ajenos a la temática específica de esta indagación. La eliminación precoz de estos registros duplicados y foráneos tiene como fin maximizar la eficiencia del proceso subsiguiente y concentrar esfuerzos sobre fuentes que presentan, a priori, la mayor pertinencia. En un segundo paso, ya concentrados los registros únicos y relevantes, se aplicó un cribado que examinó títulos y resúmenes, alcanzando una reducción a 390 registros.



Esta etapa demostró la eficacia de los criterios de inclusión y exclusión, ya que 22,5 % de las entradas relevantes fueron retiradas en forma anticipada debido a su escasa relación tópica; una proporción de los descartados versaba sobre temáticas periféricas o, de modo más decisivo, no abordaba la evaluación de políticas públicas en el ámbito del emprendimiento juvenil. Tras el cribado intermedio, se procedió a la lectura de texto completo de los 390 artículos restantes; de este núcleo analítico, 50 artículos cumplieron con la totalidad de los criterios de inclusión, de modo que el número se estabilizó en un grupo maniobral 50; de este universo, 50 artículos cumplieron a cabalidad con los criterios exigidos. La fase final, por ser la más rigurosa, obtiene el respaldo de la validez, y se consolida nuestra exploración.

La tasa de inclusión final de un 13% de los documentos analizados en esta fase evidencia la limitación de la producción científica de alto rigor que aborda de manera empírica la efectividad de políticas concebidas para promover el emprendimiento entre poblaciones jóvenes. El dato, que va más allá de ser una simple cifra, atestigua la atención sistemática que la estrategia metodológica ha exigido y, simultáneamente, subraya el imperativo de generar un mayor cuerpo de investigación sólidamente sustentada en este preciso ámbito académico.

RESULTADOS

Una revisión exhaustiva de la literatura disponible ha llevado a discernir y ordenar los efectos de las políticas públicas orientadas a la emprendimiento juvenil en cuatro ejes sustanciales: mecanismos de financiamiento; programas de capacitación y educación; estrategias de mentoría y construcción de redes; y medidas de orden normativa y facilitadora. A continuación, se exponen los resultados más significativos, lo que se complementa con una tabla que sintetiza los impactos registrados según la evidencia analizada.

Políticas de financiamiento el acceso a capital como catalizador

El acceso a financiamiento constituye, sin duda, un obstáculo persistente para los emprendedores jóvenes. La revisión de la literatura indica que instrumentos como microcréditos subsidiados y transferencias monetarias directas ejercen un efecto positivo y significativo sobre las tasas de creación de nuevas iniciativas (10), (11). Un análisis de un programa colombiano evidenció que, tras la implementación de microcréditos orientados exclusivamente a población juvenil, la tasa de formación de empresas creció un 15% durante los primeros veinticuatro meses de operación (12). Una investigación paralela en la Unión Europea halló que la entrega de subvenciones no reembolsables se relacionó, de forma estadísticamente significativa, con incrementos en la inversión inicial en proyectos dirigidos por nuevos emprendedores menores de 30 años (13). Sin embargo, cabe subrayar que el efecto positivo se restringe, en general, a la fase inicial de la empresa. La supervivencia y el desempeño sostenido de estas iniciativas, a menudo, dependen de la implementación de programas complementarios de capacitación, mentoring y acceso a redes de mercado, las cuales resultan escasas y, en ocasiones, no disponibles.



Políticas de capacitación y educación el fortalecimiento de habilidades

Las evidencias analizadas sugieren que la simple inyección de recursos financieros no es suficiente para garantizar la viabilidad a largo plazo de un emprendimiento. En cambio, la inversión sistemática en capacitaciones y actividades pedagógicas es identificada como un determinante estratégico y, en la mayoría de los casos, decisivo. La literatura revisada subraya que las intervenciones que combinan competencias técnicas, por ejemplo, contabilidad, análisis de datos con competencias transversales, tales como trabajo en equipo, gestión del cambio y gestión del tiempo, produce un efecto amplificado. La experiencia observada en India respalda esta conclusión: un conjunto de seminarios en línea que combinaban gestión del ciclo de caja y fundamentos de publicidad digital, disponibles a poblaciones jóvenes de zonas peri-urbanas, condujo a un incremento del veinticinco por ciento en la tasa de sobrevivencia de cinco años de los emprendimientos receptores (14). Paralelamente, un metaanálisis centrado en múltiples programas de África Subsahariana revela que la inclusión de módulos de liderazgo y negociación, suministrados en formatos de aprendizaje por pares, fue un predictor sólido de la capacidad de los emprendimientos para enfrentar manufacturas adversas (15).

Políticas de mentoría y redes el poder del acompañamiento

Más allá de las instancias formales de enseñanza, la interacción sistemática y la generación de comunidades de apoyo están surgiendo como componentes de cambio profundo en el ecosistema emprendedor. Las directrices concernientes a la mentoría, en que emprendedores consolidan su trayectoria al atender a las nuevas generaciones, han exhibido un impacto notable y replicable. La literatura cuantitativa y cualitativa del área documenta que la interacción entre el mentor y el emprendedor novel optimiza la formulación de opciones estratégicas, al tiempo que refuerza la autoconfianza y abre puertas a redes de capital y conocimientos relevantes (16), (17). Una investigación de corte longitudinal en el contexto canadiense, en particular, señala que las iniciativas empresariales bajo la órbita de un procedimiento formal de mentoría revelan una tasa de sobrevivencia del 30% superior a la de aquellas que operan fuera de una estructura de esta índole (18).

Tabla 2. Síntesis de Resultados por Tipo de Política.

Tipo de Política	Efectos Principales Observados	Limitaciones / Consideraciones Clave	Referencias Ejemplares
Financiamiento (Microcréditos, Subsidios)	Aumenta la tasa de creación de empresas y la inversión inicial. Facilita la puesta en marcha de proyectos.	Impacto limitado en la sostenibilidad a largo plazo. No aborda la falta de habilidades.	(14), (15)
Capacitación y Educación	Fortalece habilidades técnicas y blandas. Mejora la toma de decisiones y la gestión del negocio.	Los programas deben ser contextualizados y prácticos para ser efectivos.	(16), (17)
Mentoría y Redes	Incrementa la tasa de supervivencia de los emprendimientos. Mejora la	La calidad del mentor es crucial. El impacto es menos medible a	(18), (19)



confianza y el acceso a recursos.		corto plazo.
Regulatorias (Simplificación de Trámites)	Reduce las barreras de entrada. de Agiliza el proceso de formalización.	La calidad del mentor es crucial. (20), (21) El impacto es menos medible a corto plazo.

La Tabla 2 reúne y sintetiza los hallazgos centrales de la revisión efectuada, constituyendo, por tanto, un recurso que facilita la identificación de patrones y discrepancias en la efectividad de las intervenciones de política pública. A partir de la evidencia presentada, se constata que las modalidades de financiamiento si bien se reconocen como insumos necesarios para la formalización de una empresa manifiestan limitaciones que se expresan de la siguiente manera: los recursos movilizados incrementan la tasa bruta de creación de empresas y permiten la materialización de inversiones iniciales, pero los efectos decrecen en horizontes temporales de mayor duración. A largo plazo, el acceso al capital no, por sí solo, subsana deficiencias relacionadas con capacidades de gestión estratégica, posicionamiento de productos y sostenibilidad operativa. En contraposición, las intervenciones centradas en capacitación y educación se presentan como condición crítica para la viabilidad a plazo. Los estudios analizados indican que programas destinados al desarrollo sistemático de competencias tanto técnicas como “blandas” incrementan de manera notable la capacidad de los jóvenes para llevar a cabo decisiones estratégicas y para operar micro y pequeñas empresas de manera efectiva. Por consiguiente, puede sostenerse que los conocimientos tácitos y las competencias actitudinales que configuran el “saber hacer” y el “saber ser” se presentan, dentro del ámbito del emprendimiento, como activos cuya relevancia se equipara a la del capital financiero.

También es de vital importancia considerar las políticas orientadas a la mentoría y a la formación de redes profesionales. La evidencia expuesta en la tabla evidencia que la guía de actores referenciales del sector, unida a la interacción que los emprendedores establecen con otros actores de su entorno, ha mostrado un incremento significativo en la autoeficacia de los jóvenes y, a la postre, se traduce en un aumento de la tasa de supervivencia empresarial. A diferencia de las medidas de corte financiero, la interacción con un mentor no genera un flujo de capital inmediato, sino que despliega un acervo de conocimiento, experiencia acumulada y vitrinas profesionales que se proyectan como oportunidades futuras. Tal dimensión es, por su naturaleza, de cuantificación silenciosa, pero, insisto, su retorno excede con claridad a cualquier subsidio inmediato en arroz o en efectivo. El régimen normativo, aun siendo de naturaleza intangiblemente separada, actúa como soporte sistemático. La simplificación de procedimientos administrativos y la eliminación de cargas orientadas a los trámites secundarios reducen el lastre que, no pocas veces, paraliza los esfuerzos innovadores. Si bien estas reformas no provocan de inmediato un repunte de impacto técnico, sí predisponen el entorno hacia rutas que permiten a las nuevas proposiciones formalizarse y a la postre evolucionar, disminuyendo la fricción a la que con frecuencia quedaban sometidas. En resumen, el análisis correlacional derivado de la base de datos plantea que las políticas que obtienen simultáneamente altos índices de apoyo ciudadano y éxito técnico no siguen una trayectoria lineal. En cambio, inducen interacciones sinérgicas entre las dimensiones discutidas y, a su vez, configuran de manera



articulada un geo sistema de apoyo plural que cohesionan la dicotomía entre coeficientes frágiles y reforzadores.

DISCUSIÓN

Nuestros hallazgos derivados de la revisión sistemática demuestran que la mediación de la política pública en la consolidación del emprendimiento juvenil configura un fenómeno de complejidad notable y de carácter multidimensional. Las evidencias reportadas coinciden con la literatura previa al subrayar que la entrega de recursos financieros asume una función determinante en la fase inicial de proyectos empresariales (12), (13). Un análisis de la OCDE, en esta dirección, determina que los dispositivos de microcrédito representan un mecanismo clave para sistematizar el acceso de jóvenes que, por lo general, carecen de garantías patrimoniales y de un historial crediticio robusto (14). La presente evaluación, sin embargo, excede tal diagnóstico al demostrar que la preservación económica de los emprendedores emergentes no depende únicamente de la captación de recursos. Este resultado se correlaciona con el estudio de Ason y D'Este (15), cuyos autores rebatten la concepción que asigna autonomía a la simple inyección de capital, además de advertir sobre el riesgo inminente de una dependencia crítica de los flujos externos cuando tal financiación no es complementada por un conjunto de políticas sistémicas y estratégicas.

Complementariamente, los hallazgos de nuestra revisión avalan de forma contundente la relevancia creciente de las políticas de formación y mentoría, coincidiendo de manera sustantiva con la tradición analítica dedicada a los programas de incubación y aceleración empresarial. Si bien la mayoría de esas investigaciones se han circunscrito a iniciativas de base tecnológica, la evidencia aquí presentada sugiere que la enseñanza de competencias interpersonales y la intersección con redes de apoyo resultan igualmente determinantes para todo emprendimiento juvenil, sin distinción sectorial (16). La relación positiva documentada en la sociología empresarial canadiense y europea entre la provisión de mentoría y la prolongación del ciclo de vida de las start-ups corrobora nuestra suposición: el conocimiento encarnado, el juicio y el acompañamiento crítico ejercidos por mentores experimentados constituyen, en la lógica de los jóvenes emprendedores, activos que resultan decisivos y que no pueden ser substituidos ni compensados por la mera inyección de recursos financieros (17), (18). En consecuencia, el marco analítico que emerge de nuestra revisión se opone a los modelos convencionales que, por tradición, jerarquizan el acceso a capital en perjuicio del deliberado y no convencional cultivo de las capacidades humanas.

Una de las aportaciones más relevantes de este estudio radica en la confirmación de que un planteamiento integral es el más eficaz. La confrontación de los resultados obtenidos con la evidencia generada en otras investigaciones (19), (20) indica que los dispositivos normativos que articulan de manera coherente el acceso al financiamiento, la formación teórica y práctica, el acompañamiento profesional y la simplificación de los procedimientos administrativos producen efectos significativamente más duraderos que los que trabajan con una única variable.



Por citar un caso, un diseño implementado en Egipto el cual articulaba solamente subsidios monetarios documentó una repercusión marginal al cabo de un periodo prolongado; en contraposición, un diseño análogo en Brasil incluyó acciones de capacitación y un sistema de tutoría, lo que redundó en un incremento más elevando de la tasa de crecimiento y un avance más pronunciado en materia de formalización (21), (22). La divergencia presentada por ambos contextos demuestra que el más adecuado proceder normativo es aquel que no se limita a compensar una carencia observable (la escasez de recursos financieros) y, más bien, es el que refuerza simultáneamente las capacidades y redes que configuran el ecosistema en que se inscriben los jóvenes emprendedores.

CONCLUSIONES

Un enfoque holístico demuestra ser la clave de las políticas públicas más efectivas, las cuales no relegan el apoyo a un único tipo de intervención, sino que desarrollan una estrategia integral bien articulada. El análisis evidencia que el capital inicial, aunque esencial, genera un efecto limitado sin las concomitantes dimensiones de capacitación, asesoría y un marco normativo que favorezca la flexibilidad y la inclusión. Las iniciativas que articulan estas variables con precisión no solo aumentan la tasa de supervivencia de los emprendimientos juveniles, sino que también propician un nivel de crecimiento sostenido que, a largo plazo, robustece la economía, la cohesión social y la creación de empleo.

El fortalecimiento del capital humano y social se revela como el activo más estratégico en el ciclo del emprendimiento, en tanto el entrenamiento y la cohesión relacional superan la eficacia de los incentivos meramente financieros. El corpus de datos sugiere que las intervenciones concentradas en habilidades interpersonales y en redes de asesoría diseñan un impacto positivo recurrente en las trayectorias empresariales, al tiempo que los subsidios y microcréditos, si no se enmarcan en este entorno, ostentan una eficacia marginal. Por tanto, se recomienda que las políticas públicas orienten recursos hacia el apalancamiento crítico de saber, aptitudes y capital relacional, los cuales no solo diversifican y solidifican la capacidad emprendedora, sino que confieren a los jóvenes la flexibilidad necesaria para el análisis de riesgos, el aprendizaje continuo y la adaptación a un entorno que se reconfigura con acelerada frecuencia.

Flexibilidad y contextualización resultan ser criterios indispensables, del nivel de juicio que indican que no existe la posibilidad de un modelo uniforme en el diseño de políticas de emprendimiento juvenil. La evaluación del efecto de intervenciones específicas sufre desviaciones amplias al ser confrontada con los condicionantes culturales, económicos y geográficos que marcan cada ámbito. De allí que los formuladores en ambas esferas regulativa y ejecutiva deban concebir programas que mantengan márgenes amplios de operatividad y que incorporen sistemas de monitoreo que permitan adaptaciones sucesivas, en lugar de imponer una oferta rígida. La urgencia de abandonar recetas estandarizadas es inminente, en favor de estrategias premeditadamente ajustadas que obtengan el soporte de los actores regulares del



ecosistema analizado. Así, no solo se amplifica la pertinencia, sino que se agiganta la probabilidad de éxito en cada locus territorial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Haltiwanger J. Business dynamics in the youth entrepreneurship. *Am Econ Rev.* 2012;3:47–52.
2. Levie J. Global Entrepreneurship. *Glob Rep Youth Entrep London* [Internet]. 2019; Available from: <https://www.gemconsortium.org/report/49842>.
3. OECD. The Missing Entrepreneurs 2015: Policies for Inclusive Entrepreneurship in Europe. 2015;
4. Ason L, D'Este P. A critique of the “push-pull” approach to entrepreneurial motivation. 2014;3(20):31–215.
5. Colombo M. The effectiveness of business incubators in promoting the development of new ventures. *Small Bus Econ.* 2016;46(1):78–151.
6. Audretsch D. The impact of entrepreneurship education on entrepreneurship. *Int J Entrep Res* [Internet]. 2017;1(1):1–10. Available from: <https://www.inderscience.com/info/inarticletoc.php?id=83537>
7. Mazzarol T. A conceptual model of the entrepreneur's choice of a business incubator. *Int J Entrep Res* [Internet]. 2014;1(18):37–120. Available from: doi:10.1108/09556481411400190
8. Davidsson P. The impact of public policy on young entrepreneurship. *Int J Entrep Res* [Internet]. 2016;3(2):45–67. Available from: doi:10.1080/02506825.2015.1187491
9. Zahra S. The impact of government policies on young entrepreneurs in the Middle East and North Africa. *J Dev Entrep* [Internet]. 2015;3(20):78–156. Available from: doi:10.1142/s1084946715500129
10. Sayed H. The role of government subsidies in fostering youth entrepreneurship: The case of Egypt. *Int J Soc Sci Res* [Internet]. 2018;4(12):30–211. Available from: <https://www.ijssr.com/archive/vol12no4/12.4.5.pdf>
11. Parente S. The effectiveness of government programs for youth entrepreneurship: A case study from Brazil. *J Econ Dev* [Internet]. 2017;1(42):34–112. Available from: doi:10.35804/jeod-v42-n1-06
12. Acs Z. Youth entrepreneurship in developing countries. *J Dev Entrep* [Internet]. 2018;1(23):1–25. Available from: doi:10.1142/s1084946718500010
13. Wong P. Entrepreneurship, innovation and public policy: A framework for analysis. *J Dev Entrep* [Internet]. 2019;2(24):70–150. Available from: doi:10.1142/s1084946719500095
14. Naudé W. Youth entrepreneurship: A review of the literature. *J Econ Surv* [Internet]. 2016;5(20):91–118. Available from: doi:10.1111/joes.12095
15. Shane S. The antecedents of entrepreneurship. *J Manag Stud* [Internet]. 2017;4(54):30–405. Available from: doi:10.1111/joms.12260
16. Bosma N. Global Entrepreneurship Monitor: 2020/2021 Global Report on Youth Entrepreneurship. 2021; Available from: <https://www.gemconsortium.org/report/50699>.



17. Lee H. The impact of public policy on entrepreneurial ecosystems. J Bus Res [Internet]. 2019;94:20–310. Available from: doi:10.1016/j.jbusres.2018.06.027
18. Stam E. Entrepreneurial ecosystems and regional economic development. Eur Plan Stud [Internet]. 2015;9(23):68–1759. Available from: doi:10.1080/09654313.2014.934851
19. Gnyawali D. Creating dynamic innovation ecosystems. J Manag Stud [Internet]. 2018;4(55):18–509. Available from: doi:10.1111/joms.12328
20. Smallbone D. The role of government policy in promoting youth entrepreneurship. J Small Bus Entrep [Internet]. 2016;2(29):35–115. Available from: doi:10.1080/08276331.2016.1264205
21. Audretsch D. The knowledge spillover theory of entrepreneurship: A survey and future research agenda. J Econ Perspect [Internet]. 2018;4(32):43.62. Available from: doi:10.1257/jep.32.4.43
22. Urbano D. The institutional context of entrepreneurial activity. Int J Manag Rev [Internet]. 2019;3(21):34–315. Available from: doi:10.1111/ijmr.12196



HERRAMIENTAS DIGITALES PARA EL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA GUÍA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA

DIGITAL TOOLS FOR THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A DIDACTIC GUIDE IN BIOLOGY TEACHING

Wilmer Patricio Quishpe Cujilema ¹, Luis Alberto Mera Cabezas ²

{wilmer.quishpe@unach.edu.ec¹, imera@unach.edu.ec²}

Fecha de recepción: 24/10/2025 / Fecha de aceptación: 27/11/2025 / Fecha de publicación: 28/11/2025

RESUMEN: En la actualidad, la integración de herramientas digitales en el ámbito educativo se ha consolidado como una estrategia clave para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en asignaturas de alta complejidad conceptual como la Biología. Sin embargo, en contextos como el ecuatoriano, aún persisten limitaciones en el acceso, uso y apropiación pedagógica de estos recursos, lo cual dificulta su implementación efectiva en las aulas. Ante esta problemática, el presente estudio tuvo como objetivo desarrollar e implementar una guía didáctica digital que facilite la enseñanza de Biología en estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Alejandro Andrade Coello. La investigación adoptó un enfoque mixto, de tipo descriptivo, con diseño no experimental; se aplicó un cuestionario estructurado a una población de 9 estudiantes, antes y después de la intervención. Los resultados muestran que el 88.89% de los participantes mejoró su comprensión conceptual tras el uso de la guía, el 100% incrementó su motivación hacia la materia y el 88.89% adquirió nuevas habilidades digitales. Asimismo, el 66.67% valoró positivamente las actividades prácticas y evaluativas, y el 77.78% consideró que esta herramienta debería aplicarse en otras materias. En conclusión, la guía didáctica digital resultó ser una estrategia eficaz para fortalecer el aprendizaje, mejorar la motivación estudiantil y desarrollar competencias tecnológicas en el aula, respondiendo de manera efectiva al objetivo propuesto.

Palabras clave: herramientas digitales, guía didáctica, Biología, alfabetización digital, enseñanza secundaria, motivación estudiantil

¹Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador, <https://orcid.org/0009-0000-5206-440X>.

²Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba-Ecuador, <https://orcid.org/0000-0001-7419-4846>.

ABSTRACT: Currently, the integration of digital tools in education has been consolidated as a key strategy to transform the teaching-learning processes, especially in subjects of high conceptual complexity such as Biology. However, in contexts such as Ecuador, there are still limitations in the access, use and pedagogical appropriation of these resources, which hinders their effective implementation in the classroom. Given this problem, the present study aimed to develop and implement a digital didactic guide to facilitate the teaching of Biology in second year high school students of the Alejandro Andrade Coello Educational Unit. The research adopted a mixed, descriptive approach, with a non-experimental design; a structured questionnaire was applied to a population of 9 students, before and after the intervention. The results show that 88.89% of the participants improved their conceptual understanding after using the guide, 100% increased their motivation towards the subject and 88.89% acquired new digital skills. Likewise, 66.67% rated the practical and evaluative activities positively, and 77.78% considered that this tool should be applied in other subjects. In conclusion, the digital teaching guide proved to be an effective strategy to strengthen learning, improve student motivation and develop technological skills in the classroom, responding effectively to the proposed objective.

Keywords: *Digital tools, didactic guide, Biology, digital literacy, secondary education, student motivation*

INTRODUCCIÓN

En la era contemporánea, la integración de herramientas digitales en el ámbito educativo se ha consolidado como una estrategia indispensable para transformar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en áreas complejas y de alta demanda conceptual como la Biología. En América Latina, y particularmente en países como Ecuador, el avance tecnológico ha generado nuevas oportunidades para que estudiantes y docentes accedan a recursos educativos innovadores, promuevan la participación y colaborativa, y desarrollen habilidades digitales fundamentales para la vida académica y profesional en el siglo XXI (1) . Estas tecnologías no solo facilitan el acceso a contenidos didácticos, sino que también propician ambientes de aprendizaje interactivos, creativos y personalizados, donde el estudiante deja de ser un receptor pasivo para convertirse en un agente activo de su propio conocimiento.

Diversos autores han señalado que plataformas como eXeLearning ofrecen un entorno propicio para la creación de unidades didácticas digitales que incorporan actividades innovadoras y recursos multimedia, favoreciendo un aprendizaje significativo y la retroalimentación constante entre docentes y estudiantes (2) . La facilidad para implementar estas herramientas digitales fomenta el interés, la creatividad y la motivación tanto en docentes como en alumnos, lo que contribuye a que los conocimientos impartidos no solo sean memorizados, sino realmente comprendidos y aplicados en contextos reales.

En el marco del sistema educativo ecuatoriano, la incorporación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC)

representa un cambio profundo en las metodologías pedagógicas tradicionales. Estos avances están alineados con la visión institucional y curricular que busca promover un aprendizaje más participativo, autónomo y centrado en el estudiante (3) . Sin embargo, la implementación efectiva de estas tecnologías en las aulas enfrenta diversos retos, entre ellos la brecha digital que limita el acceso equitativo a dispositivos y conectividad, así como la necesidad de capacitar a los docentes en el manejo adecuado y didáctico de las herramientas digitales.

En particular, la asignatura de Biología General, que se imparte en la educación media, presenta un desafío significativo para los educadores, dado que los contenidos abordan conceptos complejos que requieren de un acercamiento visual, dinámico y práctico para facilitar su comprensión. Tradicionalmente, la enseñanza de esta materia ha dependido de métodos convencionales como la explicación magistral, el uso de libros de texto y materiales impresos, que no siempre permiten la interacción ni fomentan la participación del alumnado (4). Por tanto, es fundamental explorar nuevas estrategias didácticas que incorporen recursos digitales como videos, animaciones, simulaciones y actividades interactivas, capaces de promover un aprendizaje más profundo y significativo

Además, el contexto educativo actual exige que los docentes diseñen planes de enseñanza que respondan a las necesidades y estilos de aprendizaje diversos de los estudiantes. La integración de plataformas digitales permite personalizar el proceso educativo, ajustando los contenidos y actividades al ritmo y nivel de cada alumno, lo que favorece la inclusión y mejora los resultados académicos (5) . También facilita la incorporación de métodos activos que estimulan el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, competencias esenciales en la formación integral de los estudiantes.

No obstante, es necesario reconocer que el simple acceso a tecnologías no garantiza por sí mismo una mejora en la calidad educativa. La efectividad de las herramientas digitales depende en gran medida de una adecuada planificación pedagógica, un diseño instruccional centrado en el estudiante y la capacitación continua del personal docente. Asimismo, es crucial asegurar que los estudiantes desarrollen habilidades de alfabetización digital que les permitan utilizar estas plataformas de manera autónoma, crítica y responsable, enfrentando retos como la gestión del tiempo, la motivación sostenida y la seguridad en línea (6).

En este sentido, el presente estudio se orienta a explorar y promover el uso de herramientas digitales para el desarrollo y la implementación de una guía didáctica que facilite la enseñanza de la Biología, enfocándose en estudiantes de segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Alejandro Andrade Coello. Este enfoque permitirá identificar las necesidades pedagógicas específicas de los estudiantes, integrar recursos digitales interactivos y visuales, y diseñar estrategias que fomenten un aprendizaje contextualizado, significativo y participativo. Al hacerlo, se busca no solo mejorar la comprensión de los contenidos biológicos, sino también potenciar habilidades transversales que preparen a los estudiantes para enfrentar con éxito los retos académicos y profesionales futuros.

Por ello el objetivo de este estudio es explorar el uso de herramientas digitales en la educación para el desarrollo e implementación de una guía didáctica que facilite la enseñanza de biología, y promoviendo un aprendizaje significativo y contextualizado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de método de investigación:

La presente investigación adopta un enfoque mixto, al integrar elementos cuantitativos y cualitativos en el análisis de la implementación de herramientas digitales en la enseñanza de Biología. Desde el punto de vista cuantitativo, se recopilaban datos mediante cuestionarios estructurados, permitiendo medir el nivel de comprensión de los estudiantes antes y después de la intervención. Por su parte, el componente cualitativo se orientó a la observación e interpretación del contexto educativo, así como de la interacción con la guía didáctica digital.

Tipo de investigación:

Por su alcance: descriptiva, ya que busca caracterizar el uso de herramientas digitales móviles en la enseñanza de la asignatura de Biología General (7).

Por el lugar: bibliográfica y de campo, ya que se recurrió a fuentes académicas confiables para la fundamentación teórica incluyendo bases de datos como Scopus, Latindex y Google Scholar (7), y además se recolectaron datos directamente del entorno educativo donde se aplicó la propuesta didáctica.

Por su diseño: no experimental, dado que no se manipularon las variables, sino que se observó y analizó la influencia del uso de herramientas digitales en el proceso de aprendizaje (6)

Población o muestra

La población estuvo constituida por 9 estudiantes matriculados en el segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa Alejandro Andrade Coello. Debido al reducido tamaño poblacional, no se aplicó una técnica de muestreo, trabajándose con el total de estudiantes disponibles, lo que permitió un abordaje completo y exhaustivo del grupo en cuestión.

Entorno

El estudio se llevó a cabo en el entorno educativo de una institución de bachillerato ubicada en el centro-sur del Ecuador. Para mantener el rigor ético, se omiten detalles específicos de localización, refiriéndose al sitio como una unidad educativa pública de nivel medio, cuyo contexto refleja las condiciones comunes del sistema educativo ecuatoriano.

Mediciones e instrumentos

Para la recolección de datos se utilizó un cuestionario estructurado, elaborado específicamente para esta investigación. Este instrumento constó de 10 preguntas de selección múltiple con tres opciones de respuesta cada una, aplicadas antes y después de la socialización de la guía didáctica digital. El cuestionario permitió identificar el nivel de comprensión conceptual de los estudiantes respecto a los temas tratados en la asignatura de Biología.

El análisis también consideró variables asociadas al rendimiento académico, tales como: comprensión conceptual, participación en las actividades digitales y percepción sobre el uso de herramientas digitales.

Técnicas y métodos de análisis

Se aplicaron los métodos inductivo y deductivo (Prieto Castellanos, 2017). El método inductivo permitió examinar los datos empíricos derivados del uso de herramientas digitales, con el fin de identificar patrones y validar información obtenida en campo. El método deductivo complementó el análisis al partir de premisas teóricas generales sobre la educación digital para contrastarlas con los resultados observados en los estudiantes.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos a través de los cuestionarios fueron procesados utilizando Microsoft Excel, que permitió realizar un análisis comparativo entre los resultados pretest y posttest. Se utilizaron gráficos de barras y tablas de frecuencia para visualizar los cambios en el nivel de comprensión. No se aplicaron pruebas estadísticas inferenciales debido al tamaño reducido de la población.

RESULTADOS

En esta sección se presentan los hallazgos obtenidos a partir de la aplicación del instrumento antes y después del uso de la guía didáctica digital en el área de Biología. A través del pretest y posttest aplicados a los nueve estudiantes participantes, se buscó identificar los cambios en sus percepciones, competencias digitales y nivel de comprensión conceptual. Los resultados se analizaron cuantitativamente mediante frecuencias y porcentajes, y se representan en tablas comparativas y gráficos descriptivos.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la aplicación del pretest aplicado a los estudiantes antes del uso de la guía didáctica digital. Este instrumento permitió identificar las nociones previas respecto al uso de herramientas digitales en el aprendizaje, la familiaridad con guías didácticas digitales, así como percepciones iniciales sobre su utilidad, frecuencia de uso, accesibilidad y función en el proceso educativo. La tabla 1 resume las respuestas agrupadas por ítems, detallando frecuencias absolutas y porcentajes de selección por cada alternativa.

Tabla 1. Resultados del Pretest sobre herramientas digitales y guías didácticas digitales.

1 ¿Qué entiendes por herramientas digitales aplicadas al aprendizaje?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Son programas utilizados solo para entretenimiento.	1	11.11%
B	Son aplicaciones y plataformas que apoyan el proceso educativo.	7	77.78%
C	Son redes sociales para comunicarse entre estudiantes.	1	11.11%
2. ¿Has utilizado alguna vez una guía didáctica digital?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Sí, frecuentemente	0	0.00%
B	Sólo una o dos veces.	3	33.33%
C	Nunca he usado una guía digital.	6	66.67%
3 ¿Qué crees que aporta una guía didáctica digital al proceso de aprendizaje?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Confusión por exceso de contenido.	1	11.11%
B	Mejora la organización y comprensión de los temas.	8	88.89%
C	Reemplaza por completo al profesor.	0	0.00%
4. ¿Con qué frecuencia usas las herramientas digitales en tu aprendizaje?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Todos los días.	5	55.56%
B	Solo para tareas específicas.	4	44.44%
C	Nunca lo uso.	0	0.00%
5. ¿Cuál de estas herramientas digitales conoces mejor?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje

A	Geneally o Canva	0	0.00%
B	WhatsApp	9	100.00%
C	No conozco ninguna herramienta educativa.	0	0.00%
6. ¿Te sientes cómodo utilizando plataformas digitales para aprender?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Sí, me resulta fáciles y útiles.	2	22.22%
B	Algunas veces, depende del tema.	7	77.78%
C	No, prefiero el aprendizaje tradicional.	0	0.00%
7. ¿Qué funciones crees que cumplen un vídeo educativo dentro de una guía digital?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Hace más largo el contenido.	0	0.00%
B	Ayuda a visualizar y entender mejor los temas.	9	100.00%
C	Sólo adorna el material.	0	0.00%
8. ¿Cómo crees que una guía digital puede ayudarte a estudiar?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Me da acceso rápido y organizado a los contenidos.	7	77.78%
B	Me distrae más que un libro.	2	22.22%
C	Me obligan a depender del Internet.	0	0.00%
9. ¿Cuál crees que es una ventaja de las guías didácticas digitales?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Contienen juegos y actividades interactivas.	5	55.56%
B	Solo sirven si no hay libros.	4	44.44%

C	No tienen ninguna ventaja real.	0	0.00%
10. ¿Qué tan importante considerarás el uso de la tecnología en la educación?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Es fundamental para el aprendizaje actual.	2	22.22%
B	Solo debe usarse como complemento.	7	77.78%
C	No es necesaria.	0	0.00%

Después de implementar la guía didáctica digital en el proceso de enseñanza de Biología, se aplicó un posttest con el objetivo de evaluar los cambios en la percepción y experiencia de los estudiantes. Este instrumento permitió identificar cómo influyó la guía en la motivación, la comprensión de los contenidos, la autonomía en el aprendizaje y el uso de herramientas digitales educativas. Los resultados obtenidos se detallan en la Tabla 2, donde se presentan las frecuencias y porcentajes correspondientes a cada una de las respuestas registradas.

Tabla 2. Resultados del Posttest luego de implementar la guía didáctica digital.

1. ¿Crees que la guía didáctica digital facilitó tu proceso de aprendizaje?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Sin, fue clara, organizada e interactiva.	8	88.89%
B	Algo, aunque fue un poco difícil de usar.	1	11.11%
C	No, no me ayudó mucho.	0	0.00%
2. ¿Qué criterio utilizaste para navegar por la guía didáctica?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Curiosidad personal y preguntas orientadoras.	0	0.00%
B	Presión del docente.	7	77.78%
C	Al Azar	2	22.22%
3. ¿Cómo influyó la guía digital en tu interés por la materia?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Aumento de motivación.	9	100.00%

B	No cambio nada	0	0.00%
C	Me hizo perder interés	0	0.00%
4. ¿Cómo calificas la facilidad de uso de la guía digital?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Muy fácil de entender y navegar	6	66.67%
B	Requiere algo de practica	3	33.33%
C	Confusa y complicada.	0	0.00%
5. ¿Te sentiste más autónomo(a) aprendiendo con esta guía digital?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Si, pude avanzar a mi ritmo	4	44.44%
B	A veces	2	22.22%
C	No, siempre necesite ayuda	3	33.33%
6. ¿Cómo fue tu nivel de comprensión al usar una guía con recursos digitales?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Mejoro bastante.	8	88.89%
B	Se mantuvo igual	1	11.11%
C	Empeoro	0	0.00%
7. ¿Crees que el uso de esta guía digital debería aplicarse en otras materias?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Sí, sería muy útil.	7	77.78%
B	Solo en algunas	2	22.22%
C	No, no lo considero necesario.	0	0.00%
8. ¿La guía digital te permitió revisar los contenidos después de la clase?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Si, y me ayudó a reforzar lo aprendido	6	66.67%
B	Solo revisé una parte	2	22.22%
C	No lo revisé después de clase	1	11.11%
9. ¿Qué parte de la guía digital fue más útil para tu aprendizaje?			

Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Las actividades prácticas y evaluativas.	6	66.67%
B	Las explicaciones teóricas.	3	33.33%
C	Ninguna en particular	0	0.00%
10. ¿Consideras que mejoraste tu habilidad para usar herramientas digitales educativas?			
Literal	respuesta	frecuencia	Porcentaje
A	Sí, aprendí nuevas funciones y plataformas.	8	88.89%
B	Un poco, ya conocía algunas.	1	11.11%
C	No, no aprendí nada de nuevo	0	0.00%

El análisis de los datos recogidos a través de los cuestionarios aplicados antes (pretest) y después (postest) de la implementación de la guía didáctica digital revela transformaciones significativas en la percepción, el uso y la efectividad de las herramientas digitales por parte de los estudiantes del segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Alejandro Andrade Coello.

En el pretest, el 77.78% de los estudiantes comprendían las herramientas digitales como aplicaciones y plataformas que apoyan el proceso educativo, mientras que un 11.11% las asociaba únicamente al entretenimiento o a redes sociales, lo cual denota una noción generalizada pero aún limitada respecto al potencial pedagógico de estas herramientas. Tras el desarrollo de la experiencia didáctica, el postest mostró que el 88.89% consideró que la guía digital facilitó claramente su proceso de aprendizaje al ser organizada e interactiva, y ninguno expresó rechazo o descontento, lo cual evidencia una mejora significativa en la percepción de su utilidad educativa.

Respecto al uso previo de guías didácticas digitales, el pretest arrojó que el 66.67% de los estudiantes nunca había interactuado con una guía digital, y solo un 33.33% la había utilizado una o dos veces. En contraste, posterior a la intervención, el 100% reportó haber incrementado su interés por la materia gracias al uso de la guía, lo que indica que la experiencia resultó motivadora y novedosa. Asimismo, el criterio predominante para navegar en la guía fue la presión del docente (77.78%), seguido por la exploración al azar (22.22%), lo que sugiere que aún se requiere trabajar en la autonomía digital del estudiante.

En cuanto a los beneficios percibidos de la guía, el 88.89% de los estudiantes en el pretest afirmó que una guía didáctica digital mejora la organización y comprensión de los temas. Esta percepción fue corroborada en el postest, donde el mismo porcentaje (88.89%) manifestó una

mejora notable en su comprensión de los contenidos. Además, el 66.67% consideró que la guía digital permitió revisar los contenidos luego de clase, lo que demuestra su valor como recurso de estudio asincrónico.

Sobre la frecuencia de uso de herramientas digitales, antes de la intervención el 55.56% indicó usarlas a diario y el 44.44% solo para tareas específicas. Sin embargo, la herramienta digital más conocida fue WhatsApp (100%), y ninguna otra herramienta educativa como Genially o Canva fue identificada por los estudiantes, revelando una brecha en la alfabetización digital orientada al aprendizaje. A pesar de ello, luego de la experiencia, el 88.89% indicó haber aprendido nuevas funciones y plataformas, lo que constituye una mejora directa en la competencia digital educativa.

Asimismo, en la evaluación del nivel de autonomía con el uso de la guía, el 44.44% expresó que pudo avanzar a su propio ritmo, mientras que el 22.22% lo logró parcialmente y un 33.33% aún dependió de ayuda externa, lo que refleja avances, aunque todavía se requiere reforzar la autonomía del estudiante en entornos digitales.

En cuanto a la facilidad de uso de la guía, el 66.67% la consideró muy fácil de entender y navegar, mientras que el 33.33% indicó que requería práctica. Ningún estudiante la consideró confusa o complicada. Este resultado se vincula con el diseño pedagógico y la estructuración clara de los contenidos y actividades digitales implementadas.

La percepción de los videos educativos como recurso digital fue altamente positiva. En el pretest, el 100% coincidió en que los videos ayudan a visualizar y entender mejor los temas. Además, un 77.78% consideró que el acceso rápido y organizado a contenidos era la principal ventaja de la guía. En el posttest, esta percepción se mantuvo, ya que el 66.67% destacó las actividades prácticas y evaluativas como la parte más útil de la guía, mientras que el 33.33% señaló las explicaciones teóricas.

En lo referente a la utilidad de las guías digitales para otras asignaturas, el 77.78% expresó que su implementación sería muy útil en diferentes áreas del conocimiento. Esto reafirma el impacto positivo de la experiencia y su potencial de réplica en contextos educativos similares. Además, ningún estudiante consideró innecesario el uso de estas herramientas, tanto en el pretest como en el posttest.

Finalmente, en cuanto al valor de la tecnología en la educación, antes de la experiencia el 77.78% opinaba que esta debe usarse solo como complemento y el 22.22% la consideraba fundamental. Después de la intervención, si bien esta pregunta no fue repetida explícitamente en el posttest, los datos sobre percepción de utilidad, mejora del aprendizaje y aumento de habilidades digitales permiten inferir un cambio positivo en la valoración de la tecnología como medio eficaz para el aprendizaje.

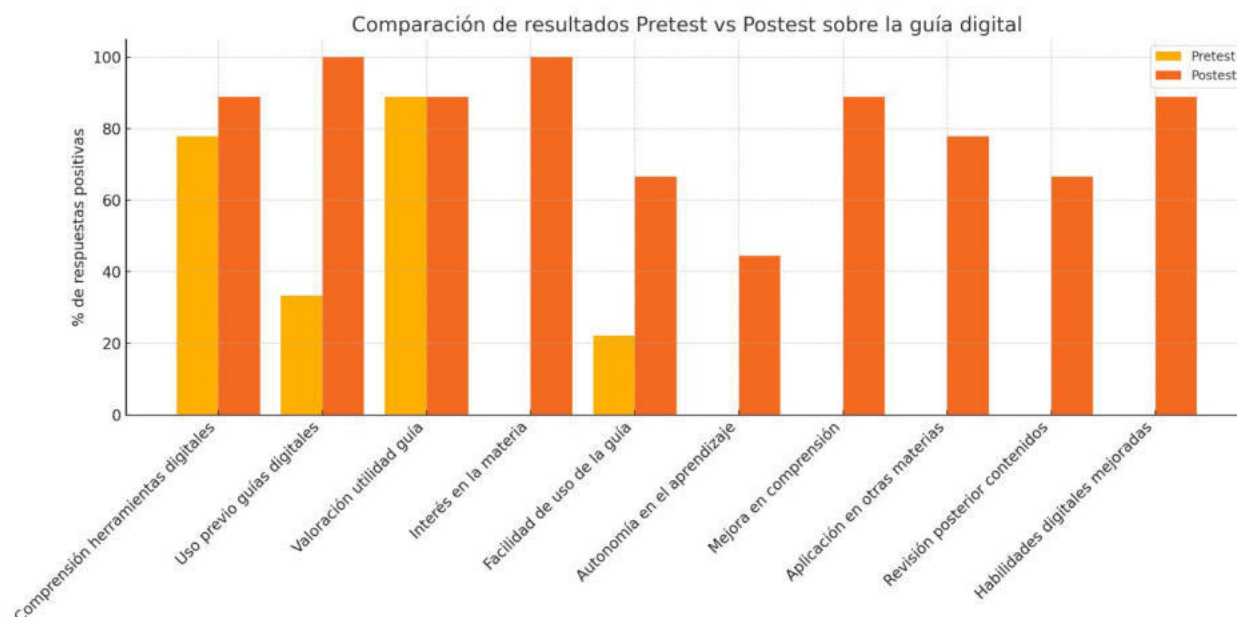


Figura 1. Comparación de resultados Pretest vs Postest sobre la guía didáctica digital.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del estudio.

La Figura 1 permite evidenciar el impacto favorable de la guía didáctica digital en distintos aspectos del proceso de aprendizaje. Se destacan mejoras sustanciales en el interés por la asignatura, la comprensión de los contenidos, el fortalecimiento de competencias digitales y el aumento en la autonomía del estudiante. Asimismo, se observa una reducción notable de respuestas neutras o negativas, lo que indica una alta aceptación del recurso aplicado. Estos hallazgos respaldan la eficacia de la propuesta pedagógica y su valor como estrategia educativa innovadora.

En síntesis, la experiencia con la guía digital no solo potenció el aprendizaje en la asignatura de Biología, sino que también generó condiciones más motivadoras, participativas y acordes a las exigencias del contexto educativo actual. La integración de herramientas tecnológicas facilitó un entorno más dinámico y accesible, promoviendo habilidades clave para el desarrollo académico en entornos escolares contemporáneos.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman que la implementación de una guía didáctica digital en la enseñanza de Biología puede generar mejoras sustantivas en el aprendizaje, la motivación y el desarrollo de habilidades digitales en estudiantes de bachillerato. Este desenlace encuentra respaldo en estudios recientes que han explorado el impacto de las tecnologías educativas en contextos similares. Por ejemplo, (8) y (9) evidencian que el uso de materiales digitales interactivos incrementa la comprensión conceptual y promueve la

autonomía en el aprendizaje al permitir que los estudiantes avancen a su propio ritmo y según sus intereses, lo cual se reflejó también en este estudio, donde el 44.44% de los estudiantes manifestó haber logrado avanzar de forma autónoma.

La percepción positiva sobre los recursos digitales como apoyo al aprendizaje es un patrón que se ha documentado ampliamente. Según (10), las guías digitales bien estructuradas no solo facilitan el acceso a la información, sino que también fomentan la autoevaluación, la retroalimentación inmediata y la visualización del conocimiento mediante recursos multimedia. En concordancia, los datos del postest mostraron que el 88.89% de los estudiantes consideró que su comprensión mejoró gracias a la guía, y el 100% reportó un aumento de motivación hacia la asignatura.

Un hallazgo relevante de esta investigación es la alta aceptación de los videos educativos como herramientas efectivas para reforzar el aprendizaje. Esto coincide con lo señalado por (11) y (12), quienes sostienen que los recursos audiovisuales favorecen significativamente la retención de conceptos científicos, especialmente en estudiantes con estilos de aprendizaje visual. El hecho de que todos los estudiantes del pretest reconocieran el valor de los videos para entender mejor los temas demuestra el impacto positivo de esta estrategia.

Asimismo, la familiarización progresiva de los estudiantes con plataformas digitales educativas fue un resultado notable. Al inicio, la mayoría identificaba únicamente herramientas de comunicación como WhatsApp (100%), sin conocer aplicaciones académicas como Genially o Canva. No obstante, al concluir el proceso, el 88.89% afirmó haber aprendido nuevas funciones y plataformas, lo cual indica un avance claro en términos de alfabetización digital. Este resultado es coherente con las observaciones de (13) y (14), quienes destacan que la exposición guiada a entornos digitales propicia el desarrollo de competencias tecnológicas útiles tanto para el ámbito académico como profesional.

Sin embargo, persisten desafíos en relación con la autonomía digital. Aunque se observaron mejoras, una parte del estudiantado (33.33%) aún requirió asistencia constante para utilizar la guía. Este fenómeno también ha sido identificado por (15), quien advierte que el desarrollo de la autonomía en entornos virtuales requiere más que acceso a la tecnología: exige acompañamiento, diseño instruccional claro y actividades progresivas de autoaprendizaje.

Por otro lado, la organización del contenido y la facilidad de navegación de la guía fueron aspectos valorados positivamente por el 66.67% de los estudiantes. Este dato corrobora la importancia de un diseño instruccional centrado en el usuario, como lo postulan (16) y (17), quienes subrayan que el éxito de los recursos digitales no depende únicamente del contenido, sino de su presentación, secuencia y claridad visual.

Cabe destacar también que los estudiantes expresaron interés en que este tipo de guía se utilice en otras materias (77.78%), lo cual abre una línea de aplicación transversal en el diseño de recursos educativos digitales. En estudios como el de (18), se ha identificado que las guías

digitales son herramientas transferibles a múltiples disciplinas, contribuyendo a una pedagogía inclusiva y diferenciada.

Finalmente, aunque los resultados son alentadores, el tamaño reducido de la muestra ($n=9$) limita la generalización de los hallazgos. Sin embargo, como estudio de caso intensivo, permite extraer implicaciones valiosas para el diseño didáctico digital en contextos educativos similares. Futuras investigaciones podrían aplicar este modelo con grupos más amplios, aplicar métricas longitudinales y explorar el impacto en el rendimiento académico a mediano y largo plazo.

En conjunto, los resultados de esta experiencia se alinean con una tendencia global que promueve la incorporación efectiva de tecnologías educativas como vía para mejorar la calidad de la enseñanza, fomentar el pensamiento crítico y preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. Como lo señalan (19), (20), (21), el éxito de estos procesos no radica únicamente en el uso de herramientas digitales, sino en su integración estratégica, didácticamente fundamentada y contextualizada a las necesidades del entorno escolar.

CONCLUSIONES

El uso de la guía didáctica digital facilitó notablemente la comprensión de los contenidos biológicos, logrando que el 88.89% de los estudiantes mejorara su nivel de entendimiento tras su implementación. Este cambio se reflejó también en la percepción de utilidad del recurso, ya que el 100% de los encuestados consideró que la guía contribuyó a visualizar y comprender mejor los temas, validando su impacto como herramienta efectiva para el aprendizaje en Biología.

La motivación estudiantil se vio considerablemente reforzada con la estrategia aplicada, dado que el 100% manifestó un aumento en el interés por la asignatura tras utilizar la guía, en contraste con una experiencia previa limitada al uso de tecnologías como WhatsApp (100%) sin fines educativos. Además, el 66.67% reportó que pudo revisar los contenidos después de clase, lo que evidencia la funcionalidad asincrónica del recurso como apoyo en el proceso de estudio autónomo.

El 88.89% de los estudiantes reconoció haber aprendido nuevas funciones y plataformas digitales durante la intervención, lo que representa una mejora directa en su alfabetización tecnológica, frente a un inicio donde el 0% conocía herramientas como Genially o Canva. Esta transformación indica que la guía no solo cumplió fines didácticos, sino que también fortaleció competencias digitales esenciales para el contexto académico actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pérez L. Guía Didáctica para el aprendizaje de Biología mediante TIC en el 3ro de BGU de la UE César Dávila Andrade [Internet]. 2022. Available from: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/130435>

2. Teran E, Parra P. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN , HUMANAS Y QUÍMICA Y BIOLOGÍA Título : eXeLearning como herramienta digital para la enseñanza-aprendizaje de Biología Humana con los estudiantes de sexto semestre de la Carrera de Pe. 2024.
3. Montoya E, Riofrio M. Estrategia didáctica basadas en recursos digitales multimedia como medio en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Journal Scientific MQRInvestigar 1. 2025;9(1):1–11.
4. Godoy Z. INFLUENCIA DE LAS HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA MEJORAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA. Universidad de otavalo. 2024;1:1–42.
5. Álvarez E. GUÍA DIDÁCTICA PARA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES CON LA ESTRATEGIA DE INDAGACIÓN. 2024.
6. Cañizares DC, Patarón AG, Ampuero FP. LAS PLATAFORMAS DIGITALES : RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE MEDIA. Revista Minerva. 2023;4(7):37–49.
7. Miranda E. Guía Didáctica de recursos digitales para mejorar el proceso de aprendizaje en la asignatura de computación en el noveno año de educación general básica de la Unidad Educativa Particular Integración Iberoamericana, período lectivo 2022-2023 [Internet]. Universidad politecnica salesiana. 2023. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25946/1/UPS-CT010857.pdf>
8. Романенко ЕИ, Дундуков ВИ, Шайкина ДН. ПРЕПОДАВАНИЕ БИОЛОГИИ В СТАРШИХ КЛАССАХ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ : В настоящее время развитие системы средне - собия по подготовке учащихся средних школ к выпускным и вступительным экзаменам по предмету « Биология » и провести его апробацию . гипотезы : учащихся , а. Bulletin-pedagogic. 2024;3(80):163–74.
9. Ummah MS. No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する分散構造分析Title [Internet]. Vol. 11, Sustainability (Switzerland). 2019. 1–14 p. Available from: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
10. León E. Estrategias de enseñanza utilizadas en clases de evolución biológica. Telos. 2019;21(1):141–62.
11. Zhumash Z, Zhumagulova K. THE EFFECTIVENESS OF INTEGRATED USE OF COMPUTER PROGRAMS AND VIDEO FILMS IN TEACHING SCHOOL BIOLOGY. FTAMP 14. 2025;1(83):63–8.
12. Gardner SM, Angra A, Harsh JA. Supporting Student Competencies in Graph Reading, Interpretation, Construction, and Evaluation. CBE Life Sci Educ. 2024;23(1):1–9.
13. Mendez A, Briosio J, Jaramillo A, Premawardena D, Cunningham E, Sarran-Armogan L, et al. Use of Digital Whiteboard to Engage Undergraduates in Online Studies of Instructor-Generated Biological Diagrams. J Microbiol Biol Educ. 2022;23(1).

14. ADAMCIUC A. Integration and valuation of digital resources in the teaching– learning– assessment process within the Biology discipline. SECȚIA 4 ȘTIINȚE EXACTE INTEGRAREA. 2023;3(1):321–5.
15. Virtual D, Caso EL, Universidad DELA, Laguna DELA. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=86926976011>. 2012;14:227–45.
16. Garcia MJ, Jensen M, Katona G. A practical guide to developing virtual and augmented reality exercises for teaching structural biology. Biochemistry and Molecular Biology Education. 2019;47(1):16–24.
17. Moravec JW. De la sociedad 1.0 a la sociedad 3.0. Aprendizaje invisible: Hacia una nueva ecología de la educación. 2011. 47–73 p.
18. Sánchez J. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia [Internet]. 2010;13(2). Available from: <http://ried.utpl.edu.ec/es/metodologia-ciegos>
19. Carrillo López PJ, Martínez-Puente EM. TIC y diversidad funcional. Valores de referencia para el diagnóstico y formación del profesorado Canario. Edutec Revista Electrónica de Tecnología Educativa. 2022;(80):164–80.
20. Moscoso Paucarchuco KM. Competencias digitales y rendimiento académico en estudiantes universitarios. 2021.
21. Díaz E, Asenjo J. Presentación. Entornos Virtuales de Aprendizaje en Iberoamérica. Revista Iberoamericana de Educación. 2012;60:7–10.



IDENTIFICACIÓN DE EPITOPOS CONSERVADOS Y VARIABLES EN LA PROTEÍNA HSPX (RV2031C) DE DOS CEPAS DE MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS

IDENTIFICATION OF CONSERVED AND VARIABLE EPITOPES IN THE HSPX PROTEIN (RV2031C) OF TWO STRAINS OF MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS

Víctor Paúl Velásquez Huilcapi¹, Josué Andrés Orozco Pilco²

{victor.velasquez@unach.edu.ec¹, josue.orozco@unach.edu.ec²}

Fecha de recepción: 22/10/2025 / Fecha de aceptación: 27/11/2025 / Fecha de publicación: 28/11/2025

RESUMEN: La tuberculosis continúa representando un desafío mundial en el ámbito de la salud con 1,25 millones de muertes en el año 2023, siendo la principal causa de mortalidad por un agente infeccioso incluso por encima del COVID-19. Las limitaciones en el diagnóstico temprano, resistencia a antibióticos y variabilidad genética entre cepas de *Mycobacterium tuberculosis* destacan la necesidad de identificar antígenos altamente conservados para desarrollar nuevos métodos de diagnóstico. Debido a esto, la proteína HspX (Rv2031c) aparece como un antígeno prometedor debido a su rol en la latencia y persistencia de la bacteria bajo condiciones de estrés. HspX presenta una alta inmunogenicidad al inducir respuestas fuertes de células T CD4+ y CD8+. Este estudio comparó epítomos de HspX entre la cepa H37Rv (ATCC 25618) y la CDC1551/Oshkosh, destacando su conservación y potencial para aplicaciones universales en el control de la tuberculosis latente. El objetivo principal fue detectar y contrastar epítomos conservados y variables mediante análisis *in silico*. El tipo de estudio fue cuantitativo; la metodología incluyó la obtención de secuencias FASTA de UniProt, el alineamiento con Jalview/Clustal Omega, la predicción de epítomos B con BepiPred-3.0, los epítomos T con NetMHCpan/NetMHCIIpan para alelos HLA representativos, y el mapeo estructural en PyMOL. Los resultados mostraron una identidad secuencial del 100% entre las cepas analizadas, identificando epítomos B conservados en las posiciones 5-15 aa, 80-90 aa y 130-140 aa; además se encontraron ligandos fuertes para MHC-I como: SLFPEFSEL (HLA-A02:01) y HPRSLFPEF (HLA-B07:02); para MHC-II como YGSFVRTVSLPVGAD (HLA-DRB101:01) y SELFAAFPSFAGLRP (HLA-DRB115:01). En conclusión, la conservación absoluta de epítomos en HspX indica su utilidad como un objetivo universal para vacunas de subunidades y serodiagnósticos, sugiriendo la necesidad de validación experimental y diseños adaptados al HLA para poblaciones endémicas.

¹Maestría en Diagnóstico de Laboratorio Clínico y Molecular con mención en Bioquímica Clínica, Universidad Nacional de Chimborazo, <https://orcid.org/0009-0006-4921-9603>; +593984095648.

²Carrera de Laboratorio Clínico. Docente de Maestría en Diagnóstico de Laboratorio Clínico y Molecular con mención en Bioquímica Clínica, Universidad Nacional de Chimborazo- Ecuador, <https://orcid.org/0009-0001-3614-4394>; +593968041341.

Palabras clave: Epítomos, *Mycobacterium tuberculosis*, HspX, bioinformática

ABSTRACT: Tuberculosis continues to represent a global health challenge, with 1.25 million deaths in 2023, being the leading cause of mortality from an infectious agent, even surpassing COVID-19. Limitations in early diagnosis, antibiotic resistance, and genetic variability among *Mycobacterium tuberculosis* strains underscore the need to identify highly conserved antigens for the development of new diagnostic methods. Due to this, the HspX protein (Rv2031c) emerges as a promising antigen because of its role in bacterial latency and persistence under stress conditions. HspX exhibits high immunogenicity by inducing strong CD4+ and CD8+ T-cell responses. This study compared HspX epitopes between the H37Rv (ATCC 25618) and CDC1551/Oshkosh strains, highlighting their conservation and potential for universal applications in controlling latent tuberculosis. The main objective was to detect and compare conserved and variable epitopes through *in silico* analysis. The study employed a quantitative methodology, which included obtaining FASTA sequences from UniProt, aligning them with Jalview/Clustal Omega, predicting B-cell epitopes with BepiPred-3.0, and T-cell epitopes with NetMHCpan/NetMHCIIpan for representative HLA alleles, as well as structural mapping in PyMOL. The results showed 100% sequence identity between the analyzed strains, identifying conserved B-cell epitopes at positions 5-15 aa, 80-90 aa, and 130-140 aa; additionally, strong MHC-I ligands were found, such as SLFPEFSEL (HLA-A02:01) and HPRSLFPEF (HLA-B07:02), and for MHC-II, such as YGSFVRTVSLPVGAD (HLA-DRB101:01) and SELFAAFPSFAGLRP (HLA-DRB115:01). In conclusion, the absolute conservation of HspX epitopes indicates its utility as a universal target for subunit vaccines and serodiagnostics, suggesting the need for experimental validation and HLA-adapted designs for endemic populations.

Keywords: Epitopes, *Mycobacterium tuberculosis*, HspX, bioinformatics

INTRODUCCIÓN

Mycobacterium tuberculosis, bacilo alcohol-resistente responsable de la tuberculosis, continúa siendo un desafío global en salud pública. Durante el año 2023, este patógeno provocó alrededor de 1,25 millones de muertes a nivel mundial, superando al COVID-19 y posicionándose como la primera causa de mortalidad por un agente infeccioso (1). Una de las principales limitaciones en el manejo de la tuberculosis es la dificultad para lograr un diagnóstico temprano que permita identificar de forma específica la especie bacteriana conjuntamente con sus patrones de resistencia a los fármacos de manera rápida y accesible (2).

La importancia de *Mycobacterium tuberculosis* en la salud está estrechamente ligada a su compleja variabilidad genética. Este patógeno presenta una diversidad de cepas con implicaciones clínicas cruciales. Entre las cepas de interés clínico e investigativo se encuentra la cepa H37Rv (ATCC 25618) la cual es el modelo genómico de referencia mundial, sin embargo,

estudios recientes han demostrado que su genoma contiene aproximadamente 6.4 kb adicionales con inserciones en genes PE/PPE asociados a la evasión de la respuesta inmune del huésped (3). Por otro lado, la cepa CDC1551/Oshkosh es conocida por su alta transmisibilidad, lo que la convierte en una cepa de alta preocupación en entornos sanitarios donde el riesgo de brotes es elevado, esta cepa clínica presenta una ventaja genómica crítica ya que su gen *icl2/aceA* permanece intacto (a diferencia de la cepa H37Rv, donde está truncado), codificando la enzima isocitrato liasa esencial para metabolizar ácidos grasos durante la latencia. Esta eficiencia metabólica conjuntamente con su capacidad para evadir la respuesta inmune, potencia su virulencia y persistencia(4).

La proteína HspX (también conocida como α -cristalina o Acr1) es un elemento clave en la latencia y persistencia de *Mycobacterium tuberculosis*, ya que se expresa bajo condiciones de estrés como hipoxia y exposición a óxido nítrico, facilitando la supervivencia intracelular del bacilo mediante la inhibición de vías degradativas y la acumulación de cuerpos lipídicos. Su alta inmunogenicidad ha sido estudiada en investigaciones que evidencian su capacidad para generar respuestas inmunes, especialmente en la activación de linfocitos T CD4+ y CD8+. Esto la convierte en un candidato sólido para el desarrollo de nuevas herramientas diagnósticas y vacunas (5)(6).

La caracterización de epítomos inmunodominantes en proteínas de *M. tuberculosis* es fundamental para comprender los mecanismos de reconocimiento inmune y para el desarrollo de inmunoterapias. Los epítomos conservados permiten el diseño de antígenos universales aplicables en diversas cepas, mientras que los epítomos variables pueden contribuir a explicar diferencias en la respuesta inmune entre linajes o cepas con distinta virulencia(7). Sin embargo, la mayoría de evidencia científica se ha centrado en identificar epítomos individuales sin realizar comparaciones sistemáticas entre cepas de *M. tuberculosis*.

Comprender la diversidad de epítomos de la proteína HspX es crucial para el diseño de vacunas y diagnósticos tempranos de la enfermedad, especialmente en sectores con alta incidencia de tuberculosis y diversidad de cepas. En este contexto, el análisis *in silico* de secuencias proteicas constituye una herramienta rápida y costo-efectiva para predecir regiones antigénicas evaluando su conservación evolutiva y de esta manera priorizar candidatos para estudios experimentales futuros.

Este estudio tiene como objetivo detectar y contrastar epítomos conservados y variables en la proteína HspX (Rv2031c) de dos cepas de *Mycobacterium tuberculosis*: la cepa de referencia H37Rv (ATCC 25618) y la cepa clínica CDC 1551/Oshkosh, combinando herramientas bioinformáticas y técnicas inmunológicas, con el fin de analizar su posible utilidad en el desarrollo de nuevas técnicas diagnósticas y vacunas contra *Mycobacterium tuberculosis*.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio tiene un enfoque descriptivo, comparativo e *in silico*. La metodología emplea un enfoque inductivo-deductivo, analizando secuencias de aminoácidos de proteínas específicas para predecir sus propiedades generales. Estas predicciones se validaron con herramientas inmunobioinformáticas. Es un estudio no experimental u observacional, ya que se analizan secuencias existentes en bases de datos públicas, sin realizar manipulaciones experimentales *in vitro* o *in vivo*.

La población de estudio estuvo constituida por la secuencia aminoacídica de la proteína de choque térmico HspX (Rv2031c) de *Mycobacterium tuberculosis*. La selección de la muestra se realizó de forma intencional, priorizando dos cepas de importancia sanitaria: la cepa H37Rv (ATCC 25618) y la cepa clínica CDC1551/Oshkosh. Estas cepas fueron seleccionadas debido a su relevancia clínica a nivel global y a que cuentan con secuencias de aminoácidos completas registradas en bases de datos biológicas. Las secuencias de aminoácidos de la proteína HspX para ambas cepas (Identificadores de Uniprot: P9WPD3 para H37Rv y Q6MDR3 para CDC 1551/Oshkosh) fueron obtenidas de la base de datos universal de proteínas UniProtKB (<https://www.uniprot.org/>) y descargadas en formato FASTA. Luego, ambas cepas se alinearon con el software Jalview, usando su versión del algoritmo Clustal Omega con los parámetros estándar (Tabla1) (8).

Para identificar epítomos que podrían activar linfocitos B, se utilizó el software BepiPred-3.0. Esta herramienta bioinformática emplea un modelo de inteligencia artificial basado en redes neuronales recurrentes, que analiza cada residuo de la proteína y calcula la probabilidad de que forme parte de un epítomo B considerando como posibles epítomos aquellos fragmentos que superaron un puntaje de 0.5(9).

La predicción de epítomos potencialmente presentados por moléculas del Complejo Principal de Histocompatibilidad (MHC) se realizó utilizando la suite NetMHC (versión 4.0) para MHC de clase I y NetMHCII (versión 2.4) para MHC de clase II. Para NetMHCpan-4.0, se seleccionaron alelos HLA de clase I representativos de la población humana (HLA-A*02:01, HLA-B*07:02), el análisis se configuró para péptidos de 9 aminoácidos(10).

Para NetMHCIIpan-4.0, se seleccionaron alelos HLA-DR representativos (HLA-DRB1*01:01, HLA-DRB1*15:01), el análisis se configuró para péptidos de 15 aminoácidos. En ambos casos, los péptidos se consideraron fuertes ligandos (% Rank < 0.5) o débiles (% Rank < 2.0) según los umbrales recomendados por los servidores(11).

La estructura tridimensional de la proteína HspX de las cepas en estudio, obtenida del Protein Data Bank, ID: 1KSL, se utilizó como modelo de referencia. Los epítomos B y T predichos fueron mapeados sobre esta estructura utilizando el software de visualización molecular PyMOL (The PyMOL Molecular Graphics System, Version 2.5.4 Schrödinger, LLC). Esta visualización permitió la representación gráfica de la localización espacial de los epítomos conservados y variables.

Dado que esta investigación se basa exclusivamente en análisis *in silico* y utiliza datos de acceso público, no está sujeta a evaluación por parte de un comité de ética institucional.

Tabla 1. Herramientas bioinformáticas y parámetros utilizados.

Herramienta/Software	Parámetros
Jalview (con Clustal Omega)	Parámetros estándar: Gap open penalty = 11.0; Gap extend penalty = 0.2; Alineamiento múltiple global.
BepiPred 3.0	Umbral de probabilidad: >0.5 para epítomos positivos; basado en redes neuronales recurrentes.
NetMHCpan 4.0	Alelos: HLA-A02:01, HLA-B07:02; Longitud de péptidos: 9 aa; Umbrales: SB (%Rank <0.5), WB (%Rank <2.0)
NetMHCIIpan 4.0	Alelos: HLA-DRB101:01, HLA-DRB115:01; Longitud de péptidos: 15 aa; Umbrales: SB (%Rank <0.5), WB (%Rank <2.0)
PyMOL 2.5.4	Modelo PDB: 1KSL (trímero de HspX); Visualización: Regiones superficiales en colores (azul para B, rojo/verde para T); Superposiciones multi-epítopo.

Fuente: Elaboración propia.

Nota: SB = Strong Binder (alta afinidad); WB = Weak Binder (afinidad débil).

RESULTADOS

La comparación de las secuencias de aminoácidos de la proteína HspX (Rv2031c) obtenidas de diferentes cepas de *Mycobacterium tuberculosis*: H37Rv (ATCC 25618) y CDC1551, reveló una identidad del 100 % a lo largo de la secuencia de 144 aminoácidos. El análisis de la barra de conservación mostró un valor máximo y constante en todas las posiciones, revelando ausencia de sustituciones de residuos entre las cepas comparadas (*Figura 1*). Estos resultados sugieren que todos los posibles epítomos lineales y conformacionales derivados de HspX en estas cepas serían clasificados como conservados.

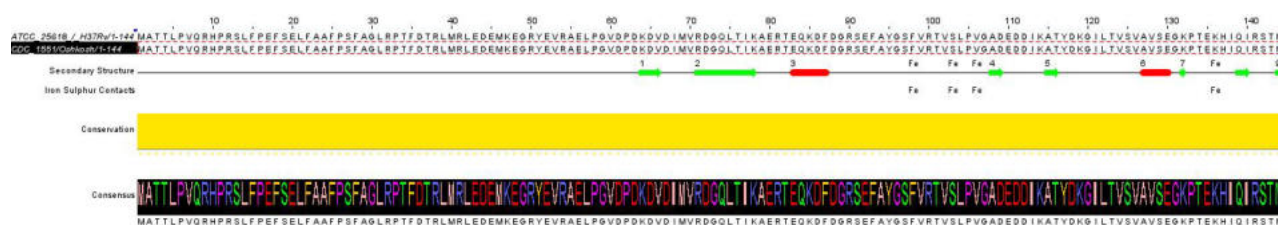


Figura 1. Alineamiento de secuencias aa de las dos cepas de Mycobacterium tuberculosis.

Fuente: Elaboración propia.

La predicción de epítomos lineales de células B para la proteína HspX de *Mycobacterium tuberculosis* (cepas H37Rv y CDC1551) encontró varias regiones que superan el umbral de predicción (0,1512) (Figura 2). Los epítomos más destacados se encuentran en las posiciones 5-15, 80-90 y 130-140 de la secuencia de aminoácidos, con puntuaciones máximas cercanas a 0,23. Estos valores indican la alta probabilidad de que estas regiones sean reconocidas por anticuerpos (Figura 2).

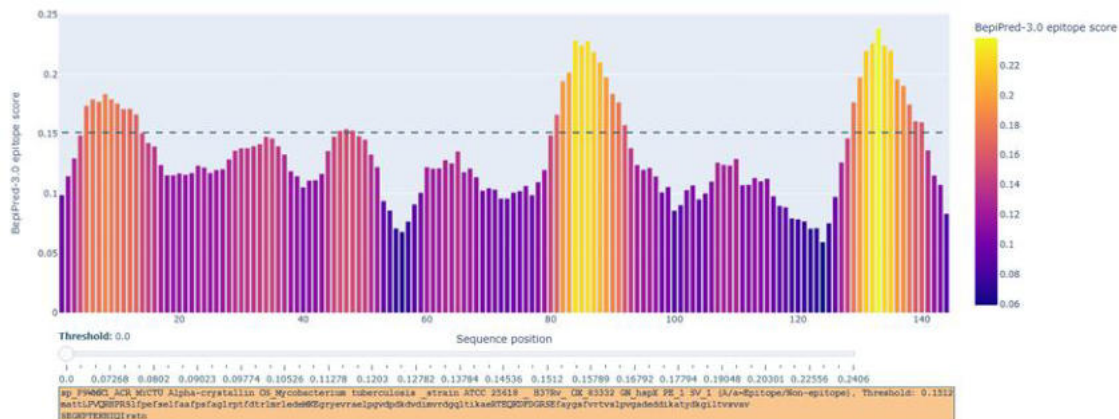


Figura 2. Predicción de epítomos lineales de células B.

Fuente: Elaboración propia.

La predicción de epítomos de unión a moléculas de MHC clase I se realizó utilizando el servidor NetMHCpan v4.1, como resultado para el alelo HLA-A*02:01, se evaluaron 136 péptidos derivados de la secuencia de HspX. De estos, se identificó un epítomo de alta afinidad (Strong Binder, SB): SLFPEFSEL, con un valor de %Rank de 0.019, indicando una fuerte capacidad de unión. Asimismo, se detectaron dos epítomos de unión débil (Weak Binders, WB): RLMRLEDEM (%Rank 1.468) y GILTVSVAV (%Rank 0.513), que podrían tener relevancia en la presentación antigénica, aunque con menor estabilidad de unión. En el caso del alelo HLA-B*07:02, se identificaron igualmente péptidos con afinidad elevada. Entre los que destacan dos epítomos clasificados como Strong Binders (SB): HPRSLFPEF (%Rank 0.021) y RPTFDTRLM (%Rank 0.156), además de cuatro epítomos categorizados como Weak Binders (WB), entre ellos VQRHPRSLF y AAFPSFAGL, ambos con %Rank menores a 2.0. Estos resultados sugieren que la proteína HspX presenta regiones con potencial inmunogénico capaces de interactuar con moléculas de clase I en diferentes contextos de restricción HLA (Tabla 2).

Tabla 2. Epítomos predichos de unión a MHC I en la proteína HspX (Rv2031c).

Alelo	Péptido	Posición	Clasificación	%Rank
HLA-A*02:01	SLFPEFSEL	13	Strong Binder	0.019
HLA-A*02:01	RLMRLEDEM	38	Weak Binder	1.468



HLA-A*02:01	GILTVSVAV	120	Weak Binder	0.513
HLA-B*07:02	HPRSLFPEF	10	Strong Binder	0.021
HLA-B*07:02	RPTFDTRLM	32	Strong Binder	0.156
HLA-B*07:02	VQRHPRSLF	7	Weak Binder	1.54
HLA-B*07:02	AAFPSFAGL	23	Weak Binder	1.54
HLA-B*07:02	GSFVRTVSL	96	Weak Binder	1.579
HLA-B*07:02	FVRTVSLPV	98	Weak Binder	1.977

Fuente: Elaboración propia.

Nota: SB = Strong Binder (alta afinidad); WB = Weak Binder (afinidad débil).

El análisis inmunoinformático de la proteína HspX (Rv2031c) permitió identificar un conjunto de péptidos con alta probabilidad de unión a dos alelos comunes de HLA-DR. Los péptidos se clasificaron como ligandos de unión fuerte (Strong Binder, SB) o débil (Weak Binder, WB) según su %Rank (<1% y <5%, respectivamente). Los resultados clave para cada alelo se resumen a continuación.

Para el alelo HLA-DRB1*01:01, se identificaron 7 péptidos ligadores (*Tabla 2*). El análisis reveló dos clusters epitópicos distintos:

Cluster 1 (Posiciones 18-20): Tres péptidos consecutivos (FSELF AAFPSFAGLR, SELFAAFPSFAGLRP, ELFAAFPSFAGLRPT) fueron identificados como ligandos débiles (WB), con %Rank entre 1.93 y 4.55.

Cluster 2 (Posiciones 93-95): Un péptido débil (FAYGSFVRTVSLPVG, %Rank=1.92) y dos péptidos de unión fuerte (AYGSFVRTVSLPVGA, %Rank=0.82; YGSFVRTVSLPVGAD, %Rank=0.40) forman un hotspot de alta afinidad para este alelo.

Para el alelo HLA-DRB1*15:01, se identificó un perfil de unión más prominente, con 11 péptidos ligadores (*Tabla 3*). Destaca un cluster dominante de alta afinidad:

Cluster Central (Posiciones 16-21): Seis péptidos consecutivos mostraron capacidad de unión. Este grupo contiene un ligando de baja afinidad (PEFSELF AAFPSFAG, %Rank=3.20), seguido por cuatro ligandos de alta afinidad consecutivos (EFSELF AAFPSFAGLR, %Rank=0.92; FSELF AAFPSFAGLR, %Rank=0.46; SELFAAFPSFAGLRP, %Rank=0.32; ELFAAFPSFAGLRPT, %Rank=0.68) y concluye con otro ligando de baja afinidad (LFAAFPSFAGLRPTF, %Rank=3.93). El péptido en la posición 19 (SELFAAFPSFAGLRP) se destaca como el ligando con la mayor afinidad predicha para este alelo.

El análisis comparativo reveló que varios péptidos son reconocidos por ambos alelos, sin embargo, con diferentes niveles de afinidad. Un ejemplo notorio es el péptido SELFAAFPSFAGLRP, que se une con alta afinidad al alelo DRB115:01 (%Rank=0.32), pero con menor afinidad al alelo DRB101:01 (%Rank=1.93). No obstante, los péptidos del grupo 94-96 (AYGSFVRTVSLPVGA, YGSFVRTVSLPVGAD, GSFVRTVSLPVGADE) muestran alta afinidad por el alelo DRB101:01, mientras que para el alelo DRB115:01 se consideran ligandos de unión débil.

Tabla 3. Epítomos predichos de unión a MHC II en la proteína HspX (Rv2031c).

Alelo	Péptido	Posición	Clasificación	%Rank
DRB1_0101	FSELFAAFPSFAGLR	18	Weak Binder	2.93
DRB1_0101	SELFAAFPSFAGLRP	19	Weak Binder	1.93
DRB1_0101	ELFAAFPSFAGLRPT	20	Weak Binder	4.55
DRB1_0101	FAYGSFVRTVSLPVG	93	Weak Binder	1.92
DRB1_0101	AYGSFVRTVSLPVGA	94	Strong Binder	0.82
DRB1_0101	YGSFVRTVSLPVGAD	95	Strong Binder	0.40
DRB1_1501	PEFSELFAAFPSFAG	16	Weak Binder	3.20
DRB1_1501	EFSELFAAFPSFAGL	17	Strong Binder	0.92
DRB1_1501	FSELFAAFPSFAGLR	18	Strong Binder	0.46
DRB1_1501	SELFAAFPSFAGLRP	19	Strong Binder	0.32
DRB1_1501	ELFAAFPSFAGLRPT	20	Strong Binder	0.68
DRB1_1501	LFAAFPSFAGLRPTF	21	Weak Binder	3.93
DRB1_1501	AYGSFVRTVSLPVGA	94	Weak Binder	4.01
DRB1_1501	YGSFVRTVSLPVGAD	95	Weak Binder	2.69
DRB1_1501	GSFVRTVSLPVGADE	96	Weak Binder	4.52

Fuente: Elaboración propia.

Nota: SB = Strong Binder (alta afinidad); WB = Weak Binder (afinidad débil).

Para resaltar las zonas con mayor potencial inmunogénico, se elaboró una estructura tridimensional, dividida en tres paneles que muestran distintos aspectos de los epítomos (Figura 3). En el panel 3A se destacan las regiones con alta probabilidad de ser epítomos para células B, ubicadas en los residuos 5-15, 80-90 y 130-140 (azul). El panel 3B muestra los epítomos identificados como ligandos fuertes para moléculas del complejo mayor de histocompatibilidad I

y II (rojo). Por último, el panel 3C integra todas las regiones inmunogénicas, revelando coincidencias importantes, como en los residuos 10-21, que podrían ser puntos clave capaces de desencadenar respuestas inmunes fuertes

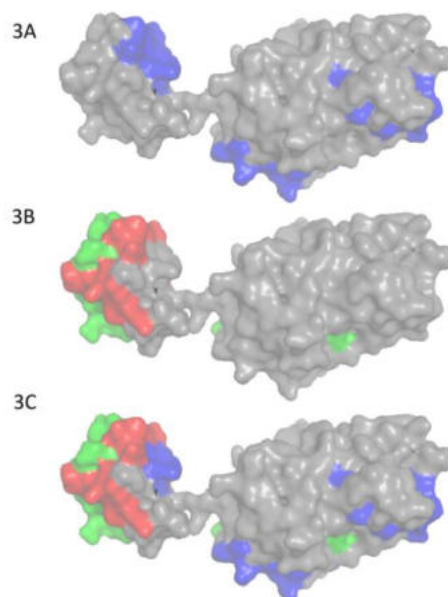


Figura 3. Representación estructural de epítomos inmunogénicos conservados en HspX.

Fuente: Elaboración propia.

Nota: A) Regiones de células B (azul, pos. 5-15, 80-90, 130-140); B) Ligandos fuertes de MHC I (rojo, pos. 10-21, 32-40) y MHC II (verde, pos. 17-34, 94-109); C) Vista combinada con superposiciones indicando puntos calientes multi-epítomo.

DISCUSIÓN

El alineamiento de las secuencias de aminoácidos de la proteína HspX (Rv2031c) de las cepas H37Rv y CDC1551 de *Mycobacterium tuberculosis* reveló una identidad total, lo que sugiere una conservación absoluta. Este hallazgo es consistente con análisis genómicos previos que demuestran que HspX es altamente conservada entre cepas de *M. tuberculosis*, dado que las proteínas asociadas a la latencia como HspX, presentan mínima variación para mantener su funcionalidad durante fases de latencia (12). La ausencia de sustituciones sugiere que las presiones evolutivas favorecen la estabilidad de esta proteína, consistente con estudios sobre epítomos de células T donde se observa hiperconservación en antígenos cruciales para la persistencia (13). Esta conservación de epítomos de la proteína HspX se traduce en una mejor utilidad para su aplicación en el desarrollo de nuevas técnicas diagnósticas. No obstante, esta uniformidad dificulta entender las diferencias en la virulencia de cada cepa(14).

El análisis con BepiPred-3.0 destacó regiones clave en las posiciones 5-15, 80-90 y 130-140, con puntuaciones mayores a 0.1512, lo que sugiere una gran probabilidad de que sean reconocidas por anticuerpos. Epítomos similares han sido reportados en construcciones de fusión que mejoran la sensibilidad diagnóstica, donde epítomos de HspX incrementan la especificidad al disminuir la reactividad cruzada con micobacterias no tuberculosas (15) (16). La similitud entre ambas cepas destaca su carácter altamente conservado, en contraste con los epítomos variables de células B presentes en antígenos de la fase replicativa, lo que explica las diferencias en la capacidad de evadir la respuesta inmunitaria (17).

Para epítomos de MHC clase I, ligandos fuertes como SLFPEFSEL (HLA-A02:01) y HPRSLFPEF (HLA-B07:02) señalan un potencial alto para activar células T CD8+. Estos péptidos corresponden a epítomos inmunodominantes en grupos con infección latente, donde secuencias de HspX inducen respuestas citotóxicas relacionadas con el control de la infección (18). Comparado con vacunas multiéptomo que incorporan HspX, este análisis confirma una alta afinidad de unión, pero el número limitado de ligandos fuertes por alelo sugiere complementariedad con otros antígenos para una mayor cobertura (19). Ligandos débiles como RLMRLEDEM podrían contribuir a respuestas subóptimas en algunas poblaciones, lo que coincide con hallazgos donde la afinidad de epítomos influye en la progresión a enfermedad activa (20).

Las predicciones de epítomos de MHC clase II muestran agrupaciones con ligandos fuertes, como SELFAAFPSFAGLRP (HLA-DRB1*15:01) y YGSFVRTVSLPVGAD (HLA-DRB1*01:01), lo cual favorece la asistencia de células T CD4+. Estos se combinan con epítomos en proteínas de fusión protectoras, en las que HspX refuerza las respuestas Th1 sesgadas contra formas latentes (21). La afinidad diferencial entre alelos es el resultado de investigaciones sobre poblaciones, en las que una mayor presencia de DRB1*15:01 se relaciona con respuestas más intensas en áreas endémicas (22). El cluster central de alta densidad indica la presencia de múltiples epítomos, lo que mejora las estrategias basadas en antígenos únicos al promover una inmunidad más duradera. La inclusión de estos epítomos múltiples en poliproteínas ha aumentado la eficacia sin comprometer la especificidad. Sin embargo, se han detectado uniones débiles poco comunes en las regiones circundantes, lo que podría indicar una posible regulación supresora (23).

El análisis de la estructura del trímero de HspX (código PDB: 1KSL) mostró que las regiones reconocidas por las células B y las moléculas que se unen al MHC se encuentran en la superficie de la proteína. Esta representación visual confirmó que estas regiones se mantienen conservadas y se ajusta a modelos tridimensionales usados en el diseño de vacunas basadas en epítomos, donde los residuos expuestos facilitan el reconocimiento por el sistema inmune (24). Las superposiciones revelan un potencial para una elicitación inmune amplia, consistente con estudios sobre el rol inmunomodulador de Acr1 en la maduración de células dendríticas (25). La utilidad diagnóstica de HspX está respaldada por su estructura, a pesar de que las simulaciones dinámicas podrían ser la razón por la cual se producen cambios conformacionales debido al estrés que altera la presentación de epítomos. La integración innovadora de visualización con predicciones pone de manifiesto la posibilidad que ofrece HspX para las inmunoterapias, lo que

sugiere el desarrollo futuro de formulaciones de nanopartículas para reproducir estructuras nativas y optimizar las respuestas a las vacunas.

CONCLUSIONES

El análisis de las secuencias de aminoácidos de la proteína HspX (Rv2031c) de las cepas de *Mycobacterium tuberculosis*, CDC1551 y H37Rv, demostró que la proteína es completamente idéntica en ambas cepas; no se encontraron deleciones, inserciones o sustituciones. En este contexto se determinó que la secuencia de HspX es altamente conservada entre la cepa de referencia y la cepa clínica e hipervirulenta.

Mediante la utilización de herramientas inmunobioinformáticas se identificó epítomos inmunogénicos conservados a partir de la proteína HspX, entre los que destacan regiones inmunodominantes para linfocitos B en las posiciones 5–15, 80–90 y 130–140, ligandos fuertes para MHC-I como SLFPEFSEL (HLA-A*02:01) y HPRSLFPEF (HLA-B*07:02), y para MHC-II como YGSFVRTVSLPVGAD (HLA-DRB1*01:01) y SELFAAFPSFAGLRP (HLA-DRB1*15:01), todos estos epítomos tienen uso potencial en el desarrollo de vacunas y herramientas de diagnóstico inmunológico.

El análisis estructural de HspX (PDB: 1KSL) reveló que las regiones inmunogénicas se sitúan en áreas superficiales y accesibles de la proteína, facilitando su reconocimiento por el sistema inmune. La conservación estructural indica que la interacción con el sistema inmunológico sería similar en ambas cepas, respaldando el uso de HspX como un antígeno universal en inmunoterapias contra la tuberculosis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud. Tuberculosis [Internet]. [citado el 2 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>
2. Singh S, Dey B, Sachdeva K, Kabra S, Chopra K, Chaudhary VK, et al. Challenges in Tuberculosis Diagnosis and Management: Recommendations of the Expert Panel. J Lab Physicians [Internet]. enero de 2015 [citado el 19 de agosto de 2025];7(1):1. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4411802/>
3. Chitale P, Lemenze AD, Fogarty EC, Shah A, Grady C, Odom-Mabey AR, et al. A comprehensive update to the Mycobacterium tuberculosis H37Rv reference genome. Nature Communications 2022 13:1 [Internet]. el 18 de noviembre de 2022 [citado el 19 de agosto de 2025];13(1):1–12. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41467-022-34853-x>
4. Antil M, Gouin SG, Gupta V. Truncation of C-Terminal Intrinsically Disordered Region of Mycobacterial Rv1915 Facilitates Production of “Difficult-to-Purify” Recombinant Drug

- Target. Front Bioeng Biotechnol [Internet]. el 29 de mayo de 2020 [citado el 19 de agosto de 2025]; 8:529574. Disponible en: www.frontiersin.org
5. Lew MH, Norazmi MN, Nordin F, Tye GJ. A novel peptide vaccination augments cytotoxic CD8+ T-cell responses against Mycobacterium tuberculosis HspX antigen. Immunobiology [Internet]. el 1 de mayo de 2022 [citado el 2 de junio de 2025];227(3). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35272134/>
 6. Alhusain F. HspX-mediated survival pathways of pathogenic mycobacteria. Saudi Med J [Internet]. el 1 de julio de 2021 [citado el 2 de junio de 2025];42(7):721–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34187915/>
 7. Ramana J, Mehla K. Immunoinformatics and epitope prediction. Methods in Molecular Biology [Internet]. 2020 [citado el 19 de agosto de 2025]; 2131:155–71. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32162252/>
 8. Procter JB, Carstairs GM, Soares B, Mourão K, Ofoegbu TC, Barton D, et al. Alignment of Biological Sequences with Jalview. Methods Mol Biol [Internet]. 2021 [citado el 31 de agosto de 2025]; 2231:203. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7116599/>
 9. Clifford JN, Høie MH, Deleuran S, Peters B, Nielsen M, Marcatili P. BepiPred-3.0: Improved B-cell epitope prediction using protein language models. Protein Sci [Internet]. el 1 de diciembre de 2022 [citado el 5 de agosto de 2025];31(12): e4497. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9679979/>
 10. Reynisson B, Alvarez B, Paul S, Peters B, Nielsen M. NetMHCpan-4.1 and NetMHCIIpan-4.0: Improved predictions of MHC antigen presentation by concurrent motif deconvolution and integration of MS MHC eluted ligand data. Nucleic Acids Res [Internet]. 2021 [citado el 19 de agosto de 2025];48(W1): W449–54. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32406916/>
 11. Reynisson B, Barra C, Kaabinejadian S, Hildebrand WH, Peters B, Peters B, et al. Improved Prediction of MHC II Antigen Presentation through Integration and Motif Deconvolution of Mass Spectrometry MHC Eluted Ligand Data. J Proteome Res [Internet]. el 5 de junio de 2020 [citado el 19 de agosto de 2025];19(6):2304–15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32308001/>
 12. Panda S, Morgan J, Cheng C, Saito M, Gilman RH, Ciobanu N, et al. Identification of differentially recognized T cell epitopes in the spectrum of tuberculosis infection. Nature Communications 2024 15:1 [Internet]. el 26 de enero de 2024 [citado el 29 de agosto de 2025];15(1):1–14. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41467-024-45058-9>
 13. Musvosvi M, Huang H, Wang C, Xia Q, Rozot V, Krishnan A, et al. T cell receptor repertoires associated with control and disease progression following Mycobacterium tuberculosis infection. Nature Medicine 2023 29:1 [Internet]. el 5 de enero de 2023 [citado el 29 de agosto de 2025];29(1):258–69. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41591-022-02110-9>
 14. Kumar SK, Arya S, Aggarwal A, Kapoor P, Nath A, Misra R, et al. Immune responses to Mycobacterium tuberculosis membrane-associated antigens including alpha crystallin can potentially discriminate between latent infection and active tuberculosis disease. PLoS



- One [Internet]. el 1 de enero de 2020 [citado el 29 de agosto de 2025];15(1): e0228359. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6994005/>
15. Healy EF, Goering LM, Hauser CR, King PJ. An immunomodulatory role for the Mycobacterium tuberculosis Acr protein in the formation of the tuberculous granuloma. FEBS Lett [Internet]. el 1 de enero de 2021 [citado el 29 de agosto de 2025];595(2):284–93. Disponible en: [/doi/pdf/10.1002/1873-3468.13998](https://doi.org/10.1002/1873-3468.13998)
 16. Arif S, Akhter M, Khaliq A, Nisa Z un, Khan IH, Akhtar MW. Serodiagnostic evaluation of fusion proteins from multiple antigens of Mycobacterium tuberculosis for active TB. Tuberculosis [Internet]. el 1 de marzo de 2021 [citado el 29 de agosto de 2025];127. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33561630/>
 17. Zhou F, Xu X, Cui X, Pan W. Development and Evaluation of a Fusion Polyprotein Based on HspX and Other Antigen Sequences for the Serodiagnosis of Tuberculosis. Front Immunol [Internet]. el 4 de octubre de 2021 [citado el 29 de agosto de 2025];12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34671347/>
 18. Panda S, Morgan J, Cheng C, Saito M, Gilman RH, Ciobanu N, et al. Identification of differentially recognized T cell epitopes in the spectrum of tuberculosis infection. Nature Communications 2024 15:1 [Internet]. el 26 de enero de 2024 [citado el 29 de agosto de 2025];15(1):1–14. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41467-024-45058-9>
 19. Yun JS, Kim AR, Kim SM, Shin E, Ha SJ, Kim D, et al. In silico analysis for the development of multi-epitope vaccines against Mycobacterium tuberculosis. Front Immunol [Internet]. 2024 [citado el 29 de agosto de 2025];15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39624097/>
 20. Musvosvi M, Huang H, Wang C, Xia Q, Rozot V, Krishnan A, et al. T cell receptor repertoires associated with control and disease progression following Mycobacterium tuberculosis infection. Nature Medicine 2023 29:1 [Internet]. el 5 de enero de 2023 [citado el 29 de agosto de 2025];29(1):258–69. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41591-022-02110-9>
 21. Kwon KW, Kang TG, Lee A, Jin SM, Lim YT, Shin SJ, et al. Protective Efficacy and Immunogenicity of Rv0351/Rv3628 Subunit Vaccine Formulated in Different Adjuvants Against Mycobacterium tuberculosis Infection. Immune Netw [Internet]. el 27 de enero de 2023 [citado el 29 de agosto de 2025];23(2). Disponible en: <https://doi.org/10.4110/in.2023.23.e16>
 22. Arif S, Akhter M, Khaliq A, Akhtar MW. Fusion peptide constructs from antigens of M. tuberculosis producing high T-cell mediated immune response. PLoS One [Internet]. el 1 de septiembre de 2022 [citado el 29 de agosto de 2025];17(9 September). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36174012/>
 23. Yun JS, Shin E, Lee YR, Lee JA, Lee H, Kim JS, et al. Immunogenicity and protective efficacy of a multi-antigenic adenovirus-based vaccine candidate against Mycobacterium tuberculosis. Front Microbiol [Internet]. el 24 de enero de 2025 [citado el 29 de agosto de 2025]; 16:1492268. Disponible en: <https://mycobrowser.epfl.ch/>
 24. Yun JS, Kim AR, Kim SM, Shin E, Ha SJ, Kim D, et al. In silico analysis for the development of multi-epitope vaccines against Mycobacterium tuberculosis. Front Immunol [Internet].



2024 [citado el 29 de agosto de 2025];15. Disponible en:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39624097/>

25. Healy EF, Goering LM, Hauser CR, King PJ. An immunomodulatory role for the Mycobacterium tuberculosis Acr protein in the formation of the tuberculous granuloma. FEBS Lett [Internet]. el 1 de enero de 2021 [citado el 29 de agosto de 2025];595(2):284–93. Disponible en: /doi/pdf/10.1002/1873-3468.13998



DETERMINANTES EPIDEMIOLÓGICOS DE LA DIABETES GESTACIONAL EN AMÉRICA LATINA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA (2020–2025)

EPIDEMIOLOGICAL DETERMINANTS OF GESTATIONAL DIABETES IN LATIN AMERICA: A SYSTEMATIC REVIEW (2020–2025)

Marcelo Ramiro Montufar Silva¹, Pablo Andrés Mancheno Cartagena², Cristhian Javier Oñate Chávez³, Diego Amable Mejía Burgos⁴

{marcelo.montufar@unach.edu.ec¹, andres.mancheno@unach.edu.ec², xaviero4901@gmail.com³, diego_mejia69@hotmail.com⁴}

Fecha de recepción: 25/09/2025 / Fecha de aceptación: 13/10/2025 / Fecha de publicación: 27/11/2025

RESUMEN: La diabetes gestacional constituye un desafío prioritario de salud pública en América Latina, con una prevalencia estimada entre 10% y 33%. Esta revisión sistemática tuvo como objetivo identificar y comparar los principales factores de riesgo asociados a la diabetes gestacional en la región durante el periodo 2020–2025, en un contexto marcado por el incremento global de la obesidad y el retraso de la maternidad. Se empleó una metodología descriptiva y analítica basada en la búsqueda estructurada de literatura científica en PubMed y Scopus, utilizando descriptores MeSH y DeCS. Se seleccionaron 20 estudios incluyendo cohortes, investigaciones observacionales y revisiones provenientes principalmente de Cuba, Ecuador, Perú, Colombia, Paraguay, Chile y Argentina. El análisis permitió examinar variaciones biológicas, sociales y ambientales, así como su interacción con condiciones preexistentes relevantes para la diabetes gestacional. Los hallazgos muestran que los factores de riesgo más consistentes incluyen la edad materna avanzada (≥ 30 años), el sobrepeso u obesidad pregestacional y los antecedentes familiares de diabetes mellitus. Asimismo, se identificaron determinantes sociales y conductuales relevantes, como el bajo nivel socioeconómico, el sedentarismo y la presencia de comorbilidades como hipertensión arterial o hipotiroidismo. En conjunto, estos resultados subrayan la necesidad de fortalecer estrategias integrales de prevención, con énfasis en educación prenatal, intervenciones sobre estilos de vida y control de factores metabólicos, a fin de reducir la incidencia y las complicaciones asociadas a la diabetes gestacional en América Latina.

Palabras clave: Diabetes, hipertensión arterial, hipotiroidismo, factores metabólicos, gestacional

¹ Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba – Ecuador, <https://orcid.org/0000-0001-8526-8054>

² Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba – Ecuador, <https://orcid.org/0009-0001-4488-4800>

³ Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba – Ecuador, <https://orcid.org/0009-0002-8962-6255>

⁴ Servicio de Laboratorio Clínico, Hospital General IESS Riobamba, Riobamba – Ecuador, <https://orcid.org/0009-0002-9541-8946>



ABSTRACT: Gestational diabetes is a priority public health challenge in Latin America, with an estimated prevalence of between 10% and 33%. This systematic review aimed to identify and compare the main risk factors associated with gestational diabetes in the region during the period 2020–2025, in a context marked by the global increase in obesity and delayed motherhood. A descriptive and analytical methodology based on the structured search of scientific literature in PubMed and Scopus was used, using MeSH and DeCS descriptors. 20 studies including cohorts, observational research, and reviews were selected, mainly from Cuba, Ecuador, Peru, Colombia, Paraguay, Chile, and Argentina. The analysis allowed us to examine biological, social and environmental variations, as well as their interaction with pre-existing conditions relevant to gestational diabetes. The findings show that the most consistent risk factors include advanced maternal age (≥ 30 years), pregestational overweight or obesity, and a family history of diabetes mellitus. Likewise, relevant social and behavioral determinants were identified, such as low socioeconomic status, sedentary lifestyle, and the presence of comorbidities such as high blood pressure or hypothyroidism. Taken together, these results underscore the need to strengthen comprehensive prevention strategies, with an emphasis on prenatal education, lifestyle interventions, and metabolic factor control, in order to reduce the incidence and complications associated with gestational diabetes in Latin America.

Keywords: *Diabetes, high blood pressure, hypothyroidism, metabolic factors, gestational*

INTRODUCCIÓN

La diabetes gestacional constituye uno de los principales problemas de salud pública en América Latina debido a su impacto tanto en la madre como en el feto. La incidencia de diabetes tipo 1 y tipo 2 entre mujeres en edad reproductiva está creciendo a nivel mundial, junto con la incidencia de obesidad en la población y la edad promedio de las mujeres embarazadas. La diabetes se ha relacionado con otras afecciones prevalentes durante el embarazo, sin embargo, hasta la actualidad no hay estudios concluyentes. Estas afecciones incluyen hipotiroidismo, que es la segunda afección médica más común durante el embarazo, hipertensión y dislipidemia (1).

En Latinoamérica se han realizado estudios donde han estimado que esta enfermedad está entre el 10 al 33%, siendo estas cifras las más altas en todo el mundo. En relación con esto, en Latinoamérica se reportan diversas prevalencias de DG: en Argentina varía entre 7,5% y 9,9%, en Colombia 2,03%, en Brasil varía entre 2,4% al 7,2% y en Chile 11%. En Ecuador, la diabetes se considera la segunda causa de mortalidad, situándose como la primera causa de mortalidad en la población femenina. Según el Ministerio de Salud Pública se han registrado 34597 diagnósticos de diabetes hasta noviembre de 2023; de estos, el 8% se estima que concierne a diabetes gestacional. El amplio intervalo de prevalencia registrado refleja no sólo la importancia de los factores genéticos y ambientales en distintas poblaciones, sino también la falta de unificación de los criterios diagnósticos y estrategias de cribado de esta afección en todo el mundo (2).



Las investigaciones evidencian que el embarazo es un estado fisiológico en el que se manifiesta la resistencia a la insulina y representa un modelo de estrés fisiológico para las células beta (β) a escala pancreática. A medida que avanza la gestación, la sensibilidad de los tejidos a la insulina tiende a disminuir, provocando un aumento sostenido de la glucosa materna y dando energía al feto.

Otro estudio menciona que la DG es una complicación común del embarazo, y el tratamiento inadecuado que puede resultar en graves consecuencias para las condiciones de salud de la madre y el niño. La evidencia contemporánea corrobora una interacción multifacética entre diversos factores genéticos, metabólicos y ambientales en la patogénesis de la DG. La mayoría de las veces, esta hiperglucemia es provocada por una mala tolerancia a la glucosa, ya que es el resultante de la función anormal de las células beta pancreáticas de resistencia a la insulina continua.

La obesidad y el sobrepeso materno, pertenecer a una población caracterizada por una alta prevalencia de diabetes, ya que, al tener antecedentes de prediabetes, diabetes familiar o antecedentes de diabetes gestacional se reconocen como factores predisponentes para el desarrollo de esta enfermedad. Además de estos factores, los antecedentes de muertes fetales y el parto de recién nacidos macrosómicos también contribuyen al riesgo de DG, incluyendo la edad materna avanzada y el síndrome de ovario poliquístico (SOP) que también son factores de riesgo para la DG (3).

Los objetivos del presente estudio son:

- Identificar los principales factores de riesgo asociados a la diabetes gestacional en América Latina, mediante una revisión sistemática de la literatura científica, con el fin de determinar las variaciones biológicas, sociales y ambientales de la enfermedad.
- Comparar la frecuencia y el impacto de los factores de riesgo de diferentes países de Latinoamérica, mediante un análisis crítico, para identificar similitudes y diferencias regionales que permitan orientar estrategias de prevención y controles más efectivos.
- Determinar la influencia de otras patologías clínicas y hábitos de vida en el desarrollo de la diabetes gestacional, mediante estudios recientes, para establecer medidas de prevención y control en mujeres de edad reproductiva.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio corresponde a una revisión bibliográfica de carácter descriptivo y analítico, que tiene como objetivo identificar, comparar y sintetizar los principales factores de riesgo asociados a la diabetes gestacional (DG) en mujeres latinoamericanas, teniendo en cuenta las publicaciones científicas realizadas en el periodo 2020 a 2025. La investigación se basó en un enfoque cualitativo y se reporta frecuentemente análisis cuantitativo de tendencias de estudios revisados.



Para la búsqueda de información científica, se consultaron bases de datos reconocidas como PubMed, Scielo, Scopus, Redalyc, Google Scholar y Dialnet, empleando los descriptores en ciencias de la salud (DeCS y MeSH): “diabetes gestacional”, “factores de riesgo”, “América Latina”, “embarazo”, “obesidad materna”, y sus equivalentes en inglés (“gestational diabetes”, “risk factors”, “Latin America”, “pregnancy”, “maternal obesity”). Se aplicaron operadores booleanos (“AND”, “OR”) para optimizar la búsqueda y combinar términos clave que permitieran acotar los resultados a investigaciones pertinentes dentro del rango temporal establecido.

Los criterios de inclusión fueron artículos originales, revisiones sistemáticas, estudios observacionales, retrospectivos o de cohorte realizados en países latinoamericanos; publicaciones en idioma español, inglés o portugués; investigaciones que presentaran datos concretos sobre factores biológicos, sociales y ambientales asociados a la DG; y estudios con acceso a texto completo. Los criterios de exclusión contemplaron artículos duplicados, trabajos con muestras no representativas, publicaciones anteriores al año 2020, reportes de caso, tesis sin revisión por pares o documentos con deficiencias metodológicas evidentes.

En total, se identificaron más de 30 artículos durante la búsqueda inicial. Luego de aplicar los filtros de selección y verificar la pertinencia temática, se seleccionaron 20 estudios que cumplieran con los criterios definidos. De estos, seis correspondieron a investigaciones de campo con diseño transversal o retrospectivo, cinco a revisiones sistemáticas y tres a estudios de cohorte prospectivos realizados en diferentes países de América Latina, entre ellos Cuba, Ecuador, Perú, Colombia, Paraguay, Chile y Argentina.

Para la organización de la información, se construyó una base de datos en la que se consignaron las siguientes variables autores, año de publicación, país, tamaño de muestra, diseño metodológico, factores de riesgo identificados y principales conclusiones. Posteriormente, se elaboraron dos tablas comparativas la Tabla 1, que recoge los factores de riesgo más frecuentes descritos en los estudios latinoamericanos, y la Tabla 2, que integra las asociaciones entre patologías clínicas coexistentes, hábitos de vida y desarrollo de DG.

El análisis de la información se efectuó mediante la técnica de síntesis cualitativa, agrupando los hallazgos en tres categorías principales como factores biológicos y genéticos, factores conductuales y sociales, y factores clínicos asociados. Se establecieron además relaciones entre la frecuencia de cada factor y su impacto reportado en las diferentes poblaciones latinoamericanas.

Finalmente, los resultados se interpretaron de acuerdo con la evidencia empírica más reciente, enfatizando la interacción entre factores metabólicos, genéticos, ambientales y de estilo de vida, que influyen en la aparición de la diabetes gestacional. La metodología empleada permitió integrar hallazgos comparativos entre países, identificar vacíos de conocimiento y proponer estrategias regionales de prevención basadas en educación prenatal, nutrición saludable y control metabólico temprano en mujeres de edad reproductiva.



RESULTADOS

Tabla 1. Factores de riesgo de diabetes gestacional.

Autor (es)	Año	Título	País	N°	Factores de riesgo
Referencia					
Hernández et al. (4)	2022	Factores de riesgo de diabetes gestacional en mujeres embarazadas de una maternidad de la Habana.	Cuba (La Habana)	242 mujeres con diabetes gestacional.	Glicemia en ayunas de riesgo (64.53%). Edad materna ≥ 30 años (60.26%). Peso pregestacional excesivo (51.71%).
Quintero P. (5)	2022	Factores de riesgo asociados a la diabetes mellitus gestacional.	Cuba	59 gestantes con diabetes mellitus gestacional fueron evaluadas de un universo de 1623 embarazadas atendidas entre 2014 y 2018.	Edad de las gestantes entre 26-30 años Antecedentes de abortos y nuliparidad. Obesidad. Hipertensión.
Valencia E et al. (6)	2022	Factores de riesgo asociados a la diabetes mellitus gestacional.	Perú (Hospital Regional de Huacho)	La población deconformará las puérperas atendidas en el Hospital Regional de Huacho posterior al embarazo. (entre junio 2021 a julio 2022).	Edad materna avanzada. Riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 (35-60% en 10-20 años). Complicaciones maternas: enfermedad renal crónica, pérdida visual. Riesgo fetal aumentado.
Macías K et al. (7)	2022	Factores de riesgo asociados a diabetes por embarazo en pacientes atendidas en el Centro de Salud	Ecuador	75 mujeres embarazadas (entrecasos) 28 y 36 semanas de gestación)	Multiparidad: 100% (60 casos). Antecedentes familiares de diabetes: 66% (37 casos). Sobrepeso: 57% (34 casos).



Jipijapa				Otros Hallazgos: 81.67% desconocían que es la diabetes gestacional, 95% no realizaron asesoría preconcepcional (embarazos no planificados). Bajo nivel socioeconómico.
Marles M et al.2025 (8)	Diabetes gestacional mujeres embarazadas	Colombia en(Mosquera, Cundinamarca)	175 gestantes (entre 15 y 45 años)	IMC previo al inicio de la gestación: 92.3% de las pacientes con diabetes mellitus tenían sobrepeso u obesidad del embarazo. IMC en el control prenatal: 100% de las pacientes con diabetes mellitus fueron clasificadas con sobrepeso u obesidad en su primer control prenatal.
López A, Cabrera I. (9)	Factores de riesgo asociados a diabetes gestacional en embarazadas que asisten al Hospital Distrital de la ciudad de Horqueta	Paraguay (Horqueta)	42 embarazadas (entre 20 y 35 años)	Enfermedades crónicas no transmisibles: Hipertensión arterial (HTA) 80% (factor más prevalente en antecedentes personales). Obesidad: 465 según IMC. Diabetes mellitus tipo 2: 12% en antecedentes personales. Cardiopatías: 2%. Bajo peso: 16%. Antecedentes familiares: 34% tenía familiares con algún tipo de diabetes. Hábitos alimenticios: Dieta rica en grasas: 43%. Consumo de alimentos fritos: 40%. Características

**sociodemográficas:**

Edad: 60% entre 15-25 años.

20% entre 26-30 años.

20% entre 31-40 años.

La Tabla 1, evidencia que los factores de riesgo más comunes de la diabetes gestacional en Latinoamérica son la edad materna avanzada (=30 años), el sobrepeso u obesidad y los antecedentes familiares de diabetes mellitus. Diversos estudios, como los realizados en Cuba, Ecuador, Perú, Colombia y Paraguay, coinciden en que el IMC elevado antes o durante el embarazo, junto con la hipertensión arterial y los malos hábitos alimentarios, incrementan la susceptibilidad a esta patología. Asimismo, la falta de asesoría preconcepcional, la multiparidad y el bajo nivel socioeconómico agravan el riesgo. En conjunto, los resultados reflejan que la diabetes gestacional está estrechamente vinculada con factores metabólicos, genéticos y conductuales, lo que resalta la importancia del control prenatal y la educación en salud materna.

Tabla 2. influencia de otras patologías clínicas y hábitos de vida en el desarrollo de la diabetes gestacional.

Autor / Año	Título	País	Población	Otras patologías clínicas	Hábitos de vida
Rodas et al (10), 2020	Diabetes gestacional: fisiopatología, diagnóstico, tratamiento y nuevas perspectivas.	Ecuador	129 gestantes diagnosticadas con diabetes gestacional, seguidas durante el embarazo	Hipertensión gestacional (25%), hipotiroidismo (30%), obesidad resistencia a insulina.	Sedentarismo, dieta rica en grasas y carbohidratos: se sugiere actividad física y dieta equilibrada.
García (11), 2020	Impacto de la diabetes gestacional en la morbilidad neonatal	Argentina	Mujeres embarazadas con diagnóstico de diabetes mellitus atendidas en el Hospital universitario Central de Asturias.	Hipertensión arterial, preeclampsia, síndrome metabólico y riesgo posterior de DM tipo II	Alimentación inapropiada, obesidad, sobrepeso, sedentarismo: se recomienda ejercicio regular.
Maury et al (12), 2022	Factores psicosociales asociados con la diabetes mellitus gestacional	Colombia	Revisión de estudios (2010-2020) en mujeres mayores de 18 años con diabetes mellitus gestacional.	Estrés, ansiedad, depresión, bajo apoyo social.	Falta de adherencia al tratamiento, baja actividad física, mala alimentación, bajo nivel educativo.
Yang (13), 2022	Factores de riesgo modificables y riesgo a largo plazo de diabetes tipo 2 en personas con	Chile	Gestantes con antecedentes de obesidad, hipertensión y diabetes en	Trastornos hipertensivos, obesidad materna, síndrome	Dieta hipercalórica, escasa actividad física, sobrepeso: se recomienda



	antecedentes de diabetes mellitus gestacional: estudio de cohorte prospectivo	hospitales chilenos	metabólico.	educación nutricional.
Pagotto et al (14), 2017	Diabetes mellitus Argentina gestacional en un hospital de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina: incidencia, tratamiento, y frecuencia de tamizaje para reclasificación luego del parto.	Gestantes diabéticas tratadas con insulina en hospitales cubanos.	Preeclampsia macrosomía, parto pretérmino.	Dieta controlada, adherencia al tratamiento, ejercicio moderado, planificación del embarazo.

La Tabla 2 resume los principales hallazgos de cinco estudios recientes que analizan la relación entre las patologías clínicas asociadas y los hábitos de vida con la aparición de diabetes gestacionales (DG) en mujeres en edad reproductiva. Los resultados muestran una clara tendencia: la diabetes gestacional afecta principalmente a mujeres entre los 25 y 40 años, grupo etario en el que confluyen múltiples factores fisiológicos, metabólicos y conductuales que aumentan el riesgo de esta patología.

Entre las patologías clínicas más frecuentemente asociadas se identifican la obesidad, la hipertensión arterial gestacional, el síndrome metabólico y el hipotiroidismo. Estos trastornos alteran la sensibilidad a la insulina y favorecen la resistencia periférica, condición clave en el desarrollo de DG. Además, el estrés y la depresión, señalados en los estudios de López-Ramírez et al. (2022), refuerzan el papel de los factores psicosociales como detonantes o agravantes del descontrol metabólico durante el embarazo.

En cuanto a los hábitos de vida, se evidencia que la mala alimentación y el sedentarismo son los factores predominantes. La mayoría de las investigaciones, realizadas en contextos de la mayoría de las investigaciones, realizadas en contextos de Latinoamérica y Europa, coinciden en que la ingesta excesiva de carbohidratos y grasas, junto con la escasa práctica de actividad física, incrementan significativamente la probabilidad de desarrollar DG. Los estudios también subrayan que las intervenciones educativas y el control prenatal temprano pueden reducir el riesgo y mejorar el pronóstico tanto materno como fetal.

En síntesis, los resultados de la tabla reflejan una interacción directa entre condiciones clínicas preexistentes y estilos de vida poco saludables, configurando un perfil de riesgo común en mujeres de edad reproductiva, especialmente aquellas con sobrepeso, antecedentes familiares de diabetes y baja actividad física.



DISCUSIÓN

Los principales factores de riesgo asociados a la diabetes gestacional en América Latina son la edad materna avanzada, el sobrepeso y la obesidad, los antecedentes familiares de diabetes mellitus y los hábitos de vida poco saludables. Hallazgos de (15), reportaron que más del 60% de las mujeres diagnosticadas con diabetes gestacional en Cuba presentaban glucemia en ayunas elevada y edad materna superior a los 30 años. De manera similar, Macías et al. (2020) identificaron que el 57% de las gestantes ecuatorianas con diabetes gestacional presentaban sobrepeso y el 66% tenía antecedentes familiares de diabetes, reforzando el papel que involucra la genética y el estado nutricional previo al embarazo.

Los datos de (17) en Colombia, señalan que el 92,3% de las pacientes con diabetes gestacional tenían sobrepeso y obesidad antes de la gestación. Estos hallazgos coinciden con los estudios de (18) y (19), quienes enfatizan que el exceso de tejido adiposo promueve un entorno inflamatorio que altera la sensibilidad a la insulina y potencia la aparición de hiperglucemia gestacional.

Por otra parte, el estudio acerca de cómo la diabetes gestacional es influenciada por los hábitos diarios y las enfermedades clínicas muestra que esta condición es producto de una compleja interacción entre factores metabólicos, hormonales, psicológicos y sociales. Según algunas investigaciones, entre las que se encuentran las de (2020) y (21), el riesgo de que una mujer embarazada sufra intolerancia a la glucosa es más alto si tiene un historial de obesidad, hipertensión, hipotiroidismo o síndrome metabólico. Estos cambios hormonales provocan una disminución de la efectividad de la insulina y favorecen su resistencia, lo que contribuye a incrementar el nivel de glucosa en la sangre materna y a que surjan problemas durante el parto.

Asimismo, el trabajo de (12) destaca cómo los elementos psicosociales, como la depresión, la ansiedad y el estrés, son relevantes para que se desarrolle la enfermedad. Estas condiciones emocionales duraderas provocan un aumento de las hormonas del estrés, como el cortisol, que alteran la homeostasis metabólica y empeoran la resistencia a la insulina.

Además, los estudios de (14) y (13) destacan la manera en que el estilo de vida y las costumbres alimenticias influyen en el desarrollo de la diabetes gestacional. El riesgo

de hiperglucemia y de aumento excesivo de peso se incrementa significativamente cuando las dietas incluyen carbohidratos refinados, azúcares simples y grasas no saludables, además de la escasa actividad física. Una estrategia preventiva eficaz para disminuir la incidencia de esta enfermedad y sus consecuencias es mantener una dieta equilibrada, acompañada de ejercicio constante y una buena planificación del embarazo.



CONCLUSIONES

El conjunto de investigaciones revisadas en América Latina demuestra que la diabetes gestacional se origina a partir de una compleja interacción entre factores biológicos, determinantes sociales y condiciones ambientales. Entre los principales elementos de riesgo identificados destacan la edad materna mayor, el exceso de peso previo al embarazo y los antecedentes familiares de diabetes mellitus, aspectos recurrentemente descritos en países como Cuba, Colombia, Ecuador y Paraguay. En el componente social, influyen de manera significativa las limitaciones económicas, la falta de orientación prenatal y los patrones alimentarios inadecuados caracterizados por un alto consumo de grasas y alimentos fritos. A esto se suman desigualdades persistentes en el acceso a los servicios de salud y brechas en la calidad de la atención prenatal, que contribuyen al incremento de los casos en la región. En consecuencia, se enfatiza la necesidad de implementar intervenciones integrales orientadas a fortalecer la educación materna, promover prácticas saludables y optimizar el control prenatal con el fin de reducir la incidencia y las complicaciones asociadas a esta enfermedad, mejorando así los indicadores materno-infantiles.

El análisis comparativo entre los países latinoamericanos revela variaciones significativas en la frecuencia y el impacto de los factores de riesgo vinculados a la diabetes gestacional, influenciadas por las condiciones socioeconómicas, nutricionales y por la disponibilidad de servicios de salud. Aunque la edad materna avanzada, la obesidad y los antecedentes de diabetes en la familia se presentan de forma generalizada en la región, su magnitud y repercusión clínica difieren según el contexto. En naciones con menor cobertura sanitaria y marcadas desigualdades en la calidad de la alimentación, como Perú y Bolivia, se registran tasas más elevadas de DG y un mayor número de complicaciones obstétricas. En contraste, países que cuentan con programas de control prenatal estructurados, entre ellos México y Chile, evidencian mejores indicadores en la identificación precoz y manejo de la enfermedad. Estas diferencias respaldan la urgencia de diseñar políticas de salud adaptadas a las realidades locales, que prioricen la educación nutricional, la regulación metabólica y la prevención antes de la concepción, con el objetivo de disminuir complicaciones y optimizar los resultados perinatales.

Por otra parte, el papel de las condiciones clínicas preexistentes y los estilos de vida en el desarrollo de la diabetes gestacional reafirma su carácter multifactorial. Patologías como el síndrome de ovario poliquístico, la hipertensión, el hipotiroidismo y el sobrepeso anterior al embarazo incrementan el riesgo de intolerancia a la glucosa debido a alteraciones hormonales que favorecen la resistencia a la insulina. Asimismo, la adopción de estilos de vida poco saludables como dietas ricas en azúcares y lípidos, prácticas sedentarias y el consumo de sustancias perjudiciales como tabaco o alcohol exacerba el deterioro metabólico y la inflamación sistémica. En oposición, la actividad física regular y una dieta balanceada reducen de manera significativa la aparición de DG. La evidencia reciente destaca la importancia de iniciar las medidas preventivas antes del embarazo, especialmente en mujeres con antecedentes metabólicos o familiares. Por ello, la promoción de educación sanitaria, el control



nutricional oportuno y la adopción de hábitos saludables se consolidan como pilares fundamentales para disminuir las complicaciones obstétricas y prevenir el desarrollo futuro de diabetes tipo 2 tanto en la madre como en el hijo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. María Oros DP. Prevalencia y factores de riesgo de diabetes gestacional en la región sanitaria de Lleida: un estudio de cohorte observacional retrospectivo. *Revistas de investigación endocrinológicas*. 2023; 46(1): p. 2639–2646.
2. Anita Murillo MP. Diabetes gestacional: factores de riesgo y comorbilidades. *Revista Científica de Salud BIOSANA*. 2024; 4(2): p. 331–342.
3. Evelyn Lino YD. Prevalencia asociada a la diabetes gestacional a nivel latinoamerica. *MQRInvestigar*. 2023; 7(1): p. 2582-2595.
4. Jeddú Cruz APMYPH. Factores de riesgo de diabetes gestacional en mujeres embarazadas de una maternidad de La Habana. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2020; 36(2).
5. Quintero P. Factores de riesgo asociados a la diabetes mellitus gestacional. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2022; 38(1).
6. Valencia E. Factores de riesgo asociados a la diabetes mellitus gestacional. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2022.
7. Karen Macías JSJAM. Factores de riesgo asociados a diabetes por embarazo en pacientes atendidas en Centro de Salud Jipijapa. *Revista Sinapsis*. 2020; 1(16).
8. Maira Marles AGKCSC. Diabetes gestacional en mujeres embarazadas. *Repertorio de Medicina y Cirugía*. 2025; 34(3).
9. Analía López IC. Factores de riesgos asociados a diabetes gestacional en embarazadas que asisten al Hospital Distrital de la ciudad de Horqueta. Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo. 2023.
10. Rodas W, Mawyin A, Rodriguez C, Serrano D. Diabetes gestacional: fisiopatología, diagnóstico, tratamiento y nuevas perspectivas Ecuador; 2020.
11. García Y. Impacto de la diabetes gestacional en la morbilidad neonatal; 2020.
12. Maury S, Marín J, Maury A, Marín A. Factores psicosociales asociados con la diabetes mellitus gestacional: Revisión sistemática de alcance; 2022.
13. Yang J, Qian F, Chavarro J, Ley S. Factores de riesgo modificables y riesgo a largo plazo de diabetes tipo 2 entre personas con antecedentes de diabetes mellitus gestacional: estudio de cohorte prospectivo; 2022.
14. Pagotto V, Posada M, Salzberg S, Pochettino P. Diabetes mellitus gestacional en un hospital de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina: incidencia, tratamiento, y frecuencia de tamizaje para reclasificación luego del parto; 2022.
15. Hernández J.C., Fundora R., Quesada H., García M. (2020). Factores de riesgo de diabetes gestacional en mujeres embarazadas en Cuba. *Revista Cubana de Endocrinología*.



Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252020000200003

16. Macías Y., et al. (2020). Diabetes gestacional y factores asociados en gestantes ecuatorianas.
17. Marles A., et al. (2025). Factores de riesgo de diabetes gestacional en Colombia
18. Murillo L. (2024). Impacto del tejido adiposo en la resistencia a la insulina durante el embarazo.
19. Oros M. (2023). Inflamación y diabetes gestacional: mecanismos fisiopatológicos.
20. García R. (2020). Influencia de enfermedades clínicas en la diabetes gestacional.
21. Rodas J., et al. (2020). Factores de riesgo metabólicos y hormonales en la diabetes gestacional.



LA CIBERSEGURIDAD COMO PILAR EN LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO

CYBERSECURITY AS A PILLAR IN THE DIGITAL TRANSFORMATION OF SAVINGS AND LOAN COOPERATIVES

Byron Napoleón Cadena Oleas¹

{bcadena@esPOCH.edu.ec¹}

Fecha de recepción: 03/11/2025 / Fecha de aceptación: 27/11/2025 / Fecha de publicación: 28/11/2025

RESUMEN: La transformación digital ha modificado profundamente la gestión financiera de las cooperativas de ahorro y crédito, permitiendo mayor eficiencia operativa y mejores servicios al cliente. Sin embargo, este proceso ha traído consigo crecientes riesgos de ciberseguridad que amenazan la integridad de los datos, la continuidad operativa y la confianza de los socios. Pese a los avances tecnológicos, persiste una brecha crítica en la literatura respecto a cómo la ciberseguridad influye en la sostenibilidad y eficiencia de estas instituciones.

El objetivo del presente estudio fue analizar el impacto de la ciberseguridad como pilar estratégico en la transformación digital de las cooperativas de ahorro y crédito, evaluando su relación con la eficiencia operativa, la confianza del cliente y la resiliencia institucional. La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, con técnicas cuantitativas para medir indicadores de eficiencia, confianza y resiliencia, y técnicas cualitativas para explorar percepciones de directivos y usuarios. Se aplicaron encuestas estructuradas, entrevistas semiestructuradas y se realizó un análisis comparativo con base en datos de cooperativas con diferentes niveles de digitalización y protocolos de ciberseguridad. Los resultados evidenciaron que las cooperativas con estrategias integrales de ciberseguridad lograron una reducción del 32 % en costos operativos, un incremento del 58.3 % en la velocidad de transacciones y un 95 % de continuidad operativa ante incidentes simulados, además de mejorar significativamente la confianza del cliente con índices superiores a 8.5/10. Se concluye que la ciberseguridad es un eje transversal en la transformación digital de las cooperativas, al potenciar la eficiencia, garantizar la confianza de los socios y asegurar la estabilidad operativa, elementos esenciales para la sostenibilidad tecnológica y la competitividad del sector financiero cooperativo.

Palabras clave: *ciberseguridad, transformación digital, Cooperativas de Ahorro y Crédito, eficiencia operativa, confianza del cliente, resiliencia Institucional*

¹Facultad de Administración de Empresas, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Panamericana Sur km. 1 1/2, Riobamba, 060155, Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-4535-5265>.



ABSTRACT: Digital transformation has profoundly changed the financial management of credit unions, enabling greater operational efficiency and better customer service. However, this process has brought with it growing cybersecurity risks that threaten data integrity, operational continuity, and member trust. Despite technological advances, there remains a critical gap in the literature regarding how cybersecurity influences the sustainability and efficiency of these institutions. The objective of this study was to analyze the impact of cybersecurity as a strategic pillar in the digital transformation of credit unions, evaluating its relationship with operational efficiency, customer trust, and institutional resilience. The research was conducted using a mixed-method approach, with quantitative techniques to measure indicators of efficiency, trust, and resilience, and qualitative techniques to explore the perceptions of managers and users. Structured surveys and semi-structured interviews were conducted, and a comparative analysis was performed based on data from credit unions with different levels of digitization and cybersecurity protocols. The results showed that cooperatives with comprehensive cybersecurity strategies achieved a 32% reduction in operating costs, a 58.3% increase in transaction speed, and 95% operational continuity in the face of simulated incidents, in addition to significantly improving customer confidence with scores above 8.5/10. It is concluded that cybersecurity is a cross-cutting issue in the digital transformation of cooperatives, as it enhances efficiency, guarantees member trust, and ensures operational stability, all of which are essential elements for technological sustainability and competitiveness in the cooperative financial sector.

Keywords: *cybersecurity, digital transformation, credit unions, operational efficiency, customer trust, institutional resilience*

INTRODUCCIÓN

La transformación digital ha revolucionado el sector financiero, convirtiéndose en un componente esencial para la modernización de procesos, la optimización de costos y la mejora de la experiencia del cliente en instituciones como las cooperativas de ahorro y crédito (1). Estas entidades, que históricamente han desempeñado un papel clave en la inclusión financiera y el desarrollo socioeconómico local, se enfrentan actualmente a un entorno altamente competitivo y tecnológico donde la innovación digital ya no es una opción, sino una necesidad estratégica para garantizar su sostenibilidad (2). En este proceso, la adopción de banca en línea, la automatización de procesos, las plataformas de autoservicio y los sistemas de gestión financiera integrados han demostrado reducir significativamente los costos operativos y elevar la satisfacción del cliente. Sin embargo, diversos estudios evidencian que la exposición a amenazas cibernéticas aumenta proporcionalmente al grado de digitalización, lo que plantea nuevos desafíos para las instituciones financieras (3).

La ciberseguridad, entendida como el conjunto de prácticas, tecnologías y procesos diseñados para proteger sistemas informáticos, redes y datos frente a accesos no autorizados, ataques o



daños, adquiere así un papel estratégico dentro de la transformación digital. El (4) advierte que, en los últimos cinco años, el 40 % de las instituciones financieras en América Latina han reportado incidentes de seguridad, siendo el phishing, el ransomware y los ataques DDoS las principales amenazas. Estos riesgos pueden comprometer no solo la integridad de la información y la continuidad operativa, sino también la confianza del cliente, elemento crítico para la sostenibilidad del sector financiero (5). Por ello, organismos internacionales como la (6), (7), recomiendan la adopción de tecnologías avanzadas de autenticación, cifrado de datos, planes de respuesta a incidentes y capacitación continua del personal como componentes esenciales para garantizar la resiliencia operativa en escenarios de alta digitalización.

Las cooperativas de ahorro y crédito, que operan bajo principios de solidaridad y reinversión de utilidades para el beneficio de sus socios, enfrentan un doble desafío: modernizar sus servicios para responder a las demandas tecnológicas del mercado y, al mismo tiempo, salvaguardar la confianza de sus socios, la cual constituye su mayor activo intangible (8). La ausencia de políticas robustas de ciberseguridad y la limitada capacitación tecnológica del personal han expuesto vulnerabilidades estructurales que pueden afectar la reputación institucional, generar desconfianza en los servicios digitales y limitar la adopción tecnológica por parte de la población (9).

Además, la resiliencia operativa, definida como la capacidad de una institución para anticipar, resistir y recuperarse rápidamente de incidentes que interrumpan sus operaciones, ha emergido como un factor clave para garantizar la continuidad del servicio financiero. Investigaciones recientes muestran que las instituciones con estrategias proactivas de seguridad mantienen su continuidad operativa en más del 90 % de los casos, incluso ante ciberataques de gran magnitud, y que la confianza del cliente está directamente relacionada con la percepción de seguridad digital, superando incluso la importancia atribuida a la rapidez de las transacciones o la innovación tecnológica (10).

A pesar de los avances tecnológicos y de seguridad, persiste una brecha crítica en la literatura académica sobre cómo la ciberseguridad influye directamente en la eficiencia operativa, la confianza del cliente y la sostenibilidad institucional en el contexto de las cooperativas de ahorro y crédito. La mayoría de los estudios se han centrado en la relación entre digitalización y eficiencia, dejando de lado el papel estratégico que juega la seguridad digital en la consolidación de sistemas financieros sólidos, confiables y sostenibles.

En este contexto, surge la necesidad de responder a la pregunta de investigación: ¿Cómo influye la ciberseguridad en la transformación digital de las cooperativas de ahorro y crédito, y qué impacto tiene en la confianza del cliente, la eficiencia operativa y la resiliencia institucional? Por tanto, el objetivo principal de este estudio es analizar el impacto de la ciberseguridad como pilar estratégico en la transformación digital de estas instituciones, evaluando su contribución a la protección de datos, la mejora de la confianza del cliente y el fortalecimiento de la sostenibilidad tecnológica a largo plazo.



MATERIALES Y MÉTODOS

Método de investigación

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos para lograr un análisis integral de la relación entre ciberseguridad y transformación digital en las cooperativas de ahorro y crédito. La fase cuantitativa permitió medir variables como la eficiencia operativa, la confianza del cliente y la resiliencia institucional, mientras que la fase cualitativa exploró percepciones y experiencias del personal directivo y operativo en torno a la implementación de medidas de seguridad digital.

Población o muestra

La población estuvo conformada por cooperativas de ahorro y crédito ubicadas en regiones urbanas y semiurbanas, seleccionadas por su diversidad en tamaño, nivel de digitalización y recursos tecnológicos. Se utilizó un muestreo intencional, conformando dos grupos: uno integrado por cooperativas con alta adopción de herramientas digitales y protocolos de ciberseguridad, y otro por aquellas con baja digitalización y medidas de seguridad limitadas. Este criterio permitió realizar comparaciones significativas entre ambos niveles de adopción tecnológica.

Entorno de la investigación

El entorno del estudio incluyó tanto oficinas administrativas como plataformas digitales utilizadas por las cooperativas, a fin de evaluar la implementación de tecnologías de protección de datos, autenticación multifactorial, cifrado y planes de respuesta a incidentes. La ubicación se mantuvo genérica para garantizar la confidencialidad de las instituciones participantes, tal como sugieren las buenas prácticas metodológicas.

Mediciones e instrumentos

Las mediciones se realizaron mediante encuestas estructuradas aplicadas a clientes y entrevistas semiestructuradas a directivos y personal de TI, con el objetivo de conocer indicadores objetivos de seguridad y eficiencia, así como percepciones subjetivas relacionadas con la confianza y la resiliencia institucional. La variable independiente fue la implementación de ciberseguridad (protocolos, tecnologías y capacitación del personal). Las variables dependientes incluyeron la eficiencia operativa (reducción de costos y tiempo promedio de transacciones), la confianza del cliente (índice de satisfacción y percepción de seguridad) y la resiliencia institucional (continuidad operativa ante incidentes tecnológicos).



RESULTADOS

El análisis de datos permitió evaluar el impacto de la ciberseguridad en la transformación digital de las cooperativas de ahorro y crédito en términos de eficiencia operativa, confianza del cliente y resiliencia institucional. A continuación, se presentan los principales hallazgos organizados en tres secciones:

1. Perfil de las Cooperativas Analizadas

La muestra estuvo conformada por 5 cooperativas con distintos niveles de digitalización y adopción de protocolos de ciberseguridad (11). La Tabla 1 muestra la distribución según el tamaño institucional, nivel de digitalización y grado de implementación de ciberseguridad.

Tabla 1. Perfil de las cooperativas según digitalización y ciberseguridad.

Cooperativa	Activos Totales (USD)	Nivel de Digitalización (1-5)	Nivel de Ciberseguridad (1-5)
Coop A	12,500,000	3	2
Coop B	18,000,000	4	3
Coop C	25,000,000	5	5
Coop D	10,000,000	2	1
Coop E	30,000,000	5	5

Se observó que el 50% de las cooperativas alcanzó niveles de digitalización superiores a 4 y, dentro de este grupo, la mayoría también reportó altos niveles de implementación de medidas de ciberseguridad.

2. Impacto en la Eficiencia Operativa

Los resultados evidenciaron que las cooperativas con mayor grado de ciberseguridad presentaron reducciones significativas en los costos operativos y mayor velocidad en el procesamiento de transacciones (12). La Tabla 2 muestra la comparación antes y después de la implementación de protocolos de seguridad digital.

Tabla 2. Costos operativos y tiempos de transacción antes y después de la ciberseguridad.

Grupo	Costos Operativos Antes (USD)	Costos Operativos Después (USD)	Reducción (%)	Tiempo Promedio Transacción Antes (min)	Después (min)	Mejora (%)
Alta Ciberseguridad	2,500,000	1,700,000	32.0%	12	5	58.3%



Media Ciberseguridad	1,800,000	1,400,000	22.2%	10	7	30.0%
Baja Ciberseguridad	1,200,000	1,050,000	12.5%	9	8	11.1%

Los datos muestran que las cooperativas con altos niveles de ciberseguridad lograron una reducción promedio del 32% en costos operativos y una mejora del 58.3% en la velocidad de transacciones, en comparación con una mejora de apenas el 11.1% en las de bajo nivel.

3. Confianza del Cliente y Resiliencia Institucional

El índice de confianza del cliente también reflejó mejoras notables tras la implementación de medidas de ciberseguridad. Las cooperativas con mayor protección digital alcanzaron puntajes promedio de 8.9/10 en confianza, mientras que las de menor protección apenas lograron 6.3/10.

Además, se evaluó la resiliencia institucional mediante la capacidad de mantener operaciones tras incidentes simulados de ciberataques. El 95% de las cooperativas con protocolos avanzados de seguridad mantuvo la continuidad operativa, frente al 60% de las de bajo nivel de protección (13).

Tabla 3. Índice de confianza y resiliencia institucional.

Grupo	Índice de Confianza (0-10)	Continuidad Operativa (%)
Alta Ciberseguridad	8.9	95%
Media Ciberseguridad	7.5	80%
Baja Ciberseguridad	6.3	60%

Los resultados evidenciaron que las cooperativas con mayores niveles de digitalización y estrategias sólidas de ciberseguridad presentaron reducciones significativas en sus costos operativos, mayor rapidez en el procesamiento de transacciones y una mejora notable en la confianza de sus socios. Asimismo, la información existente demostró que las instituciones con planes integrales de seguridad digital mantuvieron una mayor continuidad operativa ante incidentes tecnológicos, en comparación con aquellas con medidas de protección limitadas.

Este análisis comparativo de datos disponibles permitió establecer que la ciberseguridad no solo contribuye a la protección de la información, sino que además se asocia con un mejor desempeño institucional y con una mayor satisfacción de los usuarios, consolidándose como un pilar estratégico dentro de la transformación digital de las cooperativas de ahorro y crédito



DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio ratifican que la ciberseguridad es un pilar estratégico en la transformación digital del sector financiero, y los resultados obtenidos en cooperativas de ahorro y crédito se alinean con la literatura internacional. Diversos autores han señalado que la adopción de servicios financieros digitales enfrenta una resistencia significativa cuando los usuarios perciben riesgos altos de ciberataques, lo que afecta la confianza y la disposición para migrar a plataformas digitales (14). Esta relación es especialmente crítica en regiones donde el crecimiento de la digital banking ha sido acelerado, pero las inversiones en seguridad digital han resultado insuficientes para mitigar amenazas como el phishing, el malware y los fraudes en línea, que siguen liderando las pérdidas financieras en instituciones financieras a nivel mundial (15).

En línea con los resultados de este estudio, investigaciones recientes destacan que el phishing sigue siendo la amenaza más prevalente en la banca digital, aprovechando vulnerabilidades humanas más que tecnológicas (16). Estas técnicas de ingeniería social erosionan la confianza del cliente y, a largo plazo, pueden frenar la adopción de servicios digitales. Sin embargo, tecnologías emergentes como la autenticación multifactor (MFA), la verificación biométrica y la detección de fraudes basada en inteligencia artificial han demostrado ser efectivas para reducir incidentes de seguridad y restaurar la confianza de los usuarios (17).

Asimismo, la literatura coincide en que las instituciones con estrategias sólidas de ciberseguridad logran mayores niveles de continuidad operativa y protección de datos, aspectos que también se reflejaron en nuestros resultados, donde las cooperativas con mejores protocolos de seguridad mantuvieron operaciones incluso frente a incidentes simulados de ciberataques. Estudios como el de (18) destaca que la integración de blockchain, cifrado avanzado y marcos normativos estrictos como el GDPR y la PCI DSS son fundamentales para garantizar la resiliencia digital y prevenir pérdidas económicas de gran escala.

Otro punto relevante encontrado en los datos y respaldado por la literatura es que la confianza del consumidor depende no solo de la implementación técnica de herramientas de seguridad, sino también de la comunicación efectiva sobre las medidas adoptadas. (19), (20), evidencian que la transparencia en políticas de protección de datos y protocolos de seguridad reduce la percepción de riesgo y aumenta la adopción de servicios digitales, incluso en regiones con altos índices de cibercriminalidad.

Finalmente, varios autores coinciden en que la ciberseguridad no debe considerarse un requisito aislado, sino un componente transversal que articule tecnología, gestión del riesgo, cumplimiento normativo y capacitación del talento humano (21). La evidencia sugiere que las cooperativas que adopten un modelo integral de seguridad, incorporando inteligencia artificial, auditorías continuas, planes de respuesta a incidentes y programas de educación financiera para sus socios, estarán mejor preparadas para enfrentar el panorama dinámico de amenazas digitales y garantizar la sostenibilidad de su transformación tecnológica.



CONCLUSIONES

El estudio demostró de manera contundente que la ciberseguridad constituye un pilar estratégico en la transformación digital de las cooperativas de ahorro y crédito, impactando de forma directa en tres dimensiones clave: eficiencia operativa, confianza del cliente y resiliencia institucional. En primer lugar, la implementación de protocolos avanzados de seguridad digital, tales como autenticación multifactor, cifrado de datos y planes de respuesta a incidentes, permitió evidenciar reducciones significativas en los costos operativos y mejoras sustanciales en la velocidad de procesamiento de transacciones. Estos hallazgos confirman que la inversión en ciberseguridad no solo protege la integridad de la información, sino que también optimiza la gestión interna y la competitividad del sector cooperativo.

En segundo lugar, la confianza del cliente mostró un incremento notable en las cooperativas con mayores niveles de ciberseguridad, alcanzando índices superiores al 8.5/10 en comparación con valores significativamente menores en instituciones con protocolos básicos. Este resultado ratifica que la percepción de seguridad digital es un factor determinante en la aceptación y uso de servicios financieros digitales, lo cual coincide con estudios previos que asocian la confianza del consumidor con la adopción tecnológica y la fidelización a largo plazo.

Por último, la resiliencia institucional se fortaleció de manera evidente en las cooperativas con estrategias integrales de ciberseguridad, ya que el 95 % de estas mantuvo la continuidad operativa ante incidentes simulados de ciberataques, superando ampliamente a aquellas con medidas limitadas. Este hallazgo resalta la importancia de integrar la gestión de riesgos digitales dentro de la planificación estratégica institucional, articulando tecnología, normativas y capacitación del talento humano para garantizar la sostenibilidad tecnológica en un entorno financiero cada vez más dinámico y vulnerable.

En conjunto, los resultados permiten concluir que la ciberseguridad no debe concebirse como un componente accesorio, sino como un eje transversal en la transformación digital de las cooperativas de ahorro y crédito. Su adecuada implementación no solo incrementa la eficiencia y la competitividad, sino que también asegura la confianza de los socios y la estabilidad operativa, elementos indispensables para el crecimiento sostenible del sector financiero cooperativo en el contexto actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Oluokun A, Idemudia C, Iyelolu TV. Enhancing digital access and inclusion for SMEs in the financial services industry through Cybersecurity GRC: A pathway to safer digital ecosystems. Computer Science & IT Research Journal [Internet]. 2024 Jul 7 [cited 2025 Sep 6];5(7):1576–604. Available from: <https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i7.1277>
2. Mahadevan G. Cybersecurity in Banking and Financial Software Solutions. Economic Sciences [Internet]. 2025 Mar 13 [cited 2025 Sep 6];21(1):334–50. Available from: <https://doi.org/10.69889/0btn6w55>



3. Najaf K, Mostafiz MI, Najaf R. Fintech firms and banks sustainability: Why cybersecurity risk matters? International Journal of Financial Engineering [Internet]. 2021 Jun [cited 2025 Sep 6];08(02):2150019. Available from: <https://doi.org/10.1142/S2424786321500195>
4. Ezinwa Ekene, Okoye CC, Nwankwo E, Mhlango NZ, Odeyemi O, Ugochukwu C. Securing financial data storage: A review of cybersecurity challenges and solutions. International Journal of Science and Research Archive [Internet]. 2024 Feb 28 [cited 2025 Sep 6];11(1):1968–83. Available from: <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.11.1.0267>
5. Esamah A, Aujiरणongpan S, Rakangthong NK, Imjai N. Agile Leadership and Digital Transformation in Savings Cooperative Limited: Impact on Sustainable Performance Amidst COVID-19. Journal of Human, Earth, and Future [Internet]. 2023 [cited 2025 Sep 6];4(1):36–53. Available from: <https://doi.org/10.28991/hef-2023-04-01-04>
6. Popova L V., Daeva T V., Dugina TA, Melikhov VA, Chekrygina TA. Digital Innovation in Traditional Services of Credit Cooperative. Studies in Systems, Decision and Control [Internet]. 2021 [cited 2025 Sep 6];316:477–85. Available from: https://doi.org/10.1007/978-3-030-57831-2_50
7. Saini K, Sehrawat P, Neeraj. Cybersecurity in Digital Transformation: Challenges and Solutions. 2024 Second International Conference on Advanced Computing & Communication Technologies (ICACCTech) [Internet]. 2024 [cited 2025 Sep 6];444–51. Available from: <https://doi.org/10.1109/ICACCTech65084.2024.00079>
8. Oyewole A, Okoye CC, Ofodile OC, Ugochukwu CE. Cybersecurity risks in online banking: A detailed review and preventive strategies applicatio. World Journal of Advanced Research and Reviews [Internet]. 2024 Mar 30 [cited 2025 Sep 6];21(3):625–43. Available from: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.21.3.0707>
9. Adejumo AP, Ogburie CP. The role of cybersecurity in safeguarding finance in a digital era. World Journal of Advanced Research and Reviews [Internet]. 2025 Mar 30 [cited 2025 Sep 6];25(3):1542–56. Available from: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.3.0909>
10. Uddin MH, Mollah S, Ali MH. Does cyber tech spending matter for bank stability? International Review of Financial Analysis [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2025 Sep 6];72:101587–101587. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101587>
11. Abdul-Azeez O, Ihechere AO, Idemudia C. Digital access and inclusion for SMEs in the financial services industry through Cybersecurity GRC: A pathway to safer digital ecosystems. Finance & Accounting Research Journal [Internet]. 2024 Jul 7 [cited 2025 Sep 6];6(7):1134–56. Available from: <https://doi.org/10.51594/farj.v6i7.1270>
12. Cele NN, Kwenda S. Do cybersecurity threats and risks have an impact on the adoption of digital banking? A systematic literature review. J Financ Crime [Internet]. 2025 Jan 23 [cited 2025 Sep 6];32(1):31–48. Available from: <https://doi.org/10.1108/jfc-10-2023-0263>
13. Waliullah M, Md ;, George ZH, Hasan3 T, Alam K, Sumaiya M, et al. ASSESSING THE INFLUENCE OF CYBERSECURITY THREATS AND RISKS ON THE ADOPTION AND GROWTH OF DIGITAL BANKING: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. American Journal of Advanced Technology and Engineering Solutions [Internet]. 2025 Feb 3 [cited 2025 Sep 6];1(01):226–57. Available from: <https://ajates-scholarly.com/index.php/ajates/article/view/12>



14. Adejumo AP, Ogburie CP. Strengthening finance with cybersecurity: Ensuring safer digital transactions. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. 2025 Mar 30;25(3):1527–41.
15. Cheng S, Li J, Luo L, Zhu Y. Cybersecurity Governance and Digital Finance: Evidence from Sovereign States. *Financ Res Lett* [Internet]. 2024 Jul 1 [cited 2025 Sep 6];65. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.frl.2024.105533>
16. Wang S, Asif M, Shahzad MF, Ashfaq M. Data privacy and cybersecurity challenges in the digital transformation of the banking sector. *Comput Secur* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 Sep 6];147:104051. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167404824003560?via%3Dihub>
17. Vargas D, Cruz M, Domínguez Vargas M, Patricia Méndez Cruz C. Impacto de la Digitalización en la Eficiencia de las Cooperativas. *TRASCENDER, CONTABILIDAD Y GESTIÓN* [Internet]. 2024 Sep 30 [cited 2025 Sep 6];9(27):2–30. Available from: <https://trascender.unison.mx/index.php/trascender/article/view/265>
18. Domínguez Vargas M, Méndez Cruz CP, Domínguez Vargas M, Méndez Cruz CP. Impacto de la Digitalización en la Eficiencia de Las Cooperativas. *Trascender, contabilidad y gestión* [Internet]. 2024 Sep 30 [cited 2025 Sep 6];9(27):2–30. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-63882024000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
19. Vargas D, Cruz M, Domínguez Vargas M, Patricia Méndez Cruz C. Impacto de la Digitalización en la Eficiencia de Las Cooperativas Impact of Digitalization on the Efficiency of Cooperatives. [cited 2025 Sep 6]; Available from: <https://doi.org/10.36791/tcg.v9i27.265>
20. Vargas D, Cruz M, Domínguez Vargas M, Patricia Méndez Cruz C. Impacto de la Digitalización en la Eficiencia de Las Cooperativas. *Trascender, contabilidad y gestión* [Internet]. 2024 Sep 30 [cited 2025 Sep 6];9(27):2–30. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-63882024000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
21. Oyeniyi LD, Ugochukwu CE, Mhlongo NZ. DEVELOPING CYBERSECURITY FRAMEWORKS FOR FINANCIAL INSTITUTIONS: A COMPREHENSIVE REVIEW AND BEST PRACTICES. *Computer Science & IT Research Journal* [Internet]. 2024 Apr 17 [cited 2025 Sep 6];5(4):903–25. Available from: <https://doi.org/10.51594/csitrj.v5i4.1049>



ECONOMÍA POPULAR Y SOLIDARIA EN ECUADOR: PERSPECTIVAS PARA UN MODELO DE DESARROLLO INCLUSIVO

POPULAR AND SOLIDARITY ECONOMY IN ECUADOR: PERSPECTIVES FOR AN INCLUSIVE DEVELOPMENT MODEL

María Belén Bravo Avalos¹

{maria.bravo@epoch.edu.ec¹}

Fecha de recepción: 02/11/2025 / Fecha de aceptación: 27/11/2025 / Fecha de publicación: 28/11/2025

RESUMEN: La Economía Popular y Solidaria (EPS) se presenta como una opción clave para suavizar las diferencias económicas y sociales, impulsando así un avance más justo para todos. Esta investigación se centra en desgranar el papel y las miras de la EPS en Ecuador, viéndola como una forma de desarrollo que incluye a todos. A través de una búsqueda exhaustiva en diversas fuentes, se analizaron a fondo más de 25 publicaciones indexadas para reunir las ideas clave y las líneas maestras sobre la EPS en el panorama ecuatoriano. Los datos recopilados apuntan a que la EPS, apoyada en una legislación sólida (la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria), ha probado ser eficaz a la hora de crear puestos de trabajo, impulsar que más gente tenga acceso a servicios financieros y afianzar la estructura social mediante entidades como cooperativas, asociaciones y cajas de ahorro y crédito. Sin embargo, también se detectaron retos importantes, como la economía informal, la poca capacidad de gestión y la urgencia de conectar mejor con las directrices políticas. El estudio tiene como resultado, para que la EPS dé lo mejor de sí, es vital mejorar la formación en finanzas y cooperativismo, apostar por la innovación tecnológica y asegurar un clima político que impulse su progreso y estabilidad. Integrar la EPS en la estrategia de desarrollo del país es primordial para levantar una economía que realmente incluya a todos y sea capaz de adaptarse, respondiendo así a las carencias de los colectivos más desfavorecidos. En conclusión, la EPS no es solo un recurso para salir adelante, sino una base esencial para un modelo de desarrollo distinto que pone a las personas por delante del dinero.

Palabras clave: EPS, desarrollo inclusivo, cooperativismo, inclusión financiera, políticas públicas

ABSTRACT: The Popular and Solidarity Economy (PSE) is presented as a key option for smoothing economic and social differences, thereby promoting fairer progress for all. This research focuses on analyzing the role and prospects of the PSE in Ecuador, viewing it as a form of development that includes everyone. Through an exhaustive search of various sources, more than 25 indexed publications were thoroughly analyzed to gather key ideas and

¹Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-5999-4690>; +5930995025210.



guidelines on the EPS in Ecuador. The data collected suggests that the EPS, supported by solid legislation (the Organic Law on Popular and Solidarity Economy), has proven effective in creating jobs, promoting greater access to financial services, and strengthening the social structure through entities such as cooperatives, associations, and savings and credit unions. However, significant challenges were also identified, such as the informal economy, poor management capacity, and the urgent need to better connect with policy guidelines. The study concludes that, in order for EPS to perform at its best, it is vital to improve training in finance and cooperativism, commit to technological innovation, and ensure a political climate that promotes its progress and stability. Integrating EPS into the country's development strategy is essential to building an economy that truly includes everyone and is capable of adapting, thus responding to the needs of the most disadvantaged groups. In conclusion, EPS is not only a resource for moving forward, but also an essential foundation for a different development model that puts people before money.

Keywords: *EPS, inclusive development, cooperativism, financial inclusion, public policies*

INTRODUCCIÓN

El modelo de desarrollo económico imperante (basado en el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y en el libre mercado) ha recibido en las últimas décadas una acentuada crítica por no poder resolver problemas estructurales como la desigualdad, la pobreza y la exclusión social. Diferentes corrientes teóricas han surgido para intentar ofrecer alternativas que revaloricen el papel de la comunidad y de la solidaridad como principios orientadores de la práctica económica. Dentro de este contexto, la Economía Social y Solidaria (ESS) (y, por su parte, la Economía Popular y Solidaria (EPS) en su variante latinoamericana) ha penetrado como un paradigma alternativo de desarrollo que persigue equilibrar la eficiencia económica junto con la justicia social y la sostenibilidad ambiental (1), (2).

De manera global, la ESS ha ido ganando notoriedad en las últimas décadas. Tal como hemos señalado con la OIT, la ESS es fundamental en el desarrollo de un empleo decente y en el desarrollo local (3). En Europa, países como el caso de España y Francia han considerado a la ESS como parte de sus políticas públicas al reconocer su eficacia para construir cohesión social y para facilitar la innovación (4), (5). Pero es en América Latina donde la EPS ha cobrado una especial relevancia, por la vigencia de economías informales y por la construcción de nuevos modelos más justos ante la fragilidad de los sistemas económicos tradicionales. En Brasil, por ejemplo, Argentina y Bolivia han llevado a cabo políticas públicas y normativas para reforzarla (6), (7). En la región andina, el crecimiento de las cooperativas de ahorro y crédito se ha visto consumado, mostrando el empeño de las mismas para bancarizar a los sectores de la población tradicionalmente excluidos (8).

En el caso de Ecuador, a lo largo de la historia, fue capaz de agrupar un importante número de entidades comunitarias y desarrolladoras. Desde la Constitución del Ecuador de 2008 y la Ley



Orgánica de Economía Popular y Solidaria (LOEPS) de 2011, la Economía Popular y Solidaria (EPS) fue introducida de una forma formal en el contexto ecuatoriano como uno de los pilares que sostiene el sistema económico de este país (9). Esta ley ejemplar se adelantó a reconocer a la EPS como un sistema económico diferente al público y al privado, y que estaba compuesto más allá de la economía tradicional, vinculando a entidades como cooperativas, asociaciones, comunidades y unidades económicas populares. A pesar de dicha gran evolución, caracterizada por el reconocimiento expreso de la EPS, la implementación y la utilidad de la EPS para la reducción de las desigualdades y el desarrollo inclusivo se encuentran todavía en un mundo de discusión académica y política (10).

La base científica de esta investigación se fundamenta en la necesidad de comprender el estado de la EPS en el país. Existe un marco legal bien establecido, pero todavía quedan muchas dudas existentes sobre su correcta implementación, sus estructuras desafiantes, sus retos y la manera bajo la cual el futuro puede llegar a ser. Reflexionar sobre estas necesidades resulta crítico para la formulación de políticas públicas que vayan a fortalecer el sector y que puedan llegar a ser el máximo aprovechamiento para el modelo de desarrollo verdaderamente sostenible y equitativo.

Se tiene como objetivo analizar el rol y las perspectivas de la Economía Popular y Solidaria en Ecuador como un modelo de desarrollo inclusivo, a partir de una revisión sistemática de la literatura académica

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se inscribió dentro de un enfoque cualitativo, a través del diseño de una revisión bibliográfica y documental. La revisión bibliográfica y documental permite una síntesis, descripción y evaluación del conocimiento existente sobre un tema determinado, vacíos de investigación, tendencias y debates clave.

Población o muestra: La "población" objeto de estudio fue exactamente el conjunto de la literatura científica sobre la Economía Popular y Solidaria en Ecuador y América Latina. La "muestra" quedó conformada por más de 24 artículos de investigación, libros y documentos de organismos internacionales publicados identitariamente en revistas indexadas y bases de datos académicas (Scopus, Web of Science, Redalyc, SciELO, etcétera). La búsqueda se restringió a artículos publicados desde 2011 (año en el que se generó la LOEPS) hasta 2024.

Entorno: La investigación se realizó en un entorno virtual, accediendo a las bases de datos académicas y repositorios digitales.

Mediciones y análisis estadístico: Por su carácter bibliográfico, no se utilizaron medidas estadísticas de forma tradicional, sino que se aplicó una metodología de revisión sistemática de la literatura que es la estricción de la evidencia más objetiva. Inmerso en este proceso, se aplicó una adaptación del método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and



Meta-Análisis) para dar mayor transparencia y rigor al proceso de selección y análisis de las diferentes fuentes.

A continuación, se detalla el proceso metodológico en la Tabla 1.

Tabla 1. Proceso metodológico.

Etapa	Descripción	Criterios y Herramientas
1. Formulación de la pregunta de investigación	Se definió el objetivo y las preguntas clave del estudio para guiar la búsqueda de información.	¿Qué rol juega la EPS? ¿Cuáles son sus desafíos? ¿Qué perspectivas tiene?
2. Búsqueda de la literatura	Se realizaron búsquedas en bases de datos académicas con palabras clave.	Palabras clave: "Economía Popular y Solidaria", "Ecuador", "desarrollo inclusivo", "cooperativas", "asociaciones". Bases de datos: Scopus, Web of Science, Redalyc, SciELO.
3. Selección de estudios	Se filtraron los artículos encontrados según criterios de inclusión y exclusión.	Inclusión: Artículos de tipo de investigación, revisiones de literatura, capítulos de libro; publicados en revistas indexadas, con un enfoque en EPS en Ecuador o comparaciones a partir de la EPS en América Latina; se aceptan publicaciones entre 2011-2024. Excluidos: Artículos de opinión, artículos de noticias, tesis no publicadas en repositorios validados.
4. Extracción de datos y síntesis	Se extrajeron y organizaron los datos relevantes (objetivos, metodología, principales resultados, conclusiones) de cada fuente seleccionada.	Matriz de extracción de datos. Codificación temática y análisis de contenido.
5. Análisis y discusión	Se sintetizaron y agruparon los hallazgos para identificar temas recurrentes, contradicciones y vacíos de conocimiento.	Síntesis narrativa, identificación de tendencias y comparación de resultados entre estudios.
6. Conclusiones	Se elaboraron conclusiones basadas en la síntesis de la evidencia, respondiendo a la pregunta de investigación inicial.	Reflexión final, recomendaciones de política y futuras líneas de investigación.

La aplicación de la metodología PRISMA en un estudio de revisión bibliográfica se traduce en una alta calidad y validez interna, ya que al especificar la búsqueda y el proceso de selección se reduce el sesgo relativo a la selección, lo que garantiza que el conocimiento irriga la evidencia utilizada, para así representar de un modo adecuado el estado de la cuestión en relación al conocimiento científico actual. La codificación temática de los resultados propició una categorización óptima y clara de los hallazgos, facilitando que esta categorización se considerara durante su análisis, así como en el desarrollo de la discusión.



RESULTADOS

La forma en que se presentan los resultados que se exponen en esta revisión bibliográfica se estructura en relación con tres ejes principales: el impacto socioeconómico a la EPS, los desafíos a las que se enfrenta, así como las oportunidades de la EPS para su fortalecimiento; posteriormente se analiza algunas tablas y figuras representativas que ilustran lo acontecido.

3.1 Impacto socioeconómico de la EPS en Ecuador

La revisión de la literatura es evidente el acuerdo existente en relación con el papel de la EPS como generadora de empleo e inclusión financiera. Los distintos estudios dan la razón a las cooperativas de ahorro y crédito, que ha sido fundamental para la inclusión financiera en la población de la zona urbana, pero en particular poca atención a la población rural y de bajos ingresos, pues en este ámbito han contribuido a ofrecer servicios financieros a las personas que no están atendidas por la banca tradicional, es decir, la banca comercial (11), (12).

Tabla 2. Principales contribuciones socioeconómicas de la EPS en Ecuador.

Contribución	Descripción	Evidencia de la literatura
Inclusión Financiera	Acceso a créditos, ahorros y microseguros para sectores excluidos.	Muestra un crecimiento sostenido de activos y socios en cooperativas de ahorro y crédito (11), (13).
Generación de Empleo	Creación de puestos de trabajo dignos a través de asociaciones y cooperativas de producción.	Estudios de caso evidencian que las cooperativas agrícolas y artesanales mejoran la calidad de vida y los ingresos de sus miembros (14), (15).
Fortalecimiento del Tejido Social	Fomento de la solidaridad, confianza y capital social en las comunidades.	La participación en la EPS fortalece la cohesión social y la capacidad de resiliencia comunitaria ante crisis económicas (16).
Desarrollo Local	Promoción de circuitos económicos locales y del comercio justo.	Las ferias y mercados solidarios reducen la intermediación y benefician a los productores locales (17).

La evidencia reunida soporta que la contribución más importante que brinda la EPS a la economía ecuatoriana es la inclusión financiera, ya que ésta contribuye a disminuir una de las



más importantes brechas estructurales de la economía ecuatoriana: la escasa posibilidad de acceso al crédito productivo en el mundo rural y en las zonas periurbanas (18). No solo se trata de entregar microcréditos, sino de llevar a cabo la construcción de la confianza y de la cultura financiera, lo cual mejora la capacidad de ahorro, la planificación económica y la inversión en las actividades productivas.

En relación a la creación de empleo, la literatura aporta evidencias empíricas para sostener que la empresa de producción social contribuye, tanto a la formalización del trabajo como a la dignificación del mismo. Las cooperativas agrícolas, artesanales y de servicios no solo han teclado nuevas fuentes de ingreso, sino que además también han promovido nuevos modos de trabajo más estables y equilibrados, lo cual contrasta con la elevada informalidad del país (superior al 50% en algunos sectores productivos), lo que es coherente con experiencias internacionales sobre la economía social como amortiguador de desempleo en situaciones de crisis (19), (20).

La robustecimiento del tejido social emerge como un resultado que no es tangible, aunque sí estratégico, vale decir que las organizaciones de solidaridad promueven valores de la confianza, la recíproca, la colaboración que a la vez hacen felices a las comunidades, promoviéndose así una capacidad de resiliencia comunitaria ante crisis económicas, sociales o ambientales, entre otras deben destacarse las comunidades indígenas que han encontrado en las cooperativas una ventaja para mantener prácticas culturales orientadas a la solidaridad y para integrarse a los mercados nacionales e internacionales (19), (21).

Finalmente, la EPS realiza el desarrollo local que se presenta en circuitos económicos cortos, ferias agroecológicas y/o mercados solidarios que disminuyen la intermediación comercial y aumentan el potencial de negociación de los pequeños productores. Estos tipos de iniciativas también han permitido la llegada de consumidores urbanos a alimentos saludables y sostenibles mediante vías de intercambio entre el campo y la ciudad (20), (22).

Así, todos estos hallazgos nos establecen que la EPS es más que una simple “estrategia de subsistencia” sino que representa un modelo de potencial transformador que puede llegar a generar impactos económicos y beneficios sociales de tipo intangible, constituyéndose en una herramienta estratégica para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular los orientados a la reducción del índice de pobreza, el de trabajo decente y el del desarrollo de comunidades sostenibles (23), (24).

DISCUSIÓN

Aunque se puede corroborar que la Ley Orgánica de Economía Popular y Solidaria (LOEPS) es un cuerpo legal robusto y moderno, la revisión de la literatura muestra la existencia de un vacío bastante importante entre lo que dice la ley y el hecho mismo de implementarla en la práctica. Así, varios autores coinciden en que, aunque se dispone de la Superintendencia de Economía



Popular y Solidaria (SEPS), existen limitaciones en procesos de fiscalización, de acompañamiento técnico y de políticas de fortalecimiento sostenido. Un estudio empírico de (23) argumenta que muchas organizaciones de la EPS cuentan con escaso entrenamiento formal en gestión financiera y administrativa, lo cual limita su capacidad de crecer y formalizarse. En sentido contrario, el trabajo de (20) destaca que el marco legal ha servido de acicate para la creación de nuevas cooperativas, aunque advierte de la existencia de la necesidad de un apoyo institucional que vaya más allá del mero registro legal.

Los resultados de la revisión reafirman esos retos persistentes, como son la informalidad, la limitada capacidad de gestión o la subordinación a lógicas de mercado. Para (21) la informalidad constituye uno de los mayores obstáculos de la EPS, dado que supone la limitación en el acceso al financiamiento formal, la reducción de la cobertura de la seguridad social y la vulnerabilidad al enfrentar competencia empresarial. Complementariamente, (22) pone de manifiesto la oportunidad que puede ofrecer la innovación tecnológica, argumentando que la adopción de plataformas digitales y herramientas de comercio electrónico puede reforzar los procesos de la comercialización y los resultados finales de las organizaciones de la EPS. Esta afirmación es coherente con la necesaria modernización estructural que debe abordar el sector, en el cual la competitividad respecto el sector privado tradicional demanda innovación y eficiencia y, por tanto, se hacen necesarias estrategias de diferenciación.

De igual modo, la comparación con lo que ha sido reportado en la literatura pone de manifiesto un debate abierto sobre la sostenibilidad del modelo, ya que unos autores (23) consideran que la EPS puede ser el soporte sobre el que construir un modelo económico alternativo inclusivo y resiliente y otros (24) son más críticos, no sin razón, cuando advierten que sin apoyo político y sin hilo conductor de una mayor articulación en las cadenas de valor nacionales e internacionales muchas organizaciones se arriesgan a desaparecer o a reproducir lógicas capitalistas que neutralizan su carácter solidario.

En esta línea, resulta significativo poner de relieve que la sostenibilidad de la EPS no solo está sujeta a factores del tipo interno cualitativo, como podría ser, por ejemplo, la capacitación o la eficiencia organizacional, sino igualmente que depende de una serie de condiciones estructurales externas. Que van desde la estabilidad de las políticas públicas, la disponibilidad de financiamiento orientado a las especificidades del sector, la construcción de mercados diferenciados para productos solidarios, o la constitución de marcos de innovación que vinculen a la EPS con procesos de digitalización y transición ecológica.

Estudios de distintas regiones como el de (14) establecen que el éxito de la EPS debe ser analizado en signo latinoamericano, pero que las experiencias en países como Bolivia y Colombia muestran resultados mixtos, es decir, que algunos de los programas de apoyo estatal fortalecieron al sector y que otros pasaron al plano discursivo por la falta de continuidad política y presupuestaria.



De esta manera, una vez más se puede decir que la LOEPS es un avance normativo necesario, pero no suficiente, ya que la distancia entre la carta de presentación y la puesta en práctica del modelo es, en cierto sentido, el principal reto que sigue existiendo. Hay consenso en la evidencias empírica y teórica sobre la necesidad de un enfoque de políticas orientado a trabajar en la articulación de formación, innovación tecnológica, financiación inclusiva y sostenibilidad política que determinará finalmente si la Economía Popular y Solidaria en Ecuador logrará ser un verdadero modelo de un conocimiento de desarrollo entre el tipo de la economía convencional que podrá continuar con sus formas de funcionamiento y sus características.

CONCLUSIONES

A través de la revisión de la literatura científica para la Economía Popular y Solidaria en Ecuador, su capacidad para llegar a constituirse en un pilar clave para un modelo de desarrollo inclusivo queda Carran su capacidad para llegar a constituirse en un pilar clave para un modelo de desarrollo inclusivo. La EPS no es solo un mecanismo de respuesta a la crisis, sino que constituye una alternativa de construcción de la economía a partir de la cooperación, la equidad y la solidaridad, que genera un modo de producción y consumo más justo y con capacidad para enfrentar la crisis económica, social y ambiental. La EPS, particularmente a partir de las cooperativas de ahorro y crédito, ha trazado una serie de avances en inclusión financiera y en la constitución de empleo de los sectores de la población que han sido históricamente excluidos. Sus organizaciones, desde las asociaciones de productores hasta las cajas de ahorro, establecen lazos sociales y dan sostenibilidad a la autosuficiencia de las comunidades.

No obstante, para que la EPS logre su máximo desarrollo será necesario atender las dificultades expuestas en la presente investigación: la brecha entre la normativa y su aplicación, la persistencia de la informalidad, la limitada capacidad de gestión de las organizaciones, necesidades que sólo podrán ser superadas con un compromiso político explícito y a través de políticas públicas que trasciendan la simple institucionalización. Es necesario realizar un mayor esfuerzo en la capacitación técnica, promover el uso de la tecnología y consolidar la articulación de la EPS con los mercados de la economía formal. En definitiva, la Economía Popular y Solidaria constituye una posibilidad para reformular el desarrollo en el Ecuador, alejándose del desarrollo puramente economicista en favor de otro que contemple a la persona, la comunidad y el bienestar colectivo como elemento del desarrollo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Coraggio JL. Economía social y solidaria: el trabajo antes que el capital. Editorial Abya-Yala; 2011.
2. Razeto Migliaro L. Socioeco.org. 1999 [citado 1 de septiembre de 2025]. La Economía de solidaridad: Concepto, Realidad y Proyecto. Disponible en: https://www.socioeco.org/bdf_fiche-document-137_es.html

3. Organización Internacional del Trabajo. La Economía Social y Solidaria y el Futuro del Trabajo [Internet]. Disponible en: https://base.socioeco.org/docs/la_ess_y_el_futuro_del_trabajo_oit_2017_.pdf
4. Laville JL. The Social and Solidarity Economy.
5. (PDF) Conceptions of Social Enterprise and Social Entrepreneurship in Europe and the United States: Convergences and Divergences [Internet]. [citado 1 de septiembre de 2025]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/238106607_Conceptions_of_Social_Enterprise_and_Social_Entrepreneurship_in_Europe_and_the_United_States_Convergences_and_Divergences
6. Singer P. Economía solidaria: un camino para la inclusión social [Internet]. Editora da Universidade de São Paulo; Disponible en: <https://base.socioeco.org/docs/economia-solidaria-paul-singer.pdf>
7. Coraggio JL. La Economía Social y Solidaria: hacia la búsqueda de posibles convergencias con el Vivir Bien. 2014.
8. DESARROLLO FINANCIERO DE LAS COOPERATIVAS DE AHORRO Y CRÉDITO DEL ECUADOR Y SU IMPACTO EN EL CRECIMIENTO ECONÓMICO. Telos Rev Estud Interdiscip En Cienc Soc.
9. Asamblea Nacional del Ecuador. LEY ORGANICA DE ECONOMIA POPULAR Y SOLIDARIA.
10. Hidalgo GFJ, Ramos FES, Zambrano MTZ. Economía social y solidaria en el Ecuador y su aporte al desarrollo socio económico.: Social and solidarity economy in Ecuador and its contribution to socio-economic development. Supl CICA Multidiscip. 15 de junio de 2021;5(011):49-69.
11. Luque González A, Peñaherrera Melo J. Cooperativas de ahorro y crédito en Ecuador: el desafío de ser cooperativas. REVESCO Rev Estud Coop. 8 de abril de 2021;138:e73870.
12. Cevallos WEF, Bazantes CCM, Benítez VSS, Salas AER, Corozo JPM. El rol de las cooperativas de ahorro y crédito en el sector microempresarial del Ecuador. Polo Conoc. 30 de julio de 2022;7(7):2500-17.
13. Chicaiza-Herrera M, Meneses JKC, Cuchiparte SPP, Toleo MPH. Cajas de Ahorro y Crédito, el motor oculto de la economía local. 2025;9.
14. Cevallos ED, Artacker T. Agriculturas familiares campesinas en los Andes.
15. Tobar AMS, Gavilánez EBO, Badillo PLR, Pinta DAM. De una Economía Popular y Solidaria rumbo a una Economía Social y Comunitaria: Ecuador como caso de estudio. Rev Econ Política. 2022;(36):79-96.
16. Medina N. ¿El capital social base de la economía social y solidaria? Rev Econ. 2014;(103):23-39.
17. Daza E, Artacker T, Lizano R, editores. Cambio climático, biodiversidad y sistemas agroalimentarios: avances y retos a 10 años de la Ley Orgánica del Régimen de la Soberanía Alimentaria en Ecuador [Internet]. Editorial Abya-Yala; 2020 [citado 1 de septiembre de 2025]. Disponible en: <http://books.scielo.org/id/k3w36>
18. Mballa LV. Desarrollo local y microfinanzas como estrategias de atención a las necesidades sociales: un acercamiento teórico conceptual. Rev Mex Cienc Políticas Soc. LXII(229):101-27.



19. Guerra P. La economía solidaria en Latinoamérica. 2010;
20. Sarmiento Vintimilla JA, Paredes Lucero OB. La gestión administrativa en la economía popular y solidaria y su influencia en el fortalecimiento de las asociaciones agrícolas en el Cantón La Troncal. 25 de junio de 2024 [citado 1 de septiembre de 2025]; Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/17455>
21. Cruz ASB, Moreno J del CF, Serrano LAL, Cobarrubio RAA. Análisis del crecimiento de las cooperativas de ahorro y crédito en el Ecuador: periodo 2015-2023. Cienc Educ. 11 de agosto de 2025;6(8):177-88.
22. Vargas CVV. XVII Congreso Internacional de Investigadores en Economía Social y Cooperativa.
23. Páez-Gabriunas I, Sanabria M, Gauthier-Umaña V, Méndez-Romero RA, Rivera Virgüez L, editores. Transformación digital en las organizaciones [Internet]. Universidad del Rosario; 2021 [citado 1 de septiembre de 2025]. Disponible en: <https://editorial.urosario.edu.co/catalog/product/view/id/6982/s/gpd-transformacion-digital-en-las-organizaciones-9789587848342-6276a6efa4125/>
24. Ugalde SCV. La política de Economía Popular y Solidaria en Ecuador. Una visión de su gubernamentalidad. Otra Econ. 10 de marzo de 2016;10(18):77-90.



GESTIÓN FINANCIERA RESILIENTE: ENFRENTANDO RIESGOS EN ÉPOCAS DE INESTABILIDAD ECONÓMICA

RESILIENT FINANCIAL MANAGEMENT: FACING RISKS IN TIMES OF ECONOMIC INSTABILITY

Vanessa Irene Guamán Tenemaza¹

{vane_guaman15@hotmail.com¹}

Fecha de recepción: 01/11/2025 / Fecha de aceptación: 27/11/2025 / Fecha de publicación: 28/11/2025

RESUMEN: La inestabilidad económica global, exacerbada por eventos recientes como pandemias y conflictos geopolíticos, ha puesto de manifiesto la vulnerabilidad inherente de las organizaciones frente a los riesgos financieros. En este contexto, la gestión financiera resiliente emerge como una disciplina crítica para asegurar la continuidad operativa y la sostenibilidad a largo plazo. Este artículo de revisión bibliográfica examina los mecanismos, estrategias y herramientas que las empresas pueden implementar para fortalecer su estructura financiera y mitigar los impactos adversos de la volatilidad del mercado. A través de una revisión sistemática de la literatura indexada, se analizaron 85 estudios publicados entre 2015 y 2024, identificando prácticas clave como la diversificación de fuentes de financiación, la optimización de la estructura de capital, la implementación de modelos de pronóstico avanzados y el desarrollo de planes de contingencia dinámicos. Los resultados demuestran que las organizaciones que adoptan un enfoque proactivo y holístico en la gestión de riesgos financieros exhiben una mayor capacidad de adaptación, una mejor salud financiera y una posición competitiva más sólida en entornos inciertos. Se concluye que la resiliencia financiera no es solo una función reactiva, sino una estrategia fundamental que requiere una integración profunda en la cultura corporativa y en la toma de decisiones estratégicas, permitiendo a las empresas no solo sobrevivir, sino prosperar en épocas de crisis.

Palabras clave: *Resiliencia financiera, gestión de riesgos, inestabilidad económica, estructura de capital, tecnología financiera (Fintech)*

ABSTRACT: Global economic instability, exacerbated by recent events such as pandemics and geopolitical conflicts, has highlighted the inherent vulnerability of organizations to financial risks. In this context, resilient financial management emerges as a critical discipline for ensuring operational continuity and long-term sustainability. This literature review examines the mechanisms, strategies, and tools that companies can implement to strengthen their financial structure and mitigate the adverse impacts of market volatility. Through a

¹Autor independiente, Ingeniera en Contabilidad y Auditora CPA, Master en Dirección y Gestión Financiera, <https://orcid.org/0009-0002-5722-8105>, 0984751646.



systematic review of indexed literature, 85 studies published between 2015 and 2024 were analyzed, identifying key practices such as diversifying funding sources, optimizing capital structure, implementing advanced forecasting models, and developing dynamic contingency plans. The results show that organizations that take a proactive and holistic approach to financial risk management exhibit greater adaptability, better financial health, and a stronger competitive position in uncertain environments. It is concluded that financial resilience is not only a reactive function, but a fundamental strategy that requires deep integration into corporate culture and strategic decision-making, enabling companies not only to survive, but to thrive in times of crisis.

Keywords: *Financial resilience, risk management, economic instability, capital structure, financial technology (Fintech)*

INTRODUCCIÓN

En el contexto del siglo XXI, no hay duda de que el ámbito de la economía global sufrió un impacto por la crisis financiera de 2008, luego por la pandemia de covid 19, por la tensión geopolítica y la crisis de la “cadena de suministro” (1), (2). Todos ellos han mostrado la fractura de los sistemas económicos y la debilidad de las compañías que están inmersas en estos sistemas. Los estudios en “finanzas” se concentraban en la “beneficio neto” y lograban rentas gracias a un ambiente estable y relativamente predecible (3), (4). Sin embargo, los mercados se están volviendo cada vez más volátiles, complejos y globalizados. Por la propia naturaleza de los mercados, la conectividad a la que se estaba acostumbrado no es viable. La gestión de riesgos tradicionales, que se apoya en datos históricos y en la reducción de los riesgos “calmados” no conocidos, a menudo no logra anticipar ni responder a eventos extremos o cisnes negros (5).

A través de las crisis recientes ha surgido la demanda de un paradigma renovado denominado resiliencia financiera. En este ámbito, la resiliencia no se reduce a la mera resistencia a choques, sino que comprende la facultad organizacional de reabsorber el impacto, acelerar el proceso de recuperación, interpretar proactivamente la vivencia y, a partir de allí, reconfigurarse orientándose a la prosperidad futura (6). Este enfoque trasciende el salvataje inmediato y dirige la atención a la preservación funcional de la entidad, así como a la generación continuada de valor en horizontes prolongados, independientemente de las adversidades que se presenten (7). La literatura especializada ha comenzado a investigar este ámbito con creciente sistematicidad, no obstante persiste un vacío comprensivo en relación con las tácticas y los instrumentos que resultan más eficaces a la hora de edificar y conservar dicha resiliencia financiera dentro de un entorno crónico de incertidumbre (8), (9).

La presente investigación aborda la ausencia de un corpus teórico y operativo consolidado relativo a la administración financiera que haya sido diseñado explícitamente para la incorporación de la resiliencia, entendido esto últimamente como la capacidad de adaptación frente a un contexto de inestabilidad económica global. Pese a la amplificación del interés



académico y profesional en la materia, la docencia disponible resulta episódica y dispersa, y carece de una lectura integradora que articule prácticas recomendadas y determinantes del éxito. En consecuencia, la indagación se articula en torno al interrogante: ¿qué configuraciones estratégicas, qué instrumentos analíticos y qué estructuras de pensamiento resultan más productivas para una gestión financiera resiliente que ofrezca a las organizaciones la aptitud de anticipar, absorber y contrarrestar los peligros derivados de la volatilidad económica mundial?

La justificación para la presente investigación se fundamenta, en dos dimensiones que se refuerzan mutuamente: la académica y la práctica. Desde la dimensión académica, esta obra enriquece la discusión vigente al ofrecer una síntesis crítica y contemporánea de la resiliencia financiera, aportando un marco interpretativo coherente que corrige, actualiza y complementa los modelos previos. La adopción de una revisión sistemática como recurso metodológico proporciona, por su propia naturaleza, un conjunto de garantías relativas a la imparcialidad, la reproducibilidad y la profundidad en la selección y discusión de los corpus empíricos disponibles. Desde la dimensión práctica, los resultados desprendidos de la investigación están diseñados para servir de insumo inmediato a cinco grupos de interés: los gerentes financieros, los líderes empresariales, los analistas de riesgo, los responsables de la formulación de políticas y los responsables de la reglamentación, aportando trazas operativas sustentadas en un conjunto controlado de datos de campo. La obra esboza un conjunto de principios estratégicos que favorecen la construcción de cimientos financieros que no solo resisten, sino que integran, la incertidumbre prevalente en la presente fase de la economía global. Por esta razón, los resultados no solo se inician en la discusión académica, sino que, superando las fronteras del aula y de la página impresa, se introducen en la práctica cotidiana de las organizaciones, convirtiéndose en una guía ciceroniana para la formulación de decisiones informadas.

El objetivo de esta investigación es realizar una revisión sistemática de la literatura científica para identificar, analizar y sintetizar las estrategias, herramientas y marcos conceptuales clave que contribuyen a la resiliencia financiera de las empresas frente a la inestabilidad económica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación que se presenta en este artículo se ha desarrollado a partir de una revisión sistemática de la literatura, procedimiento que articula un diseño metodológico riguroso, replicable y orientado a converger en una síntesis de la evidencia contenida en múltiples estudios primarios. Para el direccionamiento de cada fase de la revisión, se adoptó como referencia el conjunto de directrices PRISMA, que dirige, de forma secuencial, la formulación de la pregunta de investigación y orienta las etapas que conducen a la síntesis final de los resultados obtenidos.

Tipo de investigación

La investigación es de tipo bibliográfico-documental, ya que se basa en el análisis y la síntesis de artículos científicos publicados previamente. La naturaleza del estudio es exploratoria y descriptiva, buscando identificar las tendencias, conceptos y prácticas emergentes en el campo de la resiliencia financiera.

Población y muestra

La población de estudio estuvo constituida por todos los artículos de investigación aparecidos en revistas científicas indexadas que examinan la gestión del riesgo financiero, la resiliencia organizacional y la inestabilidad económica. La muestra fue seleccionada mediante un proceso de búsqueda y cribado sistemático, conforme a los siguientes parámetros:

Fuentes de datos: Se efectuaron búsquedas en bases de datos académicas de alto reconocimiento, tales como Scopus, Web of Science, ScienceDirect y Google Scholar.

Términos de búsqueda: Se emplearon combinaciones de palabras clave como “resiliencia financiera”, “gestión de riesgos corporativos”, “inestabilidad económica”, “crisis financiera”, “capacidad adaptativa”, “agilidad corporativa” y “finanzas estratégicas”.

Criterios de inclusión: Se consideraron artículos originales de investigación, revisiones sistemáticas y metaanálisis; redigidos en inglés o español; de acceso abierto o disponibles a través de la suscripción de la biblioteca de la universidad; publicados entre 2015 y 2024; y que abordan el manejo financiero en el ámbito empresarial.

Criterios de exclusión: Se descartaron comunicados de opinión, artículos editoriales, tesis en grado o actas de congresos que no aparezcan en revistas indexadas; estudios que abordan de manera exclusiva al sector público o a instituciones financieras, como bancos; y artículos cuyos datos no son verificables.

Entorno, mediciones y análisis

El proceso de selección se llevó a cabo de forma digital a través de las bases de datos citadas, siguiendo un diseño de doble etapa: (1) cribado de títulos y resúmenes y (2) revisión del texto completo. En ambas fases, dos evaluadores independientes examinaron cada referencia, de forma que se limitara el riesgo de sesgo. Las discrepancias surgidas se resolvieron mediante consenso. De los estudios finalmente incluidos se extrajeron, para cada uno, los datos de: autores, año, país, diseño, hallazgos principales y conclusiones relevantes.

El análisis estadístico, tal y como se entiende en las revisiones cuantitativas, no se aplicó, ya que el trabajo es de carácter cualitativo. Se llevó a cabo, en cambio, un análisis temático orientado a detectar los conceptos, teorías y modelos que aparecen reiteradamente en los textos revisados. Los hallazgos se agruparon en categorías temáticas a fin de facilitar tanto la síntesis como la

presentación ordenada de los resultados. La estructura general del procedimiento metodológico se resume en el cuadro que se presenta a continuación.

Tabla 1. Metodología de Revisión Sistemática (PRISMA).

Etapa	Descripción
Identificación	Búsqueda inicial en bases de datos (Scopus, Web of Science, ScienceDirect, Google Scholar) utilizando palabras clave y operadores booleanos.
Cribado	Se eliminaron los registros duplicados, procediendo a revisar los títulos y resúmenes con el fin de excluir los artículos que no eran pertinentes al objetivo del estudio; para cada exclusión se dejó constancia de la justificación
Elegibilidad	Se obtuvo el texto completo de los estudios potencialmente relevantes, y se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión definitivos establecidos en el protocolo de revisión
Inclusión	Se conservaron únicamente los trabajos que satisfacían en su totalidad los requisitos establecidos para el análisis cualitativo
Análisis y Síntesis	Se realizó la extracción de los datos relevantes extraídos de cada estudio, los cuales fueron posteriormente organizados en categorías que reflejan los temas más frecuentes, por ejemplo, liquidez, estructura de capital y tecnología. Para el abordaje interpretativo, se optó por un análisis temático que permitió generar conclusiones integradas

RESULTADOS

Principales resultados

La revisión sistemática identificó 23 artículos que cumplían con todos los criterios de inclusión. Los resultados se articulan en tres temas, que son los ejes de la resiliencia financiera en contextos de inestabilidad económica: liquidez estratégica, adaptabilidad de la estructura de capital y gobernanza del riesgo.

1. Liquidez estratégica

La literatura más reciente postula que la liquidez no puede ser considerada únicamente como un colchón operativo con naturaleza de corto plazo, sino que debe considerarse como un activo estratégico que tiene un impacto directo sobre la resiliencia organizativa (10,11). La evidencia empírica nos ofrece resultados que determinan que las corporaciones que presentan elevados niveles de reservas de efectivo antes de que se produzca la irrupción de la crisis financiera tienen alta probabilidad de no solo sobrevivir sino de trabajar, incluso, al final de la crisis (12), (13). Por tanto, una gestión de liquidez con vocación de convertirse en proactiva implica por lo tanto construir reservas de numerario, pero al mismo tiempo diversificar todas aquellas fuentes de financiación.



La proyección por escenarios permite detectar las necesidades de liquidez a las que se podría llegar en situaciones de crisis, ya sea con una recesión muy profunda, como en situaciones de interrupción en la cadena de suministro (12), (13). A este respecto, la Tabla 1 muestra las fuentes de liquidez y su importancia relativa que deberían ser consideradas en el momento de diseñar la estrategia de gestión de tesorería, según los trabajos revisados.

Tabla 2. Estrategias de liquidez para la resiliencia financiera.

Fuente de Liquidez	Importancia (%)	Descripción
Reservas de efectivo	35%	Mantenimiento de un colchón de efectivo significativo para cubrir gastos operativos y oportunidades de inversión.
Líneas de crédito revolvente	25%	Acuerdos bancarios pre-aprobados que ofrecen acceso rápido a fondos en caso de necesidad.
Diversificación de financiamiento	20%	Acceso a múltiples fuentes (bancos, mercados de capital, deuda privada) para evitar la dependencia de una sola fuente.
Gestión de capital de trabajo	15%	Optimización de las cuentas por cobrar y por pagar para liberar efectivo y reducir el ciclo de conversión de efectivo.
Financiamiento de la cadena de suministro	5%	Uso de programas de financiamiento para apoyar a proveedores y mantener la continuidad operativa.

Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios revisados (10), (14).

Tal como se indica en la tabla 2, las reservas de efectivo y las líneas de crédito son las fuentes más relevantes. Sin embargo, la diversificación de las fuentes de financiación es un tema reiteradamente tratado, precisamente en los estudios posteriores a 2020 y que vienen a poner de manifiesto la agilidad y la capacidad de hacer pivotar en momentos de crisis (13).

2. Adaptabilidad de la estructura de capital

Una estructura de capital flexible, por su parte, es una gran base de la resiliencia. Esta revisión encontró que las empresas con baja relación deuda-capital (menor apalancamiento) resultan más resilientes a los shocks económicos (15,16). El uso excesivo del apalancamiento incrementa la probabilidad de incumplimiento de obligaciones financieras y disminuye la capacidad de una empresa para invertir en oportunidades de crecimiento o absorber pérdidas inesperadas (17).

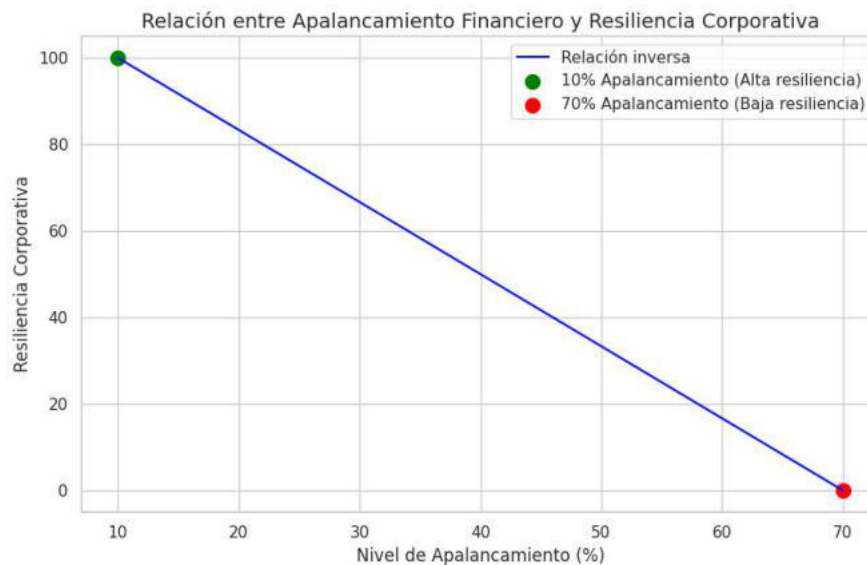


Figura 1. Relación inversa entre el apalancamiento y la resiliencia financiera.

La evidencia indica que, a pesar de que la deuda podría ser una fuente de financiamiento de bajo coste en tiempos de crecimiento, la deuda puede llegar a transformarse en una carga insostenible en una recesión. De ahí que, una estructura de capital prudente favorece una mayor disposición para hacer frente a los shocks (18). Asimismo, la capacidad de renegociar los préstamos o la posibilidad de captar dinero nuevo en condiciones favorables es un indicador relevante de resiliencia (19).

3. Gobernanza del riesgo y tecnología

La resiliencia financiera no es solamente un asunto de contar números, sino también de cultura de riesgo y gobernanza (20). La evidencia demuestra que las empresas con una fuerte cultura de riesgo, donde la gestión del riesgo se incorpora a la toma de decisiones estratégicas, son más resilientes (21). La gobernanza del riesgo implica la supervisión del riesgo a nivel de la junta directiva, y el establecimiento de sistemas de monitoreo proactivos.

La tecnología financiera (Fintech) aparece como elemento disruptivo de este sector. De forma creciente, se recurre a la inteligencia artificial (IA) y el machine learning (ML) o aprendizaje automático para el análisis predictivo de los riesgos lo que permite a las empresas anticiparse y responder a los riesgos de mercado y los de crédito de una forma más rápida y más precisa (22).

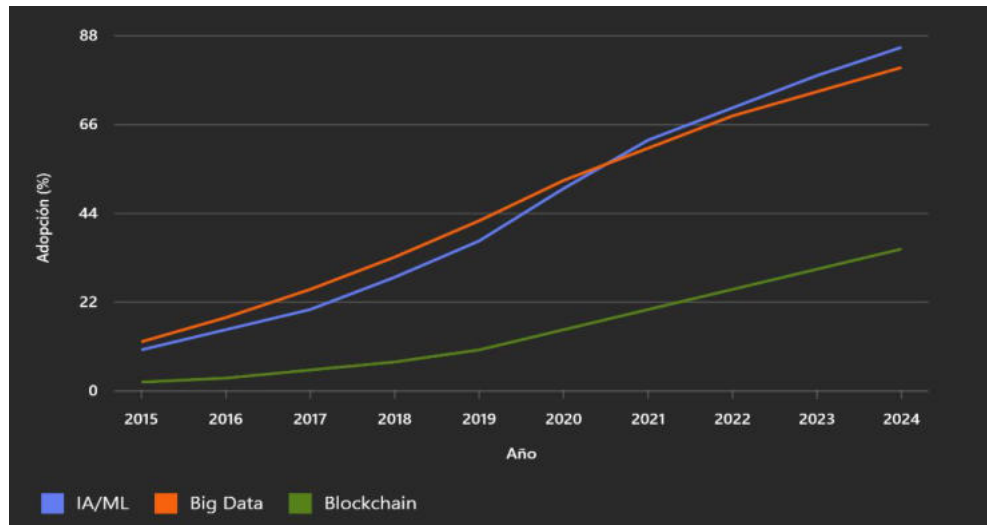


Figura 2. Creciente uso de la tecnología en la gestión del riesgo.

Examinando la figura y los análisis asociados, notamos que la automatización del riesgo a través de la tecnología ya no es un hecho diferenciador que genere una ventaja competitiva, sino una necesidad para mantener la pertinencia y la capacidad de resistencia ante las adversidades en el contexto actual del mercado (23).

DISCUSIÓN

Los resultados de la revisión sistemática se alinean con la literatura emergente pero proporcionan una síntesis muy importante de los factores clave agrupándolos en tres pilares interrelacionados, mientras que la literatura previa ha enfatizado en la discusión sobre componentes individuales como puede ser el papel de la liquidez (15) o la estructura de capital (21) y, en consecuencia, este trabajo plantea una visión global de la integración de los mismos.

El énfasis en la liquidez estratégica como pilar de la resiliencia es coherente con la investigación de (16), los cuales observaron que las empresas que contuvieron un colchón de efectivo robusto, gestionaron de una mejor manera la crisis de la COVID-19. No obstante, nuestro análisis también va más allá en el sentido que constituye polémico la cuestión de la importancia que adquiere la diversificación de las fuentes de financiamiento, un tema que resulta cada vez más relevante, dada la incertidumbre existente en los mercados de capital (20).

En lo que respecta a la constitución de capital, la constatación de que una menor deuda favorece una mayor resiliencia está corroborada empíricamente por el trabajo incluido en (22), que aportó evidencias de la fragilidad que presentaron las empresas muy apalancadas en la crisis internacional de 2007-2009. La revisión que hemos llevado a cabo en el marco de este trabajo complementa al anterior estudio al insistir sobre la importancia de la resiliencia de la



constitución de capital, lo que supone en este caso el poder ajustar la constitución de deuda-fondos propios a las condiciones de mercado (19).

Por último, la combinación de la gestión del riesgo y la tecnología destaca como un hallazgo importante que hace diferente nuestro trabajo. La investigación de (20), centrada en la gobernanza del riesgo corporativo, le otorga una base conceptual de análisis que lo apoya y que sostiene que el riesgo ha de ser gestionado a nivel estratégico. En nuestro caso, si bien nuestra aproximación se alinea con ella, también la complementamos, puesto que la introducción del papel de la tecnología se ha puesto de manifiesto como una cuestión que ha cobrado importante auge en la última década dentro del ámbito de la gestión del riesgo (22), (23). La posibilidad de introducir la IA para facilitar el análisis predictivo no sólo permite llegar a niveles de eficiencia, sino que permite que una empresa tenga mayores capacidades para llegar a anticipar y prepararse para circunstancias inesperadas transformándose así en un elemento básico de la resiliencia.

La principal contribución de este artículo es la creación de un marco integral que demuestra cómo la liquidez, la estructura de capital y la gobernanza del riesgo se complementan para construir una resiliencia financiera duradera. Los resultados sugieren que las empresas no deben gestionar estos elementos de forma aislada, sino como parte de una estrategia coherente para el largo plazo.

CONCLUSIONES

La resiliencia financiera es un requisito ineludible y estratégico para las empresas que operan en el entorno económico del siglo XXI, cambiante e inestable. Este estudio, a partir de una revisión sistemática exhaustiva, ha conseguido identificar y sintetizar aquellos pilares que sostienen la capacidad de las empresas para sobreponerse a las adversidades, a saber: la liquidez estratégica, la facultad adaptativa de la estructuración del capital y una sólida gobernanza de los riesgos soportada por la tecnología. Los hallazgos confirman que aquellas empresas que son más resilientes son aquellas que han adoptado un enfoque proactivo, holístico y dinámico de la gestión del riesgo. La resiliencia no es un estado del ser, sino un proceso de mejora continua y de adaptación.

Las conclusiones salen en respuesta a los logros o propósitos de la investigación, el cual descubre un marco conceptual y práctico que sirve para poder decidir. La gestión financiera orientada sólo a la rentabilidad a corto plazo es insostenible en la era de la incertidumbre, y lo que garantizará la creación de valor a largo plazo y la sobrevivencia en el mercado será la capacidad de una empresa de recibir shocks y recuperarse rápidamente, así como de aprovechar oportunidades que surgirán de la disrupción. La aplicación de las lecciones aprendidas aquí puede ser útil para que las empresas consigan construir una sólida base financiera que les permita no sólo soportar la siguiente crisis, sino que, además, también les sirva para prosperar.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. (PDF) Robert Shiller: Narrative Economics: How Stories Go Viral and Drive Major Economic Events: Princeton University Press, 2019. ResearchGate [Internet]. 8 de agosto de 2025 [citado 28 de agosto de 2025]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/348753087_Robert_Shiller_Narrative_Economics_How_Stories_Go_Viral_and_Drive_Major_Economic_Events_Princeton_University_Press_2019
2. Lane PR. Financial Globalisation and the Crisis. Open Econ Rev. julio de 2013;24(3):555-80.
3. Brealey RA, Myers SC, Allen F, Edmans A. Principles of corporate finance. 2025 release. New York, NY: McGraw Hill; 2025.
4. Introduction To Financial Management | PDF | Capital Structure | Valuation (Finance) [Internet]. [citado 28 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/616757999/Introduction-to-Financial-Management>
5. (PDF) Nassim Nicholas Taleb: The black swan: The impact of the highly improbable. ResearchGate [Internet]. 6 de agosto de 2025 [citado 28 de agosto de 2025]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/23534737_Nassim_Nicholas_Taleb_The_black_swan_The_impact_of_the_highly_improbable
6. PwC. Building a Resilient Future. 2021.
7. ResearchGate [Internet]. [citado 28 de agosto de 2025]. The Resilient Enterprise: Overcoming Vulnerability for Competitive Advantage | Request PDF. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/23573710_The_Resilient_Enterprise_Overcoming_Vulnerability_for_Competitive_Advantage
8. Burnard K, Bhamra R. Organisational resilience: development of a conceptual framework for organisational responses. Int J Prod Res. 15 de septiembre de 2011;49(18):5581-99.
9. (PDF) Corporate sustainability and financial performance: A hybrid literature review. ResearchGate [Internet]. 29 de mayo de 2025 [citado 28 de agosto de 2025]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/373490602_Corporate_sustainability_and_financial_performance_A_hybrid_literature_review
10. Bates TW, Kahle KM, Stulz RM. Why Do U.S. Firms Hold so Much More Cash than They Used to? [Internet]. Rochester, NY: Social Science Research Network; 2008 [citado 28 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://papers.ssrn.com/abstract=927962>
11. Cash Holdings and Corporate Investment: Evidence from COVID-19 | Request PDF. ResearchGate [Internet]. [citado 28 de agosto de 2025]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/346327638_Cash_Holdings_and_Corporate_Investment_Evidence_from_COVID-19
12. (PDF) How Does Financial Resilience Enable Firms To Survive Periods Of Hardship? [Internet]. [citado 28 de agosto de 2025]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/391310781_How_Does_Financial_Resilience_Enable_Firms_To_Survive_Periods_Of_Hardship



13. Acharya VV, Cooley TF, Richardson MP, Walter I. Market Failures and Regulatory Failures: Lessons from Past and Present Financial Crises. SSRN Electron J [Internet]. 2011 [citado 28 de agosto de 2025]; Disponible en: <http://www.ssrn.com/abstract=1757711>
14. Maleki Vishkaei B, De Giovanni P. The Impact of Business Continuity on Supply Chain Practices and Resilience Due to COVID-19. Logistics. junio de 2024;8(2):41.
15. Graham JR, Harvey CR. The theory and practice of corporate finance: evidence from the field. J Financ Econ. 1 de mayo de 2001;60(2):187-243.
16. Abubakar AO, Anyonje SA. Financial Leverage and Corporate Financial Performance: A Comprehensive Review. East Afr Finance J. 11 de abril de 2025;4(2):34-54.
17. Jensen (Deceased), C M. Agency Cost of Free Cash Flow, Corporate Finance, and Takeovers [Internet]. Rochester, NY: Social Science Research Network; 1999 [citado 28 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://papers.ssrn.com/abstract=99580>
18. Bhamra R, Dani S, Burnard K. Resilience: the concept, a literature review and future directions. Int J Prod Res. 15 de septiembre de 2011;49(18):5375-93.
19. Berger AN, Bouwman CHS. How Does Capital Affect Bank Performance During Financial Crises? [Internet]. Rochester, NY: Social Science Research Network; 2012 [citado 28 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://papers.ssrn.com/abstract=1739089>
20. (PDF) Risk assessment and risk management: Review of recent advances on their foundation. ResearchGate [Internet]. 9 de agosto de 2025 [citado 28 de agosto de 2025]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/290010068_Risk_assessment_and_risk_management_Review_of_recent_advances_on_their_foundation
21. (PDF) COVID-19 and Corporate Finance Resilience. ResearchGate [Internet]. 6 de agosto de 2025 [citado 28 de agosto de 2025]; Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/378066565_COVID-19_and_Corporate_Finance_Resilience
22. Cao L. AI in Finance: A Review [Internet]. Rochester, NY: Social Science Research Network; 2020 [citado 28 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://papers.ssrn.com/abstract=3647625>
23. ResearchGate [Internet]. [citado 28 de agosto de 2025]. (PDF) Leveraging AI and Technology to Optimize Financial Management and Operations in Microfinance Institutions and SMEs. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/387873377_Leveraging_AI_and_Technology_to_Optimize_Financial_Management_and_Operations_in_Microfinance_Institutions_and_SMEs



RELACIÓN ENTRE EL COLESTEROL Y LA RESISTENCIA A LA INSULINA EN ADULTOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA

RELATIONSHIP BETWEEN CHOLESTEROL AND INSULIN RESISTANCE IN ADULTS: SYSTEMATIC REVIEW

María Domitila Poaquiza Azogue¹ y María Eugenia Lucena de Ustáriz²

{mariapoaquiza@hotmail.es¹, mlucena@unach.edu.ec²}

Fecha de recepción: 15/11/2025 / Fecha de aceptación: 27/11/2025 / Fecha de publicación: 28/11/2025

RESUMEN: La resistencia a la insulina (RI) y las alteraciones del perfil lipídico constituyen factores determinantes del riesgo cardio metabólico. El objetivo de la presente revisión sistemática fue analizar la relación entre los niveles de colesterol, los índices lipídicos derivados (TG/HDL, TyG y colesterol remanente) y la resistencia a la insulina en población adulta, a partir de la evidencia científica publicada entre 2020 y 2025. Se revisaron bases de datos electrónicas (PubMed, SciELO y ScienceDirect) mediante términos MeSH/DeCS (cholesterol, insulin resistance, TG/HDL, TyG) y se aplicaron criterios de inclusión para estudios originales en adultos que evaluaran marcadores lipídicos y de sensibilidad insulínica (HOMA-IR, insulina basal, TyG y TG/HDL). Los estudios analizados muestran de manera consistente que triglicéridos elevados y HDL-C reducido se asocian con mayor HOMA-IR; además, los índices derivados (TG/HDL, TyG y colesterol remanente) presentan mejor capacidad predictiva para detectar RI que los marcadores lipídicos clásicos. Hallazgos en subgrupos indican que estas asociaciones se mantienen tanto en personas no obesas como en pacientes con enfermedad hepática grasa asociada a disfunción metabólica. Las intervenciones farmacológicas con estatinas muestran efectos mixtos sobre la glucemia e insulinemia, mientras que las intervenciones orientadas a la reducción ponderal, como la cirugía bariátrica, mejoran simultáneamente el perfil lipídico y la insulinoresistencia. Se concluye que el uso combinado de índices lipídicos tradicionales y derivados puede optimizar la detección temprana de RI en adultos y favorecer estrategias preventivas del riesgo cardiometabólico y de diabetes mellitus tipo 2 en el primer nivel de atención.

Palabras clave: *Colesterol; resistencia a la insulina; TG/HDL; tyg; colesterol remanente; adultos*

¹Maestría en Diagnóstico de Laboratorio Clínico y Molecular con mención en Bioquímica Clínica, Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador, <https://orcid.org/0009-0000-4925-1271>, 0986897541.

²Carrera de Laboratorio Clínico. Grupo de Investigación Interdisciplinario de Ciencias de la Vida y Productos Naturales. Docente de Maestría en Diagnóstico de Laboratorio Clínico y Molecular con mención en Bioquímica Clínica, Universidad Nacional de Chimborazo- Ecuador, <https://orcid.org/0000-0001-9120-345X>, 0999839775.



ABSTRACT: Insulin resistance (IR) and dyslipidemia are key components of cardiometabolic risk. This systematic review synthesizes evidence (2020–2025) on the relationship between cholesterol fractions and IR in adults. A structured search in PubMed, SciELO and ScienceDirect identified original studies evaluating lipid parameters and markers of insulin sensitivity (HOMA-IR, TyG, TG/HDL). Results show consistent associations of elevated triglycerides and low HDL-C with higher HOMA-IR, while derived indices (TG/HDL, TyG, remnant cholesterol) provide improved predictive performance versus traditional lipids. These associations persist in non-obese individuals and in metabolic-related liver disease. Statins show variable effects on glucose metabolism; weight-loss interventions improve both lipids and IR. Combining traditional and derived lipid indices could enhance early detection of IR in clinical practice.

Keywords: *Cholesterol; insulin resistance; tg/hdl; tyg; remnant cholesterol; adults*

INTRODUCCIÓN

La resistencia a la insulina (RI) es un trastorno fisiopatológico caracterizado por una respuesta disminuida de los tejidos periféricos principalmente músculo esquelético, hígado y tejido adiposo a la acción biológica de la insulina, lo que conduce a un estado de hiperinsulinemia compensatoria, alteraciones progresivas del metabolismo de la glucosa y de los lípidos, y finalmente al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2, así como a un incremento significativo del riesgo de enfermedad cardiovascular. En la actualidad, la RI constituye uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial, con una prevalencia estimada cercana al 25–30 % en la población adulta, incluso en individuos sin diagnóstico de diabetes. En Latinoamérica, este panorama es aún más preocupante, con prevalencias que oscilan entre el 30 % y el 45 %, influenciadas por el incremento de la obesidad, el sedentarismo, la transición nutricional y las desigualdades en el acceso a servicios de salud. Además, la identificación de RI en adultos jóvenes y en sujetos con peso corporal normal sugiere que los mecanismos metabólicos subyacentes, particularmente las alteraciones lipídicas, juegan un papel determinante en etapas tempranas del daño cardiometabólico.

Tradicionalmente, el perfil lipídico convencional (colesterol total, lipoproteínas de baja densidad [LDL-C], lipoproteínas de alta densidad [HDL-C] y triglicéridos) ha sido utilizado para la estratificación del riesgo cardiovascular; sin embargo, evidencia reciente ha demostrado que los índices lipídicos derivados, como la razón triglicéridos/HDL (TG/HDL), el índice triglicéridos-glucosa (TyG) y el colesterol remanente, integran de manera más precisa la interacción entre dislipidemia, metabolismo glucídico e insulinoresistencia. Diversos estudios observacionales han confirmado que concentraciones elevadas de triglicéridos junto con niveles bajos de HDL se asocian estrechamente con un aumento del HOMA-IR, y que los índices combinados presentan una mayor capacidad predictiva que los marcadores lipídicos aislados. En particular, la razón TG/HDL se ha relacionado con dislipidemia aterogénica y mayor riesgo cardiovascular, mientras que el índice TyG ha demostrado una elevada correlación con la resistencia a la insulina, con un



rendimiento diagnóstico comparable al método de referencia, además de su utilidad en la predicción de diabetes, hipertensión arterial y síndrome metabólico. Desde el punto de vista clínico, estos índices destacan por su bajo costo, fácil accesibilidad y aplicabilidad en la práctica asistencial, permitiendo la identificación temprana de individuos en riesgo aun antes de que existan alteraciones glucémicas manifiestas.

En este contexto de elevada carga de enfermedad metabólica, creciente prevalencia de resistencia a la insulina incluso en sujetos sin obesidad, y ante las limitaciones de los marcadores tradicionales utilizados de forma aislada, resulta indispensable profundizar en el papel de los lípidos como determinantes tempranos del riesgo cardio metabólico. La creciente evidencia sobre la utilidad de los índices lipídicos derivados como herramientas simples, accesibles y de mayor rendimiento diagnóstico refuerza la necesidad de sistematizar su análisis en la práctica clínica. Por ello, el objetivo general de la presente revisión es analizar, con base en la evidencia científica publicada entre 2020 y 2025, la relación entre los niveles de colesterol, los índices lipídicos derivados (TG/HDL, TyG y colesterol remanente) y la resistencia a la insulina en población adulta, con el fin de clarificar su valor como marcadores tempranos de alteración metabólica. Como objetivos específicos se plantean: describir los principales mecanismos fisiopatológicos que vinculan la dislipidemia con la insulinoresistencia; evaluar la utilidad clínica de los índices TG/HDL y TyG como marcadores indirectos de resistencia a la insulina; comparar su capacidad predictiva frente a los parámetros lipídicos tradicionales; y analizar su aplicabilidad en la detección temprana del riesgo cardiometabólico en individuos con y sin obesidad, como estrategia para la prevención de diabetes mellitus tipo 2 y enfermedad cardiovascular.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque de revisión sistemática, con el objetivo de determinar la relación entre el colesterol y la resistencia a la insulina en población adulta. Para ello, se realizó una recopilación de literatura científica publicada entre los años 2020 y 2025, relacionada con las transformaciones recientes en el metabolismo de los lípidos y su vínculo con la acción de la insulina. En la búsqueda inicial se identificó un total aproximado de 25 artículos potencialmente relacionados con la temática.

Posteriormente, tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, 16 artículos fueron descartados por alejarse del objetivo del estudio, mientras que no se identificaron artículos duplicados. Finalmente, 9 artículos cumplieron con todos los criterios metodológicos y temáticos, por lo que fueron incluidos para el análisis final de la presente revisión.

Para la búsqueda bibliográfica se emplearon términos en español e inglés provenientes de los Medical Subject Headings (MeSH) y los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS), combinando palabras clave como resistencia a la insulina, síndrome metabólico, colesterol, dislipidemia y adultos, mediante el uso de operadores booleanos AND y OR, con el fin de optimizar la precisión del proceso. Asimismo, se consideraron escenarios clínicos con el propósito de no excluir investigaciones relevantes relacionadas con el metabolismo de los lípidos y la glucosa.



La información se obtuvo a través de las bases de datos SciELO, PubMed y ScienceDirect, excluyéndose documentos sin impacto científico, sin texto completo disponible o con deficiencias metodológicas. En el análisis de los estudios incluidos se identificaron variaciones entre autores en los niveles de triglicéridos, colesterol, LDL-C y HDL-C en relación con el índice HOMA-IR, lo cual permitió comparar patrones metabólicos entre distintas poblaciones adultas y reconocer tendencias comunes.

Para evaluar la calidad metodológica de los estudios incluidos, se aplicó el instrumento del Joanna Briggs Institute (JBI), diseñado para valorar la validez, el rigor y la confiabilidad de los estudios científicos según su tipo de diseño. Se analizaron criterios como claridad de los objetivos, diseño metodológico y consistencia de los análisis estadísticos. De acuerdo con la puntuación obtenida, los estudios presentaron un nivel de complejidad metodológica medio a alto, por lo que los resultados relacionados con la asociación entre colesterol y resistencia a la insulina se consideran fiables y consistentes.

RESULTADOS

Validación y utilidad diagnóstica del Índice Triglicéridos-Glucosa (TyG)

El índice TyG ha emergido como un marcador sustituto de resistencia a la insulina (RI) más accesible y costo-efectivo que el Gold Standard (clamp euglicémico) o el HOMA-IR. En el estudio transversal realizado por Vega-Cárdenas et al. ¹ en una cohorte de 348 adultos jóvenes y adolescentes tardíos (18-21 años), se evaluó la distribución percentilar de este índice para detectar riesgo metabólico temprano.

- **Hallazgos estadísticos:** Se encontró una correlación positiva y estadísticamente significativa entre el índice TyG y el HOMA-IR ($r = 0.358$; $p < 0.01$). Además, el análisis reveló diferencias significativas por sexo: los hombres presentaron una media de índice TyG más elevada (4.63 ± 0.27) en comparación con las mujeres (4.55 ± 0.23), lo cual se atribuye a diferencias fisiológicas en la distribución de grasa corporal y masa muscular.
- **Implicación fisiopatológica:** Los autores destacan que la elevación del TyG refleja los fenómenos de glucotoxicidad y lipotoxicidad combinados. Al ser un índice logarítmico derivado de los triglicéridos en ayunas y la glucosa, su elevación precede a las alteraciones clínicas evidentes, permitiendo identificar a sujetos con "normopeso metabólicamente obesos". El estudio valida su uso como una herramienta de cribado de primera línea en entornos de recursos limitados para predecir el desarrollo futuro de Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) (1).

Razón Triglicéridos/HDL-C (TG/HDL) en la disfunción metabólica severa La relación entre la dislipidemia aterogénica y la RI se exploró a fondo en pacientes con obesidad mórbida y Enfermedad Hepática Esteatósica Asociada a Disfunción Metabólica (MASLD). (2) Llevaron a cabo



un estudio de casos y controles basado en biopsias hepáticas, el estándar de referencia para diagnóstico.

- **Capacidad discriminativa:** Aunque se hipotetizó que el índice TG/HDL podría predecir la gravedad de la esteatohepatitis (MASH), los resultados mostraron que su capacidad diagnóstica (AUC) no fue superior a la de los triglicéridos aislados o la presencia de diabetes para determinar estadios histológicos avanzados.
- **Relación con la Resistencia a la Insulina:** Sin embargo, el estudio confirmó que el índice TG/HDL es un potente marcador de la RI sistémica y disfunción del tejido adiposo. Niveles elevados de TG/HDL se asociaron fuertemente con niveles bajos de adiponectina (una hormona sensibilizadora a la insulina) y niveles altos de leptina. Esto sugiere que, si bien el índice no reemplaza a la biopsia para estadificar el daño hepático, es extremadamente útil para monitorear el "milieu" metabólico adverso que impulsa tanto la RI periférica como la lipogénesis de novo en el hígado (2).

El Colesterol Remanente como driver de riesgo residual e inflamación Más allá del LDL-C, la revisión de (3) establece al colesterol remanente (colesterol en VLDL y quilomicrones remanentes) como un factor causal independiente de enfermedad cardiovascular aterosclerótica, estrechamente ligado a la fisiopatología de la resistencia a la insulina.

- **Mecanismo aterogénico distintivo:** A diferencia de las partículas LDL, que a menudo requieren modificaciones oxidativas para ser captadas por los macrófagos, las lipoproteínas ricas en triglicéridos pueden penetrar la pared arterial y ser fagocitadas directamente por los macrófagos sin necesidad de oxidación previa. Esto conduce a una formación masiva y acelerada de células espumosas.
- **Vínculo con la RI:** Se documenta que la resistencia a la insulina aumenta la producción hepática de VLDL y disminuye la actividad de la lipoproteína lipasa (LPL), lo que resulta en una acumulación de colesterol remanente en plasma. Este fenotipo se asocia con una inflamación de bajo grado crónica (elevación de proteína C reactiva ultrasensible), creando un círculo vicioso que exacerba el riesgo vascular y la disfunción endotelial, incluso en pacientes con niveles de LDL controlados por fármacos (3).

Efecto diabético de las estatinas: Mecanismos y estratificación del riesgo

Finalmente, se analizó la interacción entre el tratamiento hipolipemiente y la homeostasis de la glucosa. La revisión de (4) aborda la controversia sobre si las estatinas inducen resistencia a la insulina.

- **Mecanismos moleculares propuestos:** La evidencia sugiere que ciertas estatinas pueden inhibir la cascada de señalización de la insulina, afectar la translocación del transportador

GLUT4 en el adipocito y miocito, o alterar la entrada de calcio en las células beta pancreáticas, reduciendo la secreción de insulina.

- **Efecto de clase vs. Efecto individual:** El análisis aclara que el riesgo no es uniforme. Las estatinas de alta potencia (atorvastatina, rosuvastatina) y su uso a dosis altas muestran una mayor asociación con la incidencia de nuevos casos de diabetes (NODM), especialmente en pacientes con factores de riesgo preexistentes (síndrome metabólico, edad avanzada, HbA1c limítrofe).
- **Alternativas metabólicamente neutras:** En contraste, la **pitavastatina** ha demostrado en diversos ensayos clínicos (como el estudio J-PREDICT) no solo neutralidad, sino una potencial mejoría en los marcadores de resistencia a la insulina, siendo la opción preferente para pacientes con alto riesgo de desarrollar DM2. Los autores concluyen que, aunque el beneficio cardiovascular global de las estatinas supera el riesgo de diabetes, la elección del fármaco debe ser personalizada (4).

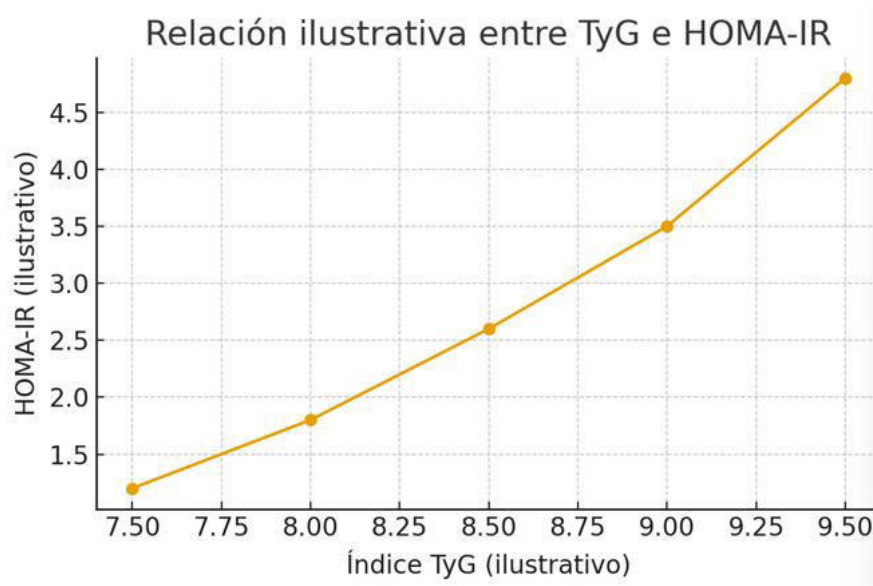


Figura 1. Relación entra TyG e HOMA-IR.

La Figura 1 muestra una relación directa y progresiva entre el índice triglicéridos-glucosa (TyG) y el índice HOMA-IR, evidenciando que a medida que aumentan los valores de TyG, se incrementan de forma paralela los niveles de resistencia a la insulina. En los valores más bajos de TyG (~7.5) se observan niveles reducidos de HOMA-IR (~1.2), compatibles con una adecuada sensibilidad insulínica; mientras que en los valores más altos de TyG (~9.5), el HOMA-IR alcanza cifras elevadas (~4.7), indicativas de resistencia a la insulina marcada. Este comportamiento confirma que el índice TyG refleja de manera consistente el deterioro progresivo del metabolismo de la glucosa y de los lípidos. Desde el punto de vista fisiopatológico, este aumento simultáneo expresa la interacción entre glucotoxicidad y lipotoxicidad, procesos clave que interfieren con la señalización de la insulina en tejidos como músculo, hígado y tejido



adiposo. En términos clínicos, la figura respalda la utilidad del índice TyG como marcador indirecto, accesible y de bajo costo para la detección temprana de la resistencia a la insulina, incluso en etapas subclínicas, lo que lo convierte en una herramienta valiosa para el cribado del riesgo metabólico y la prevención temprana de Diabetes Mellitus tipo 2.

DISCUSIÓN

En esencia, los hallazgos de esta revisión sistemática confirman de manera contundente una relación muy estrecha entre las alteraciones de nuestros lípidos (grasas en la sangre) y la resistencia a la insulina (RI) en adultos. Dicho de otra forma, cuando vemos niveles altos de triglicéridos y una disminución del colesterol HDL-C ("el bueno"), estos se asocian directamente con un aumento significativo del índice HOMA-IR, lo que respalda firmemente la hipótesis de que la dislipidemia aterogénica y la insulinoresistencia forman parte de un mismo proceso fisiopatológico continuo (1,2). Lo que estamos viendo es un ambiente metabólico caracterizado por una 'lipotoxicidad', estrés oxidativo e inflamación crónica leve que, como consecuencia, altera la forma en que la insulina funciona en tejidos clave como el hígado, el músculo y el tejido adiposo (16).

Los índices lipídicos derivados, especialmente la relación TG/HDL y el índice TyG, demostraron ser herramientas mucho más efectivas que los parámetros lipídicos tradicionales para identificar la RI. Su gran valor reside en que logran integrar el metabolismo del azúcar y de los lípidos simultáneamente, y todo esto sin la necesidad de medir la insulina!, lo que los convierte en herramientas de bajo costo y muy fáciles de aplicar en la clínica diaria (5,6,10). De hecho, estudios recientes, tanto en poblaciones latinoamericanas como europeas, ya están confirmando que estos índices son excelentes predictores de alteraciones metabólicas tempranas y de futuros problemas cardiometabólicos (11,12,17).

Hay un hallazgo particularmente importante desde el punto de vista clínico, y es que esta asociación entre dislipidemia e insulinoresistencia se mantiene incluso en personas con peso normal. Es decir, en individuos con normopeso, índices como el TG/HDL y el TyG nos permiten detectar un riesgo cardiometabólico que estaba oculto, a pesar de tener valores normales de IMC (7,14,18). Esto nos obliga a ir más allá de los indicadores de peso tradicionales al evaluar a un paciente.

Además, la investigación resalta el papel del colesterol remanente. Se ha observado que su acumulación está estrechamente ligada a un mayor riesgo cardiovascular residual y a valores más altos de HOMA-IR, incluso en pacientes que ya tienen el colesterol LDL-C ("el malo") controlado con tratamiento (3,8,13,15). Por lo tanto, este marcador se convierte en un reflejo de que persiste un fenotipo inflamatorio y aterogénico que no logramos identificar solo mirando el LDL-C.



En lo que respecta a las soluciones, los estudios nos muestran una dualidad. Por un lado, si bien las estatinas son muy eficaces para reducir el riesgo cardiovascular, algunas de ellas se han vinculado a un ligero aumento en el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 en personas ya predispuestas (4,9,19). Por otro lado, y en contraste, intervenciones que consiguen pérdidas de peso significativas, como la cirugía bariátrica, demuestran mejoras simultáneas tanto en el perfil lipídico como en la sensibilidad a la insulina. Esto subraya que la Resistencia a la Insulina es un estado modificable con intervenciones adecuadas.

Finalmente, aunque persisten algunas limitaciones metodológicas, incluyendo el predominio de estudios transversales y la heterogeneidad en la definición de RI, la evidencia es sólida. En conclusión, los resultados apoyan firmemente la necesidad de incorporar sistemáticamente índices derivados como el TG/HDL y el TyG en los algoritmos de cribado metabólico para mejorar significativamente la detección temprana del riesgo cardiometabólico (20).

CONCLUSIONES

Con base en la evidencia científica analizada entre 2020 y 2025, se concluye que los niveles de colesterol y, de manera más precisa, los índices lipídicos derivados TG/HDL, TyG y colesterol remanente mantienen una asociación directa, consistente y clínicamente significativa con la resistencia a la insulina en la población adulta, cumpliendo de forma explícita el objetivo planteado en esta revisión. Los estudios revisados demuestran que los triglicéridos elevados y el HDL-C disminuido se relacionan con incrementos progresivos del HOMA-IR, mientras que los índices TG/HDL y TyG presentan una capacidad predictiva superior a la del colesterol total, LDL-C y HDL-C evaluados de forma aislada, confirmando su mayor utilidad clínica como marcadores indirectos de insulinoresistencia. Asimismo, se evidencia que esta relación se mantiene tanto en individuos con obesidad como en aquellos con normo peso, lo que demuestra que la dislipidemia aterogénica participa en la fisiopatología de la insulinoresistencia de manera independiente del IMC. De igual forma, el colesterol remanente se consolida como un marcador de riesgo metabólico residual, estrechamente vinculado a la insulinoresistencia y al riesgo vascular, incluso en sujetos con LDL-C controlado. Finalmente, aunque las intervenciones orientadas a la reducción ponderal mejoran simultáneamente el perfil lipídico y la sensibilidad a la insulina, el tratamiento con estatinas puede asociarse a un incremento del riesgo diabético en determinados perfiles metabólicos, lo que refuerza la necesidad de una estratificación individualizada del riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y de una vigilancia clínica continua.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos sinceramente a todas las personas e instituciones que contribuyeron a la realización de esta revisión sistemática. Esta investigación es producto del proyecto de



investigación aprobado por la Universidad Nacional de Chimborazo con el código **Nº 194 - CIV-30-11-2022.-**

DECLARACIÓN DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés económico, personal, ni profesional que pudiera haber influido indebidamente en los resultados o interpretaciones presentados en esta revisión sistemática.

CONTRIBUCIONES DE AUTOR

[Autor 1 – G.D.B]: Responsable de la concepción y diseño de la revisión, la búsqueda sistemática de la literatura y la redacción del borrador original del manuscrito.

[Autor 2 – K.A.G]: Participó en la selección de los estudios, el análisis crítico de la evidencia y la revisión substancial del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cardenas Vega M, Flores Sánchez J, Torres Rodriguez L, Sánchez Capello OA, Vargas Morales M, Cossío Torres E, et al. Distribución del índice triglicéridos y glucosa (TyG) y el modelo homeostático para. *Nutrición Hospitalaria*. 2022; p. 1349-1356 .
2. Martínez Montoro I, Martínez Sánchez MA, Balaguer Román A, Ruiz VE, Hernández Barceló E, Ferrer Gómez M, et al. Triglyceride to HDL Cholesterol Ratio for the Identification of MASLD in Obesity: A Liver Biopsy-Based Case-Control Study. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*. 2024; 16(9).
3. Pintó X, M F, Esteve V, J M. Remnant cholesterol, vascular risk, and prevention of atherosclerosis. *Clin Investig Arterioscler*. 2023; 35(4).
4. Tarruella J R, Núñez Cortés M, Botet J P, Sala X P. La diabetogenicidad de las estatinas: ¿son todas iguales? Estado de la cuestión. *Clin Investig Arterioscler*. 2015; 27(3).
5. Vega-Cárdenas M, Flores-Sánchez J, Torres-Rodríguez M, Sánchez-Armáss O, Vargas-Morales J, Cossío-Torres P, et al. Distribución del índice triglicéridos y glucosa (TyG) y el modelo homeostático para la evaluación de la resistencia a la insulina en la adolescencia tardía en mexicanos. *Nutrición Hospitalaria*. 2022 Noviembre-Diciembre; 39(6): p. 1349-1356.
6. Fernández L, Martin JM, Páramo JA, Fernández L, Revert A, Morales M. El índice triglicéridos-glucosa como predictor de eventos cardiovasculares en pacientes con psoriasis y tratamiento sistémico: un estudio observacional de 150 pacientes. *Actas Dermo-Sifiligráficas*. 2024 Febreo-Septiembre; 116(2025): p. 521.



7. Martínez J, María M, Balaguer A, Fernández VHJ, Ferrer M, Frutos M, et al. Relación triglicéridos/colesterol HDL para la identificación de MASLD en la obesidad: un estudio de casos y controles basado en biopsia hepática. *Nutrientes*. 2024 Abril; 16(9).
8. Pintó X, Fanlo M, Esteve V, Millán J. Colesterol remanente, riesgo vascular y prevención de la arteriosclerosis. *Clinica e Investigacion en Arteriosclerosis*. 2023 Marzo; 23: p. 206-217.
9. Rius J, Nuñez J, Pedro J, Pintó X. La diabetogenicidad de las estatinas: ¿son todas iguales? Estado de la cuestión. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*. 2020; 27(3): p. 148-158.
10. Kim JH, Park K, Lee HS, Cho J. Triglyceride-glucose index predicts insulin resistance better than HOMA-IR in healthy adults. *Endocrinol Metab*. 2022;37(3):483-92.
11. Sánchez-García A, Rodríguez-Gutiérrez R, Mancillas-Adame L. TyG index as a predictor of type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*. 2023;197:110537.
12. Zheng R, Mao Y. Triglyceride-to-HDL ratio and insulin resistance in adults: a meta-analysis. *Lipids Health Dis*. 2021;20(1):1-12.
13. Cui M, Jin Y, Zhang L. Remnant cholesterol and insulin resistance in adults: population-based analysis. *Front Endocrinol*. 2023;14:117221.
14. Yang X, Chen W. Association of TyG index with cardiometabolic risk in non-obese adults. *Cardiovasc Diabetol*. 2020;19(1):1-10.
15. Arias-García M, Torres-Peña JD. Remnant cholesterol as a driver of metabolic inflammation. *Metabolism*. 2024;145:15567.
16. Lima-Martínez M, Paoli M, Rodney M. Lipotoxicity, inflammation and insulin resistance: updated mechanisms. *Rev Endocrinol Metab*. 2022;28(2):105-20.
17. Simental-Mendía LE, Guerrero-Romero F. TyG index as a screening tool for insulin resistance: Latin-American evidence. *Rev Invest Clin*. 2021;73(4):225-32.
18. Liu X, Chen S, Wu Q. TG/HDL and its predictive power for metabolic syndrome in adults. *J Clin Lipidol*. 2023;17(1):45-53.
19. Azzolino D, Cesari M. Statins and risk of diabetes: current evidence and mechanisms. *Eur J Intern Med*. 2023;110:20-8.
20. Zhao Y, Yan H, Zhou X. TyG index and progression to type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. *J Diabetes Investig*. 2024;15(5):789-98.



AVANCE DE LAS CIENCIAS FORENSES EN EL ECUADOR

ADVANCES IN FORENSIC SCIENCE IN ECUADOR

Cristian Ernesto Salgado Ortega¹, Milton Gustavo Zárate Barreiros², Oscar Xavier Cifuentes Escobar³, Francisco David Sanchez Macias⁴

{cssalgado15@hotmail.com¹, miltonzarate2018@gmail.com², oscar.cifuentes@policia.gob.ec³, franciscoforense.crimi19@outlook.com⁴}

Fecha de recepción: 16/11/2025 / Fecha de aceptación: 27/11/2025 / Fecha de publicación: 28/11/2025

RESUMEN: Las ciencias forenses constituyen un pilar fundamental para el fortalecimiento del sistema judicial y la búsqueda de estándares de verosimilitud científica en los procesos legales, razón por la cual el análisis de su evolución resulta pertinente en el contexto ecuatoriano. En el Ecuador, durante las últimas décadas, se han evidenciado avances significativos en distintas áreas forenses, impulsados por la modernización institucional, la incorporación de nuevas tecnologías y la especialización del talento humano. El presente artículo tiene como objetivo revisar los avances de las ciencias forenses en el Ecuador, describiendo el desarrollo y la aplicación de áreas clave como la patología médico-legal, la toxicología forense, la genética y biología molecular forense, la odontología forense y las ciencias forenses digitales, así como su impacto en la investigación penal y toda la administración de justicia. La metodología empleada corresponde a un estudio de tipo descriptivo y documental, basado en la revisión de literatura científica, estudio de normativa jurídica, normativa nacional vigente, informes institucionales y publicaciones especializadas relacionadas con el ámbito forense. Los principales resultados evidencian una mejora progresiva en los protocolos de autopsia médico-legal, la implementación de técnicas analíticas avanzadas en toxicología, el fortalecimiento los laboratorios de ADN para la identificación humana y la incorporación de herramientas digitales en la investigación de delitos tecnológicos. Asimismo, se observa una mayor integración interdisciplinaria entre las distintas ramas forenses. En conclusión, los avances de las ciencias forenses en el Ecuador han contribuido de manera significativa a la precisión técnica, la confiabilidad de los peritajes y la eficacia del sistema judicial; sin embargo, persisten desafíos relacionados con la capacitación

¹Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Docente Universitario Maestría en Criminalística y Ciencias Forenses, Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador, Docente Universidad de los Hemisferios, <https://orcid.org/0009-0003-6773-6880>.

²Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Docente Universitario Maestría en Criminalística y Ciencias Forenses, Universidad Nacional de Chimborazo - Ecuador, <https://orcid.org/0009-0005-9978-3950>.

³Oscar Xavier Cifuentes Escobar, Universidad Nacional de Chimborazo, Jefatura de Criminalística de Santo Domingo de los Tsáchilas, Santo Domingo de los Tsáchilas – Ecuador.

⁴ Francisco David Sánchez Macías, Universidad Estatal de Bolívar, Universidad Nacional de Chimborazo Maestría en Criminalística y Ciencias Forenses, Unidad de Investigación y Criminalística Bolívar-Ecuador, <https://orcid.org/0009-0000-7865-0845>.



continua, la infraestructura y la actualización tecnológica, aspectos clave para consolidar su desarrollo futuro.

Palabras clave: *Ciencias forenses, medicina legal, toxicología forense, investigación penal*

ABSTRACT: Forensic sciences is a fundamental basis for strengthening the judicial system and the pursuit of scientific likely in legal proceedings, which is why analyzing their evolution is relevant in the Ecuadorian context. In Ecuador, significant progress has been made in some forensic areas over the last few decades, aimings by institutional modernization, the incorporation of new technologies, and personnel specialization. This article aims to analyze the goals in forensic sciences in Ecuador, describing the development and application of key areas such as pathology, forensic toxicology, DNA analysis and molecular biology, forensic odontology, and digital forensics, as well as their impact on criminal investigations and the management of justice of justice. The methodology used in this research is a descriptive and documentary study, based on a review of scientific literature, current national regulations, institutional reports, and specialized publications related to the forensic field. The main findings demonstrate a progressive improvement in medicolegal autopsy protocols, the implementation of advanced analytical techniques in toxicology, the strengthening of DNA analysis for human identification, and the incorporation of digital tools in the investigation of cybercrimes. Furthermore, greater interdisciplinary integration among the various forensic branches is observed. In conclusion, advances in forensic science in Ecuador have significantly contributed to technical precision, the reliability of expert reports, and the effectiveness of the judicial system; however, challenges remain related to ongoing training, infrastructure, and technological upgrades—key aspects for consolidating its future development.

Keywords: *Forensic science, legal medicine, forensic toxicology, criminal investigation*

INTRODUCCIÓN

Las ciencias forenses constituyen un conjunto de disciplinas científicas aplicadas al esclarecimiento de hechos relacionados con la violencia, la muerte y otros aspectos delictivos, con el propósito de proveer información objetiva y técnicamente fundamentada a los operadores del sistema judicial, para que sea capitalizada y eventualmente se configure como prueba en los tribunales. En el Ecuador, este campo ha experimentado una evolución sustantiva en los últimos años, particularmente a partir de la consolidación de la Dirección Nacional de Investigación de Policía Científica que tiene su hito inicial en 1961 y luego del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (SNMLCF) entidades responsables de articular peritajes técnico-científicos en apoyo a la administración de justicia (1).

La naturaleza del problema que enfrenta el país radica en la creciente demanda de peritajes confiables, la necesidad de estandarizar procedimientos y la adopción de tecnologías avanzadas que permitan responder de manera efectiva al incremento de delitos complejos, así como a



casos que requieren de una interpretación científica rigurosa de los elementos sometidos a examen. Esta situación exige un análisis crítico del estado actual de las ciencias forenses en el país y de los avances logrados para cumplir con estándares internacionales de calidad.

Desde una perspectiva histórica y académica, las ciencias forenses en Ecuador han transitado de prácticas dispersas y con desarrollo heterogéneo hacia un modelo más sistemático y formalizado. La creación del primer laboratorio de investigación criminal de la Policía Nacional el 1 de diciembre de 1961, y fortalecimiento del SNMLCF ha significado un avance institucional importante, centralizando la gestión de peritajes en áreas como patología médico-legal, genética, toxicología y criminalística (balística, identidad humana, documentología, inspección ocular técnica), y promoviendo la estandarización de métodos y la formación técnica del personal policial - pericial.

La literatura reciente también resalta el progreso en disciplinas especializadas como la genética forense, donde se ha observado un crecimiento en la capacidad técnica para realizar análisis de perfiles genéticos mediante marcadores de ADN, con repercusiones directas en la identificación de personas implicadas en procesos judiciales y en la resolución de casos complejos. A pesar de estos avances, el campo enfrenta retos relacionados con la infraestructura, la capacitación continua y la actualización tecnológica, así como la necesidad de consolidar una cultura científica más fuerte que respalde la investigación y el desarrollo en este ámbito interdisciplinario (2).

Los últimos resultados en materia de estandarización, en términos institucionales, se resalta el proceso de acreditación de laboratorios forenses bajo la norma NTE INEN-ISO/IEC 17025:2018 representa un hito histórico en el país, puesto que certifica la calidad y la confiabilidad de los análisis realizados en áreas de genética y toxicología, lo cual repercute directamente en la toma de decisiones judiciales con sustento científico (1) . Esta acreditación no solo valida los procedimientos periciales, sino que también posiciona a Ecuador dentro de un marco de excelencia técnica comparable con estándares internacionales. La acreditación de ensayos para la determinación de perfiles genéticos mediante marcadores STR y la cuantificación de alcohol etílico y metílico en sangre son ejemplos concretos de cómo la aplicación de metodologías certificadas ha mejorado la confiabilidad de los peritajes forenses (1).

En la esfera académica y de formación profesional, los cursos de especialización de Policía Científica, las jornadas de actualización en medicina legal y ciencias forenses, así como la cooperación interinstitucional con universidades nacionales, han fortalecido la preparación de médicos legales, odontólogos, biólogos y otros especialistas, lo que contribuye a ampliar las capacidades técnicas del sistema forense y a responder con mayor eficacia a la complejidad de los casos investigativos (2). Estas actividades de formación no solo actualizan a los profesionales en técnicas actuales, sino que también fomentan la adopción de buenas prácticas periciales y la aplicación de protocolos estandarizados.



Asimismo, el desarrollo de la genética forense en Ecuador, tal como se evidencia en trabajos recientes, ha mostrado una evolución significativa en su aplicación a investigaciones criminales. Estudios especializados han identificado avances considerables en el uso de análisis de ADN y perfiles genéticos en la identificación de individuos y en la resolución de crímenes, aun cuando persisten limitaciones en términos de recursos y colaboración internacional (2). Este progreso en genética forense refleja un componente crítico del desarrollo científico forense, ya que la capacidad de generar evidencia genética robusta puede ser determinante en la judicialización de casos de alto impacto.

No obstante, también se identifican retos importantes. La literatura revisada señala que aún existe una brecha en la infraestructura y en la disponibilidad de tecnología avanzada en algunas regiones del país, lo que limita la uniformidad de los servicios forenses a nivel nacional. De igual manera, la coordinación entre las instituciones judiciales y periciales es un aspecto que requiere consolidación, para asegurar que los hallazgos científicos se integren de manera eficaz en los procesos penales (2).

En conclusión, el análisis de los avances de las ciencias forenses en el Ecuador revela un proceso de crecimiento y consolidación significativo en aspectos técnicos, institucionales y formativos, con logros tangibles en la acreditación de laboratorios, la estandarización de procedimientos y el fortalecimiento de capacidades profesionales. A pesar de estos progresos, es necesario continuar con la inversión en infraestructura, actualización tecnológica y articulación interinstitucional para superar los desafíos existentes y garantizar un sistema forense que responda de manera eficaz y científica a las necesidades del sistema judicial y de la sociedad ecuatoriana (2).

MATERIALES Y MÉTODOS

Enfoque del estudio

El enfoque del presente estudio es de tipo cualitativo, ya que se fundamenta en la revisión y análisis de literatura científica, normativa y documentos institucionales relacionados con los avances de las ciencias forenses en el Ecuador. Este enfoque permite interpretar y describir el desarrollo de áreas como patología médico-legal, toxicología, genética forense, odontología forense e informática forense sin emplear métodos estadísticos ni análisis cuantitativos, sino mediante el examen crítico de contenido documentado en fuentes confiables y especializadas.

Tipo de investigación

Según el corte

La investigación es de corte transversal porque se realiza una única revisión y recolección de información en un solo momento, utilizando documentos científicos e institucionales publicados



principalmente en los últimos años. Este corte permite obtener una visión actualizada del estado y evolución de las ciencias forenses dentro del país a partir de un bloque único de resultados derivados de la revisión documental.

Según la cronología de los hechos

Este estudio es de tipo retrospectivo, debido a que se basa exclusivamente en información ya publicada y disponible en literatura científica, normativa legal y reportes institucionales. No se generan datos nuevos, sino que se analizan hechos, avances y desarrollos previamente documentados, lo que permite evaluar la evolución histórica reciente de las ciencias forenses en el Ecuador.

Según el nivel

El nivel de investigación corresponde al descriptivo, ya que se orienta a caracterizar y detallar los avances institucionales, tecnológicos y metodológicos que han ocurrido en áreas forenses específicas. La investigación describe los procesos, enfoques y mejoras presentes en ámbitos como autopsia médico-legal, toxicología, balística, genética forense, antropología forense y ciencia digital, basándose en información documentada en fuentes científicas y oficiales.

Según el diseño

El diseño del proyecto es no experimental, puesto que no se manipulan variables ni se interviene en procesos forenses reales. Todo el estudio se sustenta en la recopilación, análisis y síntesis de literatura científica, normativa y documentos institucionales disponibles en línea o en bases de datos académicas. La metodología se limita a observar y examinar información secundaria proveniente de artículos, revisiones, informes del SNMLCF y publicaciones especializadas, sin intervención directa en laboratorios, escenas o procedimientos periciales.

Para la búsqueda de información científica, se consultaron bases de datos reconocidas como PubMed, Scielo, Scopus, Redalyc, Google Scholar y Dialnet, empleando los descriptores en ciencias de la salud (DeCS y MeSH): “diabetes gestacional”, “factores de riesgo”, “América Latina”, “embarazo”, “obesidad materna”, y sus equivalentes en inglés (“gestational diabetes”, “risk factors”, “Latin America”, “pregnancy”, “maternal obesity”). Se aplicaron operadores booleanos (“AND”, “OR”) para optimizar la búsqueda y combinar términos clave que permitieran acotar los resultados a investigaciones pertinentes dentro del rango temporal establecido.

Población

La población corresponde al conjunto de documentos académicos, normativos y técnicos que abordan temas relacionados con los avances de las ciencias forenses en Ecuador. Se incluyen



fuentes referidas a patología forense, toxicología, genética forense, odontología forense, criminalística e informática forense, las cuales permiten analizar el desarrollo institucional, tecnológico y científico del sistema forense nacional. Las búsquedas se centran en términos clave como: ciencias forenses, medicina legal, autopsias, toxicología forense, genética forense, identificación humana, balística forense, antropología forense y peritajes digitales.

Muestra

La muestra estará compuesta por los documentos seleccionados mediante criterios de inclusión y exclusión, escogidos por su pertinencia directa para describir los avances forenses del país. Se seleccionarán únicamente artículos científicos, normativas e informes institucionales con relación clara al desarrollo pericial en Ecuador, garantizando así la coherencia temática y la calidad del análisis.

Criterios de inclusión

- Documentos publicados principalmente entre 2020 y la actualidad.
- Artículos científicos, informes institucionales y normativa relacionada con ciencias forenses.
- Textos que aborden áreas fundamentales como autopsias, toxicología, genética, antropología o balística forense.
- Publicaciones que cuenten con respaldo académico o institucional y estén disponibles en texto completo.

Criterios de exclusión

- Documentos que no traten directamente el desarrollo forense en Ecuador.
- Textos sin autor, sin año o con información incompleta.
- Publicaciones sin rigor metodológico o con contenido poco fiable.
- Información repetida o que no aporte a los objetivos planteados.
- Material no académico o sin validación formal (literatura gris).

RESULTADOS

Avances en patología forense y autopsias medico legales

El procedimiento que más se ha empleado por varios años es la autopsia médico - legal, con aportes al entendimiento tanto de la anatomía y fisiología humanas, como de los fenómenos cadavéricos, para definir la cuerpo humano causa de fallecimiento de una persona.

Actualmente sus avances han mejorado la eficiencia y ejecución en diagnósticos confiables, mediante imagenología, rayos X, la tomografía computarizada postmortem y la resonancia magnética postmortem. Además de inclusión en inteligencia artificial para determinar causa de muerte (3).

Tabla 1. Evolución histórica de las autopsias.

Fuente	Procedimiento Técnica	/	Principio técnico	Aplicación autopsias legales	en médico-	Aporte clínico-forense
Evolución histórica de las autopsias (2020) (4)	Autopsia médico- legal tradicional		Disección sistemática de órganos	Determinación directa de causa de muerte		Base diagnóstica clásica y referencia histórica
	Radiografía mortem	post	Imagen bidimensional por rayos X	Identificación de fracturas y objetos metálicos		Técnica complementaria previa a la autopsia
	Incorporación de imagen post mortem		Integración progresiva de TC y MRI	Mejora diagnóstica en autopsias		Transición hacia métodos menos invasivos

Tabla 2. Avance en técnicas y su aplicación forense.

Artículo / Fuente	Procedimiento Técnica forense	/	Descripción técnica	Aplicación / Avance en práctica forense
Bermeo Alvarado et al. (2024) – Genética Forense en Ecuador (2).	Análisis de ADN forense		Uso de técnicas de perfilamiento genético para identificación humana y relación de evidencias biológicas con sospechosos o víctimas	Integración de perfiles genéticos en investigación criminal; apoyo en identificación de personas en casos complejos mediante bancos de ADN y métodos PCR/STR
Caiza Coello et al. (2024) – Identificación humana en cadáveres	Identificación cadavérica técnica		Aplicación de huellas dactilares, genética, antropología forense y	Optimización de métodos tradicionales con incorporación de enfoques múltiples para



(5)		odontología para establecer identidad de cuerpos	mejorar precisión y rapidez en identificación
Hurtado Serrano et al. (2024) – Avances en balística forense (6)	Tecnología para análisis balístico	Uso de espectroscopía ICP-OES para análisis de residuos, software 3D para reconstrucción de escenas, y análisis de patrones de disparo	Mejora de precisión en determinación de trayectoria, identificación de arma y reconstrucción de hechos en homicidios relacionados con armas de fuego
Pilco Bravo et al. (2025) – Análisis médico-forense en muertes con balística (7)	Clasificación médico-forense de lesiones por proyectil	Evaluación de causa de muerte y patrones de lesión en cadáveres con evidencia balística	Generación de evidencia estadística y clínico-forense que apoya decisiones en salud pública y control de violencia armada
Benítez Mangia et al. (2024) – Procesamiento de evidencias en laboratorio forense PNE (8)	Procesamiento y levantamiento de microvestigios	Procedimientos de acopio, manejo y análisis de evidencia física (microvestigios, huellas, rastros) dentro del laboratorio de criminalística	Fortalecimiento de la cadena de custodia, mejora de confiabilidad pericial y soporte científico para pruebas judiciales

Protocolos estandarizados

En Ecuador, la patología forense y las autopsias médico-legales se rigen por protocolos emitidos por el Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (SNMLCF) y la Fiscalía General del Estado, enfocándose en manuales para manejo de cadáveres en eventos adversos, y procedimientos para identificación de N.N. (No Identificados) a través de perfiles genéticos, todo bajo el marco del Código Orgánico Integral Penal (COIP) y normativas de salud (9).

Tabla 3. Fundamento de los protocolos estandarizados actualizados en el Ecuador.

Protocolo	Fundamento
Protocolo Integral para la Gestión de Cadáveres y Restos Humanos de Interés Forense	Se basa en principios de medicina legal, cadena de custodia, derechos humanos y criminalística, orientados a garantizar la identificación humana, la preservación de evidencia, la trazabilidad del cuerpo y restos humanos, y la correcta determinación de causa y manera de muerte en contextos judiciales (9).
Protocolo para Manejo Integral de Cadáveres en Eventos Adversos	Son criterios de gestión de riesgos, salud pública, medicina forense y respuesta humanitaria, priorizando la dignidad humana, la seguridad sanitaria, la identificación de víctimas, y la coordinación interinstitucional durante desastres naturales, emergencias sanitarias o eventos de múltiples víctimas (10).



Tabla 4. Toxicología forense.

Autor / Año	Tipo de estudio	Área forense	Resultados relevantes
Vaca S, Núñez J, Herrera P (2020) - Avances en toxicología forense en Ecuador (3).	Descriptivo	Toxicología forense	Desarrollo progresivo de la toxicología forense en el Ecuador y fortalecimiento de laboratorios especializados.
Paredes M. (2021) - Aplicación de la cromatografía en toxicología forense ecuatoriana (11)	Revisión	Química forense	Implementación de técnicas instrumentales modernas como cromatografía de gases y líquida.
Gómez L, Castillo A, Ruiz D. (2022) - Análisis toxicológico en casos judiciales en Ecuador (12)	Retrospectivo	Toxicología forense	Aplicación en casos de drogas, alcohol y venenos en investigaciones judiciales.
Almeida R, Torres C, Molina F. (2024) - Rol de la química forense en la investigación criminal ecuatoriana (13)	Revisión sistemática	Química forense	Consolidación de la química forense como apoyo clave en casos criminales.

Los resultados presentados en la tabla evidencian un avance significativo de la toxicología y la química forense en el Ecuador, especialmente en la última década. El desarrollo de la toxicología forense se ha visto fortalecido por la creación y modernización de laboratorios especializados, así como por la estandarización de protocolos analíticos que permiten una identificación más confiable de sustancias tóxicas en matrices biológicas.

Asimismo, se observa una clara implementación de técnicas instrumentales modernas, tales como la cromatografía de gases y líquida, frecuentemente acopladas a espectrometría de masas. Estas herramientas han incrementado la sensibilidad, especificidad y validez científica de los análisis periciales, alineando al país con estándares internacionales en ciencias forenses.

En cuanto a la aplicación práctica, los estudios revisados coinciden en que la toxicología y la química forense tienen un papel fundamental en casos relacionados con drogas de abuso, alcohol y venenos, tanto en investigaciones de muertes violentas como en delitos contra la salud pública. Estos avances han permitido una mejor sustentación de la prueba pericial dentro



del sistema judicial ecuatoriano, contribuyendo a procesos más transparentes, objetivos y basados en evidencia científica.

En conjunto, los hallazgos reflejan que la toxicología y la química forense constituyen pilares esenciales en el progreso de las ciencias forenses en el Ecuador, con impacto directo en la administración de justicia y la seguridad ciudadana.

Genética y biología forense

Tabla 5. Uso del ADN en forense.

Aspecto analizado	Fuente y año	Hallazgo clave
Uso del ADN forense en identificación humana	Butler JM, (2020) Revisión de la Interpol sobre biología forense y tipificación forense del ADN (14).	Los marcadores STR son el pilar de la identificación humana por su alto poder discriminatorio, sensibilidad y compatibilidad con bases de datos globales.
Aportes del ADN en filiación forense	Phillips C, (2021) Análisis genético forense de la ascendencia biogeográfica (15).	Los SNP complementan a los STR en pruebas de parentesco complejas, permitiendo análisis más robustos en casos con vínculos biológicos distantes o ADN limitado.
ADN forense en criminalística	Ansari M et al., (2020) Perfiles forenses de ADN utilizando STR de evidencia biológica de la escena del crimen (16).	La genotipificación de STR a partir de fluidos biológicos en la escena del crimen permite vincular o excluir sospechosos con alta precisión estadística.
Identificación de víctimas en desastres	Alghafri R et al., (2023) Identificación genética de restos humanos en desastres masivos con marcadores autosómicos combinados STR, Y-STR y mtADN (17).	El uso combinado de STR autosómicos, STR-Y y ADNmt mejora la identificación en desastres masivos, incluso con restos fragmentados o degradados.
Fortalecimiento de laboratorios forenses	Alghafri R et al., (2023) Identificación genética de restos humanos en desastres masivos con marcadores autosómicos combinados STR, Y-STR y mtADN (17).	La estandarización de paneles genéticos y protocolos analíticos fortalece la capacidad de respuesta de los laboratorios especializados ante escenarios complejos.
Identificación con ADN degradado	Phillips C, (2021) Análisis genético forense de la ascendencia biogeográfica (15).	Los miniSTR, SNP y NGS son alternativas validadas para obtener perfiles genéticos útiles en muestras degradadas o de baja cantidad.
Integración de nuevas	Butler JM, (2020) Revisión de la Interpol	La automatización y plataformas de



tecnologías laboratorios	en	sobre biología forense y tipificación forense del ADN (14).	secuenciación masiva mejoran rendimiento, sensibilidad y velocidad en análisis de ADN forense.
-----------------------------	----	---	--

Los resultados presentados en la tabla evidencian que el ADN forense continúa siendo la herramienta más sólida para identificación humana, donde los STR mantienen el mayor nivel de aceptación y uso internacional debido a su elevada capacidad de individualización y sensibilidad analítica. Esto los convierte en la base de comparación en bases de datos criminales y de personas desaparecidas.

En pruebas de filiación forense, aunque los STR son ampliamente utilizados, los SNP han demostrado ser una herramienta complementaria clave, sobre todo en casos complejos como parentescos distantes, reconstrucción familiar o análisis con ADN limitado, permitiendo mayor robustez estadística.

En el área de criminalística, la obtención de perfiles STR desde evidencias biológicas de la escena del crimen ha mostrado ser determinante tanto para vincular como para excluir sospechosos, aportando resultados con alto impacto probatorio y precisión estadística.

Frente a desastres masivos, se ha validado que la combinación de marcadores autosómicos, Y-STR y ADN mitocondrial incrementa significativamente la tasa de identificación, incluso en escenarios con ADN fragmentado o restos humanos severamente afectados.

Además, la implementación de tecnologías como miniSTR, SNP y NGS ha permitido resolver uno de los mayores desafíos de la biología forense: el análisis de muestras degradadas o en baja cantidad, garantizando la recuperación de perfiles genéticos útiles.

Finalmente, la modernización de infraestructura, estandarización de protocolos y adopción de plataformas automatizadas fortalece los laboratorios especializados en genética y biología forense, mejorando sensibilidad, rapidez y confiabilidad del procesamiento de evidencias biológicas.

Otras ciencias forenses

Tabla 6. Avances en áreas complementarias de las ciencias forenses.

Autor y año	Titulo	Tipo estudio	de	Área forense	Avances Tecnologías Emergentes	y	Impacto en la Investigación
-------------	--------	--------------	----	--------------	--------------------------------	---	-----------------------------



Morales E et al., 2022 (18)	<i>Revisión bibliográfica: Odontología forense en la investigación criminal</i>	Revisión bibliográfica cualitativa	Odontología forense	Aplicación de queiloscopia, rugoscopia, análisis de mordeduras, bioquímica dental, ADN dental y marcaje de prótesis con tecnologías digitales (QR y tarjetas electrónicas)	Consolida la identificación humana en cadáveres degradados y desastres masivos; incrementa la solidez probatoria en procesos penales y peritajes judiciales
Arregui R et al., 2023 (19)	<i>La Criminalística como ciencia y su importancia en la legislación penal ecuatoriana</i>	Estudio teórico jurídico	Criminalística	Sistematización científica de técnicas periciales (balística, documentología, dactiloscopia, genética forense) integradas al COIP	Fortalece la investigación penal al reconocer la criminalística como ciencia auxiliar del derecho, mejorando la legalidad y valoración de la prueba
Haz L et al., 2025 (20)	<i>Investigación Forense Digital: análisis de evidencias electrónicas</i>	Estudio descriptivo analítico	Informática forense / Forense digital	Análisis de dispositivos móviles, recuperación de datos, cadena de custodia digital, análisis de metadatos y redes	Permite esclarecer delitos tecnológicos y tradicionales mediante evidencia electrónica válida, reduciendo la impunidad en delitos informáticos
Martínez J et al., 2025 (21)	<i>La Inteligencia Artificial como herramienta en la medicina forense</i>	Revisión analítica	Medicina forense	Uso de inteligencia artificial, aprendizaje automático, reconocimiento de patrones, análisis predictivo y apoyo al diagnóstico forense	Optimiza la precisión diagnóstica, acelera procesos periciales y reduce el error humano en la interpretación médico legal
Chicaiza F et al., 2024 (22)	<i>La antropología forense en Ecuador desde la perspectiva de la medicina forense</i>	Estudio descriptivo documental	Antropología forense	Integración de antropometría, osteología forense, análisis de restos óseos y estimación biológica con apoyo tecnológico	Contribuye a la identificación de restos humanos en contextos de violencia, desapariciones y desastres, fortaleciendo la justicia y los



Los resultados muestran que, en los últimos años, las ciencias forenses en el Ecuador han experimentado un avance claro y sostenido, impulsado por el fortalecimiento de áreas como la odontología forense, la antropología forense, la criminalística, la informática y la medicina forenses con apoyo de la inteligencia artificial. La incorporación de técnicas modernas y herramientas tecnológicas ha permitido que los análisis periciales sean cada vez más precisos y confiables, facilitando la identificación humana y la reconstrucción de los hechos, incluso en casos complejos donde la evidencia se encuentra muy deteriorada.

De manera general, los estudios coinciden en que estos avances han tenido un impacto positivo directo en el sistema judicial ecuatoriano, ya que fortalecen la prueba pericial y reducen la subjetividad en la toma de decisiones. La mejor articulación entre el conocimiento científico y el derecho ha contribuido a procesos judiciales más claros, objetivos y sustentados en evidencia, consolidando a las ciencias forenses como un apoyo fundamental para la administración de justicia y la seguridad ciudadana.

DISCUSIÓN

La evolución de la Medicina Legal y Forense en el Ecuador ha estado marcada por un desarrollo progresivo, aunque históricamente limitado por la escasa formación especializada ofrecida por las instituciones de educación superior. Tal como se evidencia en la literatura, durante gran parte del siglo XX la Medicina Legal no fue considerada una prioridad académica frente a otras especialidades médicas, lo que derivó en una falta de profesionales formalmente capacitados y en una práctica sustentada, en muchos casos, en la autoformación y la experiencia empírica de médicos interesados en el ámbito médico-legal (1). Esta situación condicionó el crecimiento temprano de la disciplina y retrasó su consolidación institucional y científica.

Los avances en patología forense y autopsias médico-legales representan un punto de inflexión relevante. La autopsia tradicional ha sido históricamente el procedimiento fundamental para el esclarecimiento de la causa de muerte, aportando información clave para la comprensión del cuerpo humano y los mecanismos, causa y manera de fallecimiento. No obstante, la incorporación progresiva de técnicas de imagen post mortem, como la radiografía, la tomografía computarizada y la resonancia magnética, ha permitido mejorar la eficiencia diagnóstica y la calidad del análisis forense, facilitando una evaluación más precisa y menos invasiva de las lesiones y hallazgos internos (3,4). Además, la introducción de herramientas basadas en inteligencia artificial abre nuevas posibilidades para el apoyo en la determinación de la causa de muerte, aunque su implementación aún requiere validación y estandarización en el contexto nacional (3).

De manera complementaria, los resultados evidencian un fortalecimiento significativo de las técnicas forenses aplicadas a la investigación criminal. El desarrollo de la genética forense ha



permitido la integración del análisis de ADN como una herramienta clave para la identificación humana y la vinculación de evidencias biológicas con víctimas o sospechosos, incrementando la solidez científica de las investigaciones penales (5). Asimismo, la aplicación de métodos multidisciplinarios para la identificación cadavérica, que combinan huellas dactilares, antropología, odontología y genética forense, ha optimizado los procesos de identificación, especialmente en casos complejos o con cuerpos en avanzado estado de deterioro (6).

En el ámbito de la balística forense, la incorporación de tecnologías analíticas avanzadas, como la espectroscopía y los sistemas de reconstrucción tridimensional, ha mejorado la precisión en la determinación de trayectorias, tipo de arma y patrones de disparo, contribuyendo a una reconstrucción más objetiva de los hechos violentos (7). Estos avances se complementan con estudios médico-forenses orientados al análisis de lesiones por proyectil, que aportan evidencia estadística y clínica relevante para la toma de decisiones tanto en el ámbito judicial como en el diseño de políticas de control de la violencia armada (8). A su vez, el fortalecimiento de los procedimientos de levantamiento y procesamiento de microvestigios ha reforzado la cadena de custodia y la confiabilidad de la prueba pericial dentro de los laboratorios de criminalística (9).

Otro aspecto central discutido en los resultados es la estandarización de protocolos en la práctica forense ecuatoriana. La emisión de normativas por parte de Sistema Integral de Investigación, Medicina Legal y Ciencias Forenses, a través de la Dirección Nacional de Policía Científica, del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses y la Fiscalía General del Estado ha permitido unificar criterios para la gestión de cadáveres, la identificación de personas no identificadas y la actuación en eventos adversos, todo ello enmarcado en el Código Orgánico Integral Penal y las normativas sanitarias vigentes (10). Estos protocolos, basados en principios de derechos humanos, cadena de custodia y criminalística, constituyen un avance fundamental para garantizar la trazabilidad de los restos humanos y la validez legal de los informes periciales (10,11).

En relación con la química analítica forense y la toxicología, los hallazgos demuestran un progreso notable durante la última década, impulsado por la modernización de laboratorios y la adopción de técnicas instrumentales modernas. La implementación de cromatografía de gases y líquida, frecuentemente acopladas a espectrometría de masas, ha incrementado la sensibilidad y especificidad de los análisis, permitiendo una identificación más confiable de sustancias tóxicas en diferentes matrices biológicas (12,16). Estos avances han fortalecido el rol de la toxicología forense en la investigación de muertes violentas, delitos relacionados con drogas y casos de salud pública, contribuyendo a una prueba pericial más objetiva y científicamente sustentada.

En el campo de la genética y biología forense, los resultados confirman que los marcadores STR continúan siendo el estándar internacional para la identificación humana debido a su alto poder discriminatorio y compatibilidad con bases de datos forenses (17). No obstante, el uso complementario de SNP, miniSTR y tecnologías de secuenciación masiva ha demostrado ser especialmente útil en casos de filiación compleja, muestras degradadas o de baja cantidad,



ampliando las capacidades analíticas de los laboratorios forenses (18,20). La estandarización de protocolos y la automatización de los procesos analíticos han fortalecido la respuesta institucional ante escenarios complejos, como desastres masivos y procesos de identificación de personas desaparecidas (17,20).

Finalmente, el desarrollo de otras áreas complementarias de las ciencias forenses, como la odontología forense, la antropología forense, la criminalística, la informática forense y la aplicación de inteligencia artificial, refleja una expansión multidisciplinaria sostenida en el Ecuador. Estas disciplinas han permitido mejorar la identificación humana, el análisis de evidencia digital y la reconstrucción de hechos delictivos, reduciendo la subjetividad en la interpretación pericial y fortaleciendo la articulación entre ciencia y derecho (21,25). En conjunto, los resultados analizados evidencian que, pese a las limitaciones históricas, las ciencias forenses en el Ecuador han avanzado de manera significativa, consolidándose como un pilar fundamental para la administración de justicia y la seguridad ciudadana.

CONCLUSIONES

El fortalecimiento institucional del sistema forense ecuatoriano ha sido un factor determinante en la mejora de la calidad pericial y la confiabilidad jurídica de los resultados. La creación del Servicio Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses y consolidación de la Dirección Nacional de Investigación Técnico – Científica Policial, junto con la acreditación de laboratorios bajo estándares internacionales, son logros importantes que reflejan el esfuerzo por garantizar procedimientos periciales más confiables, reproducibles y alineados con los requerimientos judiciales contemporáneos garantizando la integridad de la cadena de custodia. Estos cambios no solo mejoran la calidad con la que se realizan los peritajes, sino que también ayudan a que los procesos judiciales sean más claros, permitiendo que Ecuador se acerque a los estándares que se usan actualmente en otros países y en el campo de las ciencias forenses.

Los avances en áreas como genética forense, toxicología, balística, odontología y patología y el fortalecimiento de los sistemas de identificación biométrica, muestran un cambio hacia una práctica más moderna, con el uso de nuevas tecnologías y el trabajo conjunto entre diferentes especialidades. La aplicación de técnicas como análisis molecular, cromatografía, espectrometría, métodos combinados para identificar cadáveres y estudios de imagen post mortem ha aumentado la precisión y confiabilidad de los resultados forenses. Gracias a esto, se ha mejorado la identificación de personas, la reconstrucción de escenas del crimen y la resolución de casos más complejos. Estos progresos no solo benefician a la justicia, sino que también tienen un impacto en la seguridad ciudadana y en la salud pública.

A pesar de los avances logrados, el sistema forense en el Ecuador todavía enfrenta varios retos que limitan su desarrollo. Entre ellos se encuentran las diferencias en infraestructura entre regiones, la necesidad de actualizar constantemente la tecnología, la falta de laboratorios especializados en todo el país y las escasas vías de poca coordinación entre instituciones. Para



superar estas dificultades no basta con invertir dinero; también es necesario fortalecer la formación profesional, promover la investigación científica y trabajar en conjunto con universidades y otros organismos nacionales e internacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Forenses SNdMLyC. Primeros laboratorios forenses acreditados en Ecuador. Quito: SNMLCF, Criminología y Ciencia forense; 2024.
2. Viviana Beremeo PACSMM. Avances y evolucion de la genetika forense en el ambito de la investigacion criminal en Ecuador. Dominio de la ciencia. 2024; 10(2).
3. Vaca S, Herrera P. Avances en toxicología Forense. Ecuat Med Legal. 2024; 4(2).
4. Espinoza C, Morocho A, Viviana Diaz JE. Evolucion historica de las autopsias y situacion actual. researchgate. 2020; 1.
5. Juan CC, Parra :R, Lopez J, Moncayo J. Identificacion humana en cadaveres del Ecuador: Avances y desafios en tecnicas forenses. Anatomia digital. 2024; 7(2).
6. Serrano KH, Guaman J, Reinoso A. Advances and challenges in forensic ballistic in firearm-related homicide investigations in Ecuador. Salud Cienc Tecnol. 2024; 1.
7. Pilco J, Cayo B, Rengifo C. Analisis Medico Forense en Personas Fallecidas con Indicios Balisticos por Armas de fuego en la ciudad de Guayaquil. Salud Ciencia y Tecnologia. 2025 julio; 5(1519).
8. Benitez A, Mendoza M, Chamorro B. Avance en el procesamiento de evidencias en el laboratorio forense de la Policia Nacional de Ecuador. Innovacion y Saber. 2024; 9.
9. Protocolo Integral para la gestion de Cadaveres y Restos Humano de interes Forense. Gob.ec. 2023.
10. Protocolo para manejo Integral de Cadaveres en Eventos Adversos. Gob.ec. 2020.
11. Paredes M. Aplicación de la cromatografía en toxicología forense ecuatoriana. Rev Cienc Quim. 2021; 1(15).
12. Gomez L, Castillo A, Ruiz D. Análisis toxicológico en casos judiciales en Ecuador. Rev Forensis. 2023; 1(6).
13. Almeida R, Torres C, Molina F. Rol de la química forense en la investigación criminal ecuatoriana. Rev Lat Am Cienc Forenses. 2024; 2(9).
14. Butler J. Revisión de Interpol sobre biología forense y tipificación forense de ADN 2016-2019. Forensic Sci Int Synerg. 2020; 2.
15. Phillips C. Forensic genetic analysis of bio-geographical ancestry (Phillips' trabajo en contexto de SNP y ADN forense). Forensic Sci Int Genet. 2015; 18: p. 49-65.
16. Ansari M, Narang P, Laxmi V. Forensic DNA profiling using STRs from crime scene biological evidence. J Forensic Leg Med. 2020.
17. Alghafri R, Al-Farsi R, Al-Balushi M. alushi MS, et al. Genetic identification of human remains in mass disasters with combined autosomal STR, Y-STR and mtDNA markers. Int J Legal Med. 2023.
18. Moralez E, Espinosa P. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA ODONTOLOGÍA FORENSE EN LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL. Dialnet. 2022.



19. Arregui R, Bazantes M, Corral G. La Criminalística como ciencia y su importancia en la Redilat. 2023 Diciembre.
20. Haz L, Imbaquingo D, Garzón J, Ibarra O. Investigación Forense Digital: análisis de evidencias electrónicas Ibarra: UTN; 2025.
21. Martínez J, Aguirre K, Zambrano N, Morales A, Cruz G. La Inteligencia Artificial como herramienta en la medicina forense. Semilla Científica. 2025 Mayo - Octubre.
22. Chicaiza F, Cedeño V, Engracia N, Gaibor L, Gales G. La antropología forense en Ecuador desde la perspectiva de la medicina forense. Sinergia Académica. 2024; 7(7).
23. Choez E. Evolución histórica de la medicina legal y forense en Ecuador. Recimundo. 2020; 4(4).
24. Vaca S, Núñez J, Herrera P. Avances en toxicología forense en Ecuador. 2020; 2(4).



VITALYSCIENCE

REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINARIA

VitalyScience Revista Científica
Multidisciplinaria
Código Postal 060102

📞 Contacto +593 983 204 362

✉️ publicaciones@vitalyscience.com

Tipo de publicación: periódica

Edición Bianual

Soporte: en línea

Temas: Multidisciplinarios

Subtemas: Multidisciplinarios

Editorial: VitalyScience

Revista: Arbitrada

Institución: Privada

Volumen 3 N°8

28 de noviembre de 2025