Artificial Intelligence as a Tool for Startup Growth

Carlos Antonio Martínez Ayestas[1]; Dylan Alberto Escalante Torres[2]; Gracia María Hernández Rosales[3]; Yareli Betzabe Duron Sierra[4]; Betzabe Monserrat Hernández Acuña[5]; Gladys Iveth Flores Solorzano[6]
[1,2,3,4,5,6]*Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), Tegucigalpa, Honduras,* antonio.ayestas@unah.hn, dylan.escalante@unah.hn, gmhernandezr@unah.hn, yareli.duron@unah.hn, betzabe.hernandez@unah.hn, gladys.flores@unah.edu.hn

Abstract– This study explores the use of artificial intelligence in startup growth, analyzing how it influences their development and performance. The study combines a literature review following part of the PRISMA methodology with semi-structured interviews conducted with startups in Honduras. The results show that AI helps improve efficiency, reduce costs, and accelerate product development. They also highlight challenges such as a lack of skilled personnel, limited access to funding, disparities in access to technology, and the absence of clear regulations. It is also evident that its impact depends on the knowledge and use that companies have of these tools, providing a better understanding of its role in startup growth.

Keywords– Artificial Intelligence, Startups, Digital Transformation, Technology adoption, Latin America

Inteligencia Artificial como Herramienta para el Crecimiento de Startups

Resumen– ***Este estudio explora el uso de la inteligencia artificial para el crecimiento de startups, analizando cómo influye en su desarrollo y desempeño. El estudio combina una revisión de literatura siguiendo parte de la metodología PRISMA con entrevistas semiestructuradas a startups en Honduras. Los resultados muestran que la IA ayuda a mejorar la eficiencia, reducir costos y acelerar el desarrollo de productos; además, identifican problemas como la falta de personal capacitado, el acceso limitado a financiamiento, las diferencias en el acceso a tecnología y la falta de normas claras. También se evidencia que su impacto depende del conocimiento y uso que las startups tienen de estas herramientas, aportando una mejor comprensión de su papel en el crecimiento de startups.***

Palabras Clave– ***Inteligencia artificial, Startups, Crecimiento empresarial, Adopción tecnológica, América Latina***

I. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial ha pasado de ser una herramienta experimental basada en reglas a convertirse en un recurso estratégico clave para las empresas, funcionando incluso como un activo intangible de alto valor [1]. Durante este periodo, su uso se ha vuelto mucho más accesible, permitiendo que startups y organizaciones emergentes aprovechen tecnologías como el aprendizaje automático y los modelos de lenguaje avanzados para competir en mejores condiciones frente a grandes corporaciones [2], [3]. Más que una simple tendencia, la IA se ha convertido en un facilitador que ayuda a las empresas a adaptarse y encontrar oportunidades en entornos cambiantes.

Además, la implementación de inteligencia artificial tiene un impacto directo en la mejora de los procesos operativos. Gracias al uso de agentes inteligentes y herramientas de análisis predictivo de datos, las empresas pueden tomar decisiones más acertadas incluso en contextos de alta incertidumbre, superando las limitaciones humanas en el análisis de información [4], [5]. Esto también permite transformar tareas manuales en procesos digitales más eficientes, reduciendo errores y acelerando el desarrollo de productos [6], [7].

Por otro lado, la IA desempeña un papel fundamental en el crecimiento de las empresas. A través de enfoques basados en datos, las organizaciones pueden crecer sin depender directamente del aumento de personal, logrando reducir costos y replicar sus operaciones a gran escala [8]. Esta capacidad es clave para que las startups crezcan de manera exponencial, identifiquen rápidamente el ajuste entre el producto y el mercado y aumenten sus posibilidades de atraer inversión, especialmente cuando cuentan con datos valiosos como recurso estratégico [9], [10].

Sin embargo, en América Latina la adopción de la inteligencia artificial para el crecimiento en las startups se enfrenta a varios obstáculos importantes. Existen brechas en infraestructura digital, desigualdad en el acceso a tecnologías avanzadas y una falta notable de talento especializado. A esto se suman dificultades para acceder a financiamiento formal y un entorno regulatorio que aún está en desarrollo [11]. También surgen desafíos éticos relacionados con la privacidad de los datos y los errores y limitaciones técnicas, lo que puede generar altos costos para implementar una IA responsable, afectando especialmente a las startups en sus etapas iniciales [12].

Este artículo ofrece una perspectiva sobre cómo la inteligencia artificial puede convertirse en una herramienta clave para el crecimiento de las startups en América Latina, buscando comprender su uso práctico, beneficios y desafíos, y aportando información útil para investigadores y emprendedores en un contexto que aún requiere mayor exploración.

II. METODOLOGÍA

A. Enfoque General del Estudio

En este estudio se empleó un diseño de métodos mixtos, combinando 1) un componente de revisión sistematizada siguiendo parte de la metodología PRISMA para identificar evidencia sobre el impacto de la inteligencia artificial (IA) en el crecimiento de startups y 2) entrevistas semiestructuradas a actores del ecosistema tecnológico hondureño para contextualizar y contrastar los hallazgos. El componente de revisión se documenta mediante un flujo tipo PRISMA 2020 [16] (para la trazabilidad del proceso de búsqueda y selección), mientras que el componente cualitativo se reporta siguiendo criterios tipo COREQ [17]. Los hallazgos bibliográficos y los resultados de las entrevistas fueron comparados mediante una matriz de convergencia [18].

B. Fases Aplicadas

1) Identificación: La búsqueda bibliográfica se realizó principalmente en ScienceDirect y Scopus y utilizando como gestor bibliográfico Mendeley y Google Scholar como fuente complementaria.

La búsqueda se llevó a cabo en inglés y español, aceptándose de manera excepcional algunos estudios en portugués cuando aportaban contexto latinoamericano relevante. El rango temporal definido fue de 2015 a 2025. Las ecuaciones de búsqueda utilizadas fueron:

```
("artificial intelligence" OR "machine learning" OR "deep learning") AND (startups OR entrepreneurship)
(startup OR startups OR entrepreneurship OR "new venture" OR "new ventures" OR "technology-based firm" OR "technology-based firms")
(artificial intelligence OR intelligent agents) AND (startups OR entrepreneurship)
("growth" OR "scaling" OR "performance" OR "business growth" OR "venture growth" OR "product-market fit" OR "firm performance").
```

Esta búsqueda arrojó aproximadamente 2880 registros en las diferentes bases de búsqueda, de los cuales se seleccionaron

preliminarmente 198 artículos con base en el título, el resumen y la existencia de DOI.

2) Cribado: En esta fase se eliminaron registros duplicados. Se aplicaron criterios de exclusión preliminar: publicaciones anteriores al año 2015, estudios en idiomas distintos al inglés, español o portugués, artículos cuyo enfoque de IA estuviera relacionado con áreas no pertinentes (medicina o energía sin vínculo con emprendimiento), investigaciones sobre emprendimiento no relacionadas con tecnología avanzada o IA, y registros sin DOI verificable. Tras este proceso, el número de artículos se redujo de 198 a 50 estudios potencialmente relevantes.

3) Elegibilidad: Se realizó la lectura completa de los artículos restantes. Se establecieron como criterios de inclusión: estudios que analicen el impacto de la IA en startups o emprendimientos, investigaciones que desarrollen el concepto de IA agéntica o agentes inteligentes, artículos que describan aplicaciones estratégicas de IA en modelos de negocio emergentes, y estudios que aborden ventajas, desventajas o implicaciones competitivas del uso de IA. Se excluyeron artículos de carácter puramente introductorio, de opinión, sin acceso a texto completo o sin evidencia relevante para el objetivo del estudio. Como resultado, el número final se redujo de 50 a 37 artículos.

4) Inclusión: Finalmente, se incluyeron 15 artículos científicos que cumplían con los criterios establecidos. La extracción se realizó mediante una matriz con variables: tipo de IA, proceso organizacional impactado, métricas reportadas (eficiencia, costos, time-to-market, desempeño), barreras y tendencias emergentes. Los estudios seleccionados abarcaron una diversidad geográfica, con énfasis en América Latina, seguida de Estados Unidos y otras regiones.

El flujo completo de identificación, cribado, elegibilidad e inclusión de los estudios se presenta de manera resumida en la Figura 1.

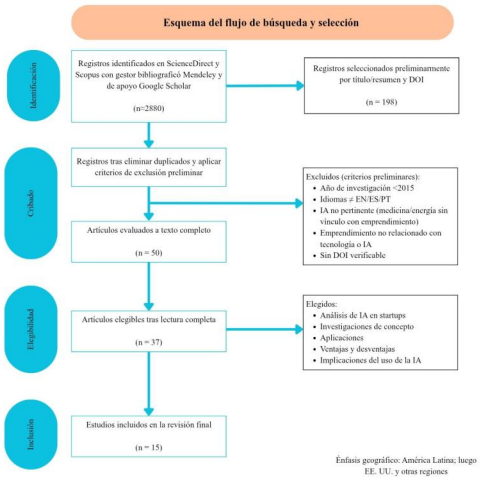


Fig. 1 Esquema del flujo de búsqueda y selección tomado de PRISMA 2020

Como complemento, se realizó un análisis de co-ocurrencia de palabras clave mediante VOSviewer, con el fin de identificar agrupaciones temáticas y tendencias recientes. Se muestra el mapa en la Figura 2.

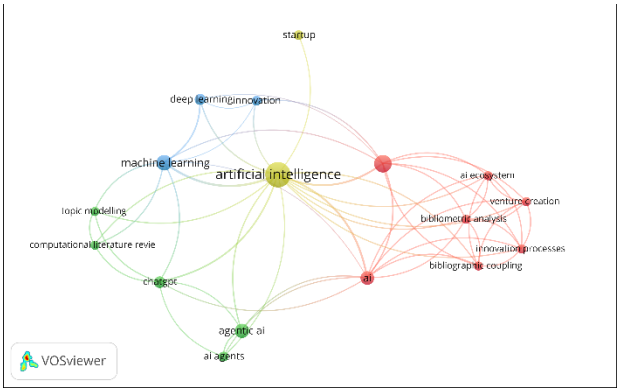


Fig. 2 Mapa de co-ocurrencia de palabras clave filtrado (VOSviewer).

C. Trabajo de campo (entrevistas semiestructuradas COREQ)

Las entrevistas fueron realizadas por estudiantes de último año de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, sin relación previa con los participantes, garantizando una interacción neutral durante el proceso.

Se realizaron ocho entrevistas semiestructuradas a perfiles estratégicos del ecosistema tecnológico en Honduras, incluyendo startups y organizaciones con adopción activa de inteligencia artificial. La muestra fue intencional, priorizando entrevistados con experiencia directa en IA, transformación digital y gestión tecnológica.

Las entrevistas se efectuaron de forma virtual mediante Google Meet, con una duración aproximada de 50 a 60 minutos, previo consentimiento informado para grabación y uso académico. Todas las sesiones fueron transcritas y complementadas con notas de campo.

El análisis se realizó mediante codificación temática, a partir de la lectura completa de las transcripciones, identificación de ideas clave, agrupación en categorías y consolidación de temas centrales. Se utilizaron herramientas digitales de apoyo para la organización de la información, sin sustituir el criterio analítico del equipo investigador. Los resultados cualitativos se integraron posteriormente con los hallazgos bibliográficos para identificar convergencias, diferencias y condiciones contextuales del caso hondureño.

D. Declaración de uso de IA (NotebookLM/ChatGPT/Claude)

Se utilizaron NotebookLM, ChatGPT y Claude como apoyo en la síntesis preliminar de documentos provistos por los autores, la organización de notas y la mejora de la redacción. Estas herramientas no se utilizaron para generar datos, alterar evidencias, inventar referencias ni producir conclusiones sin verificación. Las decisiones metodológicas, el análisis, la interpretación de resultados y la versión final fueron realizados y verificados por los autores, quienes revisaron manualmente las citas y referencias contra sus fuentes y las transcripciones, y asumen plena responsabilidad por la integridad del manuscrito.

III. RESULTADOS

A. Resultados Bibliográficos: América Latina

1) Tipos de IA y aplicaciones internas más frecuentes en startups: Los tipos de IA más frecuentemente reportados son, en orden de recurrencia: Aprendizaje Automático (Machine Learning), Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP), Visión por Computadora y, de manera creciente entre 2023 y 2025, IA Generativa y modelos de lenguaje extensos (LLM). También se identifican técnicas de analítica predictiva, lógica difusa y redes neuronales [11], [13]. Las startups reportan el uso de IA principalmente en cinco procesos internos: (a) automatización de marketing; (b) atención al cliente mediante chatbots, con una reducción reportada del 30% en la demanda de agentes humanos; (c) apoyo a la toma de decisiones estratégicas; (d) optimización de operaciones de back y middle office; y (e) análisis predictivo de tendencias de consumo [14]. La integración de IA con el Método Lean Startup (LSM) reportó la transformación de procesos "90% manuales" a procesos "90% digitales" [7].

2) Sectores de aplicación de la IA y distribución geográfica: El sector FinTech lidera la adopción de IA en la región, seguido de eCommerce, Software & Data, HealthTech, EdTech, AgriTech y logística [14]. Geográficamente, los casos documentados se concentran en Brasil, México, Argentina y Colombia. Brasil presenta la mayor madurez técnica; Chile y Uruguay son clasificados como países "pioneros" en el Índice Latinoamericano de IA 2025, mientras que Colombia, Ecuador, Costa Rica y República Dominicana figuran como "adoptantes". Se registra una desigualdad de infraestructura ya que Brasil cuenta con centros de datos de alta capacidad, mientras que otros países operan en etapas exploratorias [2].

3) Métricas de impacto documentadas: Los estudios reportan aumentos de eficiencia operativa de entre el 15% y el 20%, y una reducción del time to market de hasta el 30% [2], [13]. La IA agéntica permite reducir costos operativos hasta en un 30% e incrementar la eficiencia de respuesta entre un 40% y un 50% [15]. A nivel regional, el 25% de las empresas latinoamericanas utiliza IA tradicional y el 22.83% IA generativa; en Brasil, el 95% de las empresas que adoptaron IA reportan ROI positivo. El indicador del nivel de adopción de IA en la región de Latinoamérica tiene un promedio de 2.9 sobre 5 en la escala de 1-5 [2].

4) Barreras estructurales para la adopción de IA en startups: La literatura identifica siete barreras recurrentes: (a) brecha de talento especializado: hasta el 70% de empresas en Ecuador reporta dificultades para reclutar expertos en datos e IA [11]; (b) alto costo tecnológico de infraestructura y mantenimiento; (c) infraestructura digital variada entre países; (d) la "compliance trap", donde los costos de cumplimiento regulatorio comprometen la operación; (e) acceso limitado al financiamiento formal [11]; (f) regulación en desarrollo con vacíos legales en privacidad de datos; y (g) riesgos éticos derivados de errores y limitaciones técnicas y la dificultad para comprender cómo funcionan los sistemas [1]. La tasa de mortalidad empresarial en los primeros dos años alcanza el 75% en la región [9].

5) Brechas de conocimiento y tendencias emergentes sobre la IA en startups (2020–2025): La revisión identifica dos vacíos principales: (a) escasa profundización en aspectos éticos y regulatorios específicos para startups, y (b) ausencia de estudios empíricos cuantitativos que establezcan relaciones causales entre uso de IA y crecimiento empresarial medible. Entre las tendencias emergentes se documentan: (a) crecimiento en el uso de IA Generativa y LLMs para ideación y prototipado de productos; (b) consolidación de modelos de Innovación Abierta entre corporaciones y startups [13]; y (c) el fenómeno del "leapfrogging", mediante el cual varios países adoptan IA de última generación sin haber completado ciclos previos de digitalización [2].

Como síntesis de los hallazgos bibliográficos, la Tabla I presenta los indicadores y patrones más relevantes identificados en la literatura revisada.

TABLA I
SÍNTESIS DE RESULTADOS BIBLIOGRÁFICOS: MÉTRICAS E INDICADORES DE IA EN STARTUPS EN AMÉRICA LATINA

Categoría de hallazgo	Indicadores usados en la literatura	Síntesis del resultado (qué se observa)	Ref.
Tipos de IA predominantes	Tipo de IA / caso de uso	ML, NLP y Visión por Computadora dominan; crecimiento de IA Generativa (2023–2025) y LLM; también se identifican analítica predictiva, lógica difusa y redes neuronales.	[11] [13]
Procesos organizacionales impactados	Automatización, eficiencia, time to market	Uso en automatización de marketing, atención al cliente vía chatbots, toma de decisiones estratégicas, optimización de operaciones internas y análisis predictivo de consumo; integración con Lean Startup reportó transformación de procesos "90% manuales" a "90% digitales".	[14] [7]
Métricas de impacto financiero	ROI, EBITDA, Rentabilidad, Venture Capital	El 95% de startups en Brasil reporta ROI positivo. El nivel de adopción promedio regional es de 2.9/5.0. IA agéntica permite reducir costos operativos hasta un 30% e incrementar eficiencia de respuesta entre 40% y 50%.	[2] [15]
Métricas de impacto operativo	Time to Market, Eficiencia, Automatización, Reducción de tiempos	Reducción de time-to-market hasta 30%; incrementos de eficiencia operativa entre 15–20%; reducción de trabajo manual medida como proporción de tareas automatizadas vs. manuales.	[2] [13]

Categoría de hallazgo	Indicadores usados en la literatura	Síntesis del resultado (qué se observa)	Ref.
Métricas de impacto en marketing	LTV, Conversión, Churn, CTR, GMV	Indicadores de valor por cliente, tasa de conversión, abandono y eficiencia digital usados para medir impacto comercial de IA; métricas heterogéneas y no siempre comparables entre estudios.	[6] [11]
Adopción y madurez regional	Madurez IA (escala 1–5), Intensidad IA, Supervivencia	Brasil, México, Argentina y Colombia concentran mayor actividad; Chile y Uruguay son "pioneros"; Colombia, Ecuador, Costa Rica y República Dominicana son "adoptantes"; 25% usa IA tradicional y 22.83% IA generativa.	[2]
Sectores líderes de adopción	Distribución sectorial	FinTech lidera la adopción, seguido de eCommerce, Software & Data, HealthTech, EdTech, AgroTech y logística.	[14]
Barreras estructurales	Talento, costos, regulación, Compliance Trap	Hasta 70% de empresas con dificultad para reclutar expertos en datos de IA; altos costos tecnológicos, infraestructura desigual, vacíos legales y problemas de sesgos/opacidad; mortalidad del 75% en primeros dos años asociada al compliance trap.	[11] [1] [9]
Dinámicas emergentes y brechas	Leapfrogging, innovación abierta, Search Index	Adopción de IA de última generación sin completar ciclos previos de digitalización (leapfrogging); consolidación de innovación abierta entre startups y corporaciones; ausencia de estudios empíricos cuantitativos y escasa profundización en aspectos éticos y regulatorios.	[2] [13]

B. Resultados de Entrevistas (COREQ)

1) **Contexto y participantes:** Se realizaron entrevistas semiestructuradas a ocho perfiles estratégicos del ecosistema tecnológico hondureño: cinco fundadores o directivos de startups tecnológicas (E1–E5), un profesional del área tecnológica de un grupo financiero regional (E6), el CTO de una empresa tecnológica consolidada (E7) y la fundadora de una plataforma de apoyo al ecosistema emprendedor (E8). Sus perfiles se detallan en la Tabla II. A partir del análisis se identificaron seis categorías temáticas.

2) **Aplicaciones de la IA en startups:** Los resultados muestran que la IA se aplica principalmente en automatización operativa, desarrollo de productos y atención al cliente, con niveles de madurez y enfoques distintos según la organización.

En (E1), las aplicaciones se concentran en chatbots modulares entrenados con LLMs propios para cada cliente, capaces de gestionar reservas, responder consultas no estructuradas, integrarse con plataformas de mensajería y retener contexto conversacional entre sesiones, tal como lo expresó su fundador: "No somos un árbol de preguntas, nuestros chatbots son completamente modulares." La empresa también ofrece bots de voz que permiten interacciones en lenguaje natural sin opciones predefinidas.

En (E2), la IA se adoptó primero de forma interna antes de incorporarse al producto. El equipo fijó metas específicas de automatización por área, se capacitó en herramientas de IA y hoy los procesos más importantes de la empresa operan con soporte de IA. El resultado más tangible fue un producto mínimo viable que un equipo de cinco o seis personas no logró lanzar en tres meses y que, con IA, una sola persona completó en una semana y media, lo que la empresa estima como un incremento de productividad del 92%.

(E3) usa IA generativa para crear landing pages segmentadas por rubro en 10 a 15 minutos, elaborar plantillas HTML para campañas de email marketing en frío y depurar errores de servidor. La empresa migró de ChatGPT al plan Pro de Gemini y trabaja con Google Antigravity para realizar tareas a nivel de código.

(E4) inició la integración de IA a partir de 2024, utilizándola para elaboración de cotizaciones y consultoría de desarrollo de software, lo que le permite entregar presupuestos al cliente el mismo día; su fundador menciona que en términos de eficiencia "Sí ha ayudado en cuestión de optimización de tiempos la adopción de la IA." La empresa usa Claude (Anthropic) para análisis, Claude Code y GitHub Copilot para desarrollo, y está construyendo un módulo propio que permitirá a sus usuarios crear productos digitales directamente con IA sin conocimiento de programación.

(E5) presenta el caso más integrado en torno al producto educativo. Su plataforma incorpora un motor de IA que mide comportamientos durante experiencias de aprendizaje basado en juegos, generando informes sobre habilidades blandas. Adicionalmente, usa APIs de Gemini para generar planes de trabajo y Claude para programación y análisis. La nueva plataforma en desarrollo estará compuesta por agentes de aprendizaje, y respecto a esto su fundador dice: "¿Dónde está la clave de cualquier startup en Honduras, en todo el mundo? Que sepamos hacer esos agentes."

En (E6), la IA se integra dentro de una estrategia más amplia de transformación digital que incluye migración hacia la nube (Microsoft y AWS) y modernización de arquitecturas legacy. El énfasis está en el back office y los procesos internos, el experto menciona que "Siempre por detrás hay personas, el mindset es importante."

(E7) muestra la trayectoria de adopción más larga: de hojas de cálculo a ERP, luego a bots de automatización y herramientas de inteligencia de negocio en tiempo real. El CTO menciona "Ya tenemos bots de automatización, ellos nos mandan reportes de lo que hicieron y lo que no hicieron" y la empresa proyecta para este año contar con entre 20 y 30 bots activos. Desde una perspectiva ecosistémica, (E8) utiliza ChatGPT y Perplexity como apoyo para analizar tendencias de

mercado, priorizar proyectos y orientar decisiones. En sus palabras, “el AI te ayuda mucho a establecer ese tipo de conversaciones”, refiriéndose a identificar hacia dónde está fluyendo el dinero de los inversionistas.

3) **Beneficios percibidos de la IA en startups:** Los ocho entrevistados coinciden en mejoras de eficiencia operativa, con énfasis distintos según el tamaño y modelo de negocio de cada organización.

(E1) destaca el ahorro económico frente al costo de personal: los chatbots operan 24/7 sin costos laborales fijos y generan retorno desde el primer mes; según su fundador, los clientes han notado “la inversión que se les regresa en cosa de un mes, desde el primer mes”. (E2) cuantifica el impacto en velocidad de desarrollo, de tres meses a una semana y media para un MVP completo, y en reducción de costos de análisis, funciones que antes requerían un especialista de entre $3,000 y $5,000 mensuales hoy se realizan por $100 al mes. (E3) señala el acortamiento del time to market como principal indicador: una landing page que antes tomaba semanas ahora toma entre 10 y 15 minutos.

(E5) aporta métricas concretas: la emisión de diplomas al finalizar un curso, que antes tomaba hasta dos días para grupos de 20 a 30 personas, hoy está completamente automatizada. El costo de una suscripción de Claude Pro (aproximadamente 2,600 lempiras mensuales) sustituyó la contratación de dos programadores que antes representaban entre 25,000 y 30,000 lempiras mensuales cada uno. La primera plataforma de la empresa tomó ocho meses en desarrollarse; la nueva versión, con soporte de IA, lleva un mes de desarrollo y está casi lista.

Desde el sector financiero, (E6) destaca mejoras en rendimiento, escalabilidad y velocidad de integración de sistemas. (E7) enfatiza el valor de la inteligencia de negocio diciendo que "No puedes tomar una decisión informada sin datos sobre cómo está funcionando tu empresa." (E8) destaca que la IA le permite reducir tiempos de análisis, acceder con rapidez a información estratégica y organizar varios proyectos de forma simultánea.

4) **Obstáculos para la adopción de la IA en startups:** El conjunto de entrevistas revela barreras de naturaleza psicológica, cultural, generacional y técnica.

La desconfianza hacia sistemas automatizados aparece como el obstáculo más frecuente. En (E1) se traduce en clientes que rechazan chatbots por considerarlos incapaces de replicar el trato humano; como por ejemplo con que "El bot no va a atender a sus clientas como ella lo hace." En (E2), el CEO describe la resistencia como una barrera mental antes que técnica: "La barrera está más bien aquí, en la mente." (E4) observó una brecha generacional concreta: los empresarios menores de 45 años adoptaban la digitalización con fluidez, mientras que los mayores requerían reuniones presenciales y convencimiento activo incluso cuando el beneficio era gratuito.

La confusión conceptual sobre las capacidades reales de la IA también es recurrente. (E4) estima que la confiabilidad actual de las herramientas ronda el 70%. (E5) señala que la IA, usada sin criterio pedagógico, puede producir aprendizaje superficial. En (E6), la resistencia cultural al cambio es estructural, la transformación digital siempre encuentra colaboradores que perciben los nuevos sistemas como amenaza. A este panorama se suma una barrera institucional señalada por (E8): la ausencia de marcos regulatorios y lineamientos éticos para el uso de inteligencia artificial en Honduras. Esto genera incertidumbre sobre protección de datos, ciberseguridad y certificaciones; en palabras de (E8), “No hay política, no hay regulaciones, no hay leyes, nadie está preparando eso en Honduras todavía.”

5) **Startups vs organizaciones tradicionales:** Los entrevistados identificaron diferencias entre ambos modelos. Las startups priorizan la velocidad y la agilidad; un entrevistado señala que “la startup siempre busca salir rápido, no importando calidad, no importando estándares”. (E1) y (E3) ilustran este modelo con equipos pequeños de cuatro a siete personas.

(E4) reconoce el riesgo de retrasar el lanzamiento, tras haber perfeccionado su plataforma durante cinco años, aconsejando: “Si ya tiene un mínimo viable, lánzalo al mercado para ver qué pasa.” (E5) destaca la importancia de validar la solución, señalando que “Las startups no validan su solución”. En contraste, organizaciones tradicionales como (E6) presentan arquitecturas más maduras y ciclos de decisión más largos. (E7) resume la lógica de las startups: “Si te vas a equivocar, equivócate barato.”

6) **Limitaciones del ecosistema hondureño:** Los ocho entrevistados identifican un conjunto de restricciones estructurales que limitan el crecimiento del ecosistema startup en el país.

El financiamiento es la barrera más mencionada. La banca hondureña opera bajo esquemas de garantías hipotecarias que excluyen a empresas de base tecnológica sin activos físicos, entre los entrevistados se hicieron menciones como "Si no había una propiedad inmueble que garantizar el préstamo, no prestaba." En Honduras prácticamente no existe capital de riesgo para startups tecnológicas; la mayoría depende de programas de capital semilla como Terra Te Impulsa, Tech4Dev, Honduras Digital Challenge, Emprende Rocket, cuyos montos oscilaron entre 50,000 y 80,000 lempiras, insuficientes para crecer de manera sostenida.

(E8) añade que la falta de confianza de los inversionistas agrava esta situación: muchos inversionistas nacionales prefieren apoyar startups de Costa Rica, México o El Salvador antes que emprendimientos locales. En sus palabras, “los locales no creen en nosotros”.

(E4) aporta una comparación directa: el programa Startup Chile otorga hasta 80,000 dólares sin requerir participación accionaria, y fondos de Guatemala, El Salvador y Chile ofrecen cerca de 100,000 dólares a cambio de participación en la empresa. Para acceder a una ronda seria, (E4) se constituyó legalmente en Estados Unidos, debido a que "En Honduras no hay fondo de inversión enfocado en startups tecnológicos." El cierre de estos programas de apoyo perjudicó el panorama: Honduras Digital Challenge cerró en 2025, Tech4Dev finalizó sin renovarse y Emprende Rocket quedó en incertidumbre.

La escasez de talento especializado es el segundo obstáculo recurrente. (E6) señala la dificultad para conseguir localmente perfiles como ingenieros de datos, DevOps y especialistas en

ciberseguridad. (E4) agrega que los programadores senior hondureños que trabajan para empresas extranjeras ganan entre $2,300 y $4,000 mensuales, mientras que la empresa privada local raramente supera los $1,700. (E5) añade un aspecto menos mencionado: el problema no es solo la escasez de talento técnico sino la falta de conocimiento empresarial, mencionando que "Somos buenos desarrollando soluciones, pero somos malos empresarios."

7) **Diferencias regionales:** Los ocho entrevistados coinciden en que Honduras ocupa una posición rezagada dentro de la región, con avances puntuales, pero con una distancia significativa frente a los países más dinámicos.

(E4) lo cuantifica directamente: en una escala de uno a cinco, Honduras está en "uno" y Chile en "cinco". Colombia y Argentina son señalados por (E6) como referentes tecnológicos con ecosistemas que generan perfiles especializados y modelos como los neobancos.

(E8) destaca que Honduras ha quedado rezagada frente a países vecinos que han priorizado la adopción digital como estrategia de competitividad. Destaca particularmente el caso de Guatemala, afirmando que: “Guatemala está unos 30 o 40 años delante de nosotros en tecnología y en todo lo digital.”

El Salvador es el caso más frecuentemente citado como contraste inmediato: ofrece exención fiscal para startups tecnológicas por los primeros 10 a 15 años, tiene un ecosistema de Venture Capital activo, y ha cerrado rondas millonarias (el caso de Hugo, adquirida por PedidosYa).

No obstante, todos los entrevistados reconocen señales de avance en Honduras. El experto en tecnología de (E6) observa una evolución notable en el talento joven, mencionando que "Honduras ha avanzado bastante en este modelo de digitalización." (E3) ve en 2026 un punto de inflexión: “a partir de este año del 2026 van a surgir muchas startups, porque ahora la IA ha cortado esa brecha de conocimiento con respecto a la programación”. (E5) apunta a la organización del ecosistema como la palanca clave: "El problema no ha sido que no hay talento, sí lo hay. El problema ha sido organizarse."

La Tabla II resume las principales características de las organizaciones entrevistadas y su contribución a la investigación.

La Tabla III presenta la relación entre los principales hallazgos bibliográficos y los resultados obtenidos de las entrevistas.

TABLA II
PERFIL DE LAS ORGANIZACIONES ENTREVISTADAS

N°	*Empresa*	*Cargo / Rol del entrevistado*	*Tamaño*	*Tipo de empresa*	*Descripción*	*Aporte a la investigación*
1	*E1*	*Fundador*	*Pequeña*	*Startup tecnológica*	*Startup especializada en automatización de atención al cliente mediante chatbots con IA y LLMs, fundada en 2025.*	*Evidencia aplicada de IA en atención al cliente, uso de chatbots modulares y barreras culturales en adopción.*
2	*E2*	*CEO y cofundador*	*Mediana*	*Plataforma eCommerce / tecnológica*	*Plataforma de comercio electrónico orientada a pymes con diez años de operación y presencia en El Salvador, Guatemala y México.*	*Caso de adopción estratégica de IA para productividad y desarrollo acelerado (MVP en semana y media vs. tres meses).*
3	*E3*	*CEO*	*Pequeña*	*Startup tecnológica*	*Startup de software de gestión de contenido para pantallas digitales, fundada en 2018 y con presencia en cinco países.*	*Uso de IA generativa en marketing, reducción del time to market (landing page en 10–15 min) y automatización web.*
4	*E4*	*CEO*	*Pequeña*	*Startup tecnológica (no-code)*	*Plataforma no-code para creación de productos digitales, operando desde 2021 y en proceso de levantar capital semilla.*	*Uso de IA en cotizaciones automatizadas, desarrollo con Claude y GitHub Copilot, y visión de productos IA-native.*
5	*E5*	*CEO y cofundador*	*Pequeña*	*Startup tecnológica (EdTech)*	*Startup EdTech especializada en metodologías tecnopedagógicas y aprendizaje basado en juegos, fundada en 2020 con presencia en Honduras, Guatemala, México, Costa Rica, El Salvador y España.*	*Motor de IA para medir habilidades blandas, automatización de certificados y agentes de aprendizaje no lineal en desarrollo.*
6	*E6*	*Profesional del área tecnológica*	*Grande*	*Organización tradicional (sector financiero)*	*Grupo financiero con operaciones en Centroamérica enfocado en banca y servicios financieros, con responsabilidad regional.*	*Perspectiva de transformación digital, integración de IA en back office, migración a la nube y barreras culturales organizacionales.*

N°	*Empresa*	*Cargo / Rol del entrevistado*	*Tamaño*	*Tipo de empresa*	*Descripción*	*Aporte a la investigación*
7	*E7*	*CTO*	*Mediana*	*Empresa tecnológica consolidada*	*Empresa dedicada al desarrollo e implementación de soluciones digitales empresariales, con proyección de 20–30 bots activos.*	*Evolución de adopción tecnológica (de Excel a IA), uso de bots autónomos y analítica en tiempo real para toma de decisiones.*
8	*E8*	*Fundadora*	*Mediana*	*Ecosistema startup / plataforma tecnológica*	*Grupo empresarial tecnológico que integra plataformas digitales, comercio electrónico y fortalecimiento del ecosistema emprendedor, incluyendo impulso a Cámara de Comercio Digital*	*Perspectiva macro del ecosistema startup hondureño: regulación, financiamiento, brechas institucionales y visión regional comparativa*

TABLA III
MATRIZ DE CONVERGENCIA ENTRE HALLAZGOS BIBLIOGRÁFICOS Y RESULTADOS DE ENTREVISTAS

Categoría de hallazgo	**Hallazgo bibliográfico**	**Evidencia de entrevistas**	**Interpretación**
Tipos de IA predominantes	Machine Learning, NLP, Visión por Computadora, IA Generativa y LLM son las tecnologías más frecuentes en startups latinoamericanas [11], [13].	Gemini, Claude, ChatGPT, GitHub Copilot y LLMs (E1, E3, E4, E5).	Las startups hondureñas siguen las tendencias regionales de adopción de IA Generativa y LLM.
Procesos organizacionales impactados	Automatización de marketing, atención al cliente, toma de decisiones y optimización operativa [14], [7].	Chatbots, automatización de procesos, marketing digital, desarrollo de software y back office (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7).	Existe alineación entre los usos identificados en la literatura y los casos hondureños.
Métricas de impacto operativo	Incrementos de eficiencia operativa entre 15–20 % y reducción del time-to-market hasta 30 % [2], [13].	Reducción de tiempos de desarrollo, automatización de tareas y disminución del trabajo manual (E2, E3, E5).	La evidencia empírica respalda los beneficios operativos observados en la literatura.
Adopción y madurez regional	Brasil, México, Argentina y Colombia concentran mayores niveles de adopción de IA [2].	Honduras es percibida como menos madura que otros ecosistemas regionales (E2, E4, E6, E8).	Honduras participa en la adopción de IA, aunque con limitaciones estructurales frente a ecosistemas más desarrollados.
Barreras estructurales	Escasez de talento especializado, acceso limitado a financiamiento y vacíos regulatorios [11], [1], [9].	Financiamiento insuficiente, dificultad para atraer talento especializado, resistencia cultural y ausencia de regulación (E1, E2, E4, E5, E6, E8).	Las barreras observadas en Honduras coinciden con las reportadas en la literatura latinoamericana.
Dinámicas emergentes y brechas	Crecimiento de IA Generativa, LLM, innovación abierta y leapfrogging tecnológico [2], [13].	Integración de Gemini, Claude, Copilot y APIs comerciales; desarrollo limitado de soluciones propias (E1, E3, E4, E5, E8).	Predomina la integración de herramientas externas sobre el desarrollo de IA propia, constituyendo uno de los principales hallazgos del estudio.

IV. DISCUSIÓN

A. Hallazgo central: integración de herramientas externas en la capa de aplicación

El hallazgo más distintivo del estudio es la forma en que las startups hondureñas adoptan la IA: principalmente integran herramientas y APIs comerciales de terceros (Tabla III, última fila). El patrón se repite entre casos: E3 pasó de ChatGPT a Gemini Pro y hoy programa con Google Antigravity; E4 migró de ChatGPT a Claude, Claude Code y Copilot; E5 combina APIs de Gemini, Claude y generadores de imágenes; E8 trabaja con ChatGPT y Perplexity; y E1 opera sobre AWS y APIs de mensajería.

Esto no significa que no exista desarrollo propio, sino que este ocurre en la capa de aplicación y no en la del modelo. E1 construye chatbots personalizados para cada negocio, E4 prepara un módulo para que sus usuarios creen productos digitales con IA y E5 desarrolla un motor que mide conductas y una plataforma basada en agentes. Como lo resume E5, la clave de cualquier startup es "que sepamos hacer esos agentes".

Esta estrategia puede interpretarse como una respuesta a las dos barreras más citadas del ecosistema: capital y talento. En E5, una suscripción de Claude (≈2,600 lempiras mensuales) sustituyó a programadores de 25,000 a 30,000 lempiras mensuales cada uno. En E2, un análisis que habría requerido un especialista de $3,000 a $5,000 mensuales hoy cuesta $100, y la empresa reconoce: "hemos desacelerado las contrataciones por la IA". En E3, "el único costo que ha surgido es la licencia" de la herramienta. Esto coincide con la idea de crecer sin aumentar proporcionalmente el personal descrita en [8].

La literatura regional describe el leapfrogging como la adopción de IA de última generación sin completar ciclos previos de digitalización [2]. El caso hondureño sugiere una

variante, un leapfrogging por acceso: la infraestructura la aportan proveedores globales y la startup local aporta el conocimiento del problema y del cliente. Para E3, "la IA ha cortado esa brecha de conocimiento con respecto a la programación".

Si todos usan los mismos modelos, la ventaja competitiva se desplaza hacia el conocimiento del dominio y la capacidad empresarial. E2 lo plantea así: las dos habilidades clave para usar IA son "comunicarse bien" y "conocer el tema sobre el que uno está hablando con la IA". Esto es coherente con [10], que identifica los datos propios como recurso estratégico, y con la advertencia de E5: "somos buenos desarrollando soluciones, pero somos malos empresarios".

La estrategia también tiene costos. El primero es la dependencia de proveedores extranjeros, que E4 identifica al señalar que Chile, Colombia y Argentina buscan modelos propios para "no depender tanto" de empresas estadounidenses. El segundo es la confiabilidad: E4 la estima en torno al 70%, E3 advierte que la IA "casi siempre está de acuerdo con lo que le pidas, aunque podría ser algo erróneo" y E6 señala que la velocidad se obtiene sin revisión de deuda técnica. Estos riesgos coinciden con los descritos en [12] y recaen por completo en la startup, dado que en Honduras "no hay política, no hay regulaciones, no hay leyes" (E8).

B. Convergencias con la literatura regional

En cinco de las seis categorías de la Tabla III los hallazgos convergen con la literatura. Las startups hondureñas emplean IA generativa y LLM en atención al cliente, marketing, desarrollo de software y back office, al igual que las latinoamericanas [11], [13], [14]. Las barreras de talento, financiamiento y regulación coinciden con las reportadas en la región [1], [11], y la posición rezagada que perciben los entrevistados (Honduras en "uno" y Chile en "cinco", según E4) es consistente con la clasificación regional de madurez [2]. Estas convergencias confirman patrones conocidos y no constituyen el aporte principal del estudio.

C. Divergencias y matices del caso hondureño

La primera divergencia es de magnitud. La literatura reporta mejoras de eficiencia de 15–20% y reducciones del time-to-market de hasta 30% [2], [13]; los entrevistados describen saltos mayores, como un producto mínimo viable que un equipo de cinco o seis personas no logró lanzar en tres meses y que una sola persona completó en semana y media con IA (E2), o landing pages que hoy se crean en 10 a 15 minutos (E3). Sin embargo, estas cifras son autorreportadas y miden tareas puntuales: E2 admite que "no tenemos indicadores propiamente" y E4 reconoce que sus indicadores "son algo empíricos". Esto refuerza la brecha señalada en la revisión sobre la falta de estudios cuantitativos.

La segunda divergencia es regulatoria. La literatura describe una "compliance trap", en la que el costo de cumplir la regulación compromete la operación [1]. En Honduras ocurre lo contrario: existe un vacío normativo que reduce las barreras de entrada, pero genera incertidumbre para usuarios e inversionistas (E8).

La tercera es el peso de las barreras culturales, que la literatura regional trata de forma secundaria. La desconfianza hacia la automatización ("el bot no va a atender a sus clientas como ella lo hace", E1), la expectativa de que "alguien esté del otro lado todavía" (E5), la brecha generacional (E4) y la percepción de amenaza (E6) muestran que la adopción depende tanto del cliente y del colaborador como de la startup. E2 lo resume así: "la barrera está más bien aquí en la mente".

Por último, el financiamiento adopta en Honduras una forma específica: una banca que no presta "si no había una propiedad inmueble que garantizar el préstamo" (E2) y programas de capital semilla de 50,000 a 80,000 lempiras, varios de ellos ya cerrados. La integración de herramientas externas amortigua esta restricción en el desarrollo del producto, pero no en el crecimiento comercial: E4 tuvo que constituirse en Estados Unidos para buscar capital semilla, y E8 advierte que "los locales no creen en nosotros".

D. Implicaciones

Para los emprendedores, la capacidad clave no es construir modelos, sino integrarlos con criterio: seleccionar herramientas, verificar resultados y proteger los datos propios. Para el ecosistema, los entrevistados coinciden en tres necesidades: formación en IA y gestión empresarial, programas de financiamiento con seguimiento y un marco básico de protección de datos, lo que exige coordinar a actores que hoy funcionan, en palabras de E5, como "islas". Queda abierta la pregunta de si esta fase de integración será un paso hacia soluciones propias o una dependencia estable de proveedores externos.

CONCLUSIONES

En las startups hondureñas estudiadas, los entrevistados reportaron reducciones en los tiempos de desarrollo y lanzamiento, automatización de tareas y sustitución de funciones que antes requerían personal especializado, lo que permite a equipos pequeños operar con mayor capacidad. Estos beneficios coinciden con los reportados en la literatura regional, aunque se basan en estimaciones de los propios fundadores y no en indicadores formales.

El principal aporte del caso hondureño es mostrar que la adopción ocurre mediante la integración de herramientas externas y no mediante el desarrollo de modelos propios: la innovación local se concentra en la capa de aplicación, en chatbots, módulos y agentes construidos sobre esos modelos. Esta estrategia compensa la escasez de capital y de talento, pero genera dependencia de proveedores extranjeros y exige verificar constantemente los resultados.

A diferencia de lo reportado en la región, en Honduras la barrera regulatoria no es el costo de cumplir normas, sino su ausencia, y las barreras culturales pesan tanto como el financiamiento. Por ello, el crecimiento de estas startups depende menos del acceso a la tecnología y más de la capacidad para integrarla con criterio, de programas de financiamiento con seguimiento y de un marco básico de protección de datos.

LIMITACIONES E INVESTIGACIONES FUTURAS

El estudio tiene un enfoque principalmente cualitativo: los resultados reflejan las percepciones de ocho participantes seleccionados de forma intencional, lo que puede generar

sesgos y limita su generalización al conjunto del ecosistema emprendedor hondureño. No se contó con indicadores financieros ni métricas internas, por lo que el impacto de la IA no pudo medirse de forma cuantitativa. Además, los casos pertenecen a sectores y niveles de madurez distintos, lo que dificulta su comparación directa, y la rápida evolución de estas tecnologías puede modificar los resultados en poco tiempo.

Las investigaciones futuras pueden orientarse a estudios cuantitativos que midan el impacto de la IA con indicadores financieros y operativos, estudios longitudinales sobre la evolución de su adopción, comparaciones entre países de América Latina y análisis por sector. También sería relevante examinar si la integración de herramientas externas evoluciona hacia el desarrollo de soluciones propias, y desarrollar marcos de referencia que orienten a las startups en la integración estratégica de la IA, considerando sus implicaciones éticas y organizacionales.

AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a las startups y profesionales del ecosistema tecnológico hondureño que participaron en las entrevistas por su tiempo y disposición, así como a la docente de la asignatura de Seminario de Investigación de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras por el acompañamiento académico brindado durante el estudio.

REFERENCIAS

[1] D. Álvarez-Maldonado, C. Pénnanen-Arias, N. Barrientos Oradini, y X. Vega Donoso, “Inteligencia Artificial y Emprendimiento: Una revisión sistemática desde un enfoque contextual”, *Journal of the Academy*, núm. 11, pp. 33–52, oct. 2024, doi: 10.47058/joa11.3.

[2] A. Cruz, R. Mora, V. Andonova, C. Rosales, C. Carrasco, y A. Castillo Leska, “Explorando la adopción de inteligencia artificial en”, *BID Lab*, 2025, [En línea]. Disponible en: http://www.iadb.org

[3] S. Uriarte, H. Baier-Fuentes, J. Espinoza-Benavides, y W. Inzunza-Mendoza, “Artificial intelligence technologies and entrepreneurship: a hybrid literature review”, *Review of Managerial Science*, vol. 20, núm. 1, pp. 251–299, ene. 2026, doi: 10.1007/s11846-025-00839-4.

[4] S. Bogachov, A. Kwilinski, B. Miethlich, V. Bartosova, y A. Gurnak, “Artificial intelligence components and fuzzy regulators in entrepreneurship development”, *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, vol. 8, núm. 2, pp. 487–499, dic. 2020, doi: 10.9770/jesi.2020.8.2(29).

[5] M. Chaves-Maza y E. M. Fedriani Martel, “Sistema de inteligencia artificial para la mejora del asesoramiento y apoyo al emprendimiento.”, *Centra Ciencias Sociales*, vol. 99, may 2023, doi: 10.54790/actualidad.0099.

[6] R. Palacios Oliveros y K. A. Oviedo Prioló, “Potenciando el Emprendimiento con IA: La Metodología de IAemprender”, en *Advances in Neural Information Processing Systems*, International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES), 2025.

[7] L. Wu y X. Wang, “Artificial Intelligence, Lean Startup Method, and Product Innovations”, 2020, [En línea]. Disponible en: https://techcrunch.com/2021/07/25/data-driven-iteration-helped-chinas-genki-forest-

[8] D. Chalmers, N. G. Mackenzie, y S. Carter, “Artificial Intelligence and Entrepreneurship: Implications for Venture Creation in the Fourth Industrial Revolution”, *Entrepreneurship Theory and Practice*, 2021.

[9] A. Balcázar Montalvo, “Escalabilidad en las start-ups: Factor dinamizador para la supervivencia en América Latina”, *Revista Crítica Transdisciplinar*, 2023, doi: 10.5281/zenodo.7723972.

[10] J. Bessen, S. M. Impink, L. Reichensperger, y R. Seamans, “The role of data for AI startup growth”, *Res. Policy*, vol. 51, núm. 5, jun. 2022, doi: 10.1016/j.respol.2022.104513.

[11] G. Y. Murillo Martínez y E. D. Cano Lara, “DESAFIOS DE LAS STARTUPS DEL ECUADOR AL IMPLEMENTAR INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN SU GESTIÓN DE MARKETING”, *Refcale: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, vol. 13, núm. 1, pp. 39–56, may 2025, doi: 10.56124/refcale.v13i1.003.

[12] Firoz Mohammed Ozman, “Systematic literature review on the rise of agentic AI in enterprise operations”, *International Journal of Frontiers in Science and Technology Research*, vol. 8, núm. 2, pp. 001–015, abr. 2025, doi: 10.53294/ijfstr.2025.8.2.0025.

[13] L. Andrés Culetto y E. Peña Álvarez, “Open innovation to accelerate the adoption of artificial intelligence in the financial services industry”, *EthAIca*, vol. 3, p. 138, dic. 2024, doi: 10.56294/ai2024138.

[14] C. P. Jiménez Terrazas, E. Castillo Luna, J. M. Rincón Zuluaga, y J. Mireles Jr. García, “Technological entrepreneurship in LA: weaknesses, actors and case study of the Artificial Intelligence Center - IA. Center, Chihuahua state”, *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, vol. 25, núm. 3, pp. 926–943, sep. 2023, doi: 10.36390/telos253.22.

[15] S. Hosseini y H. Seilani, “The role of agentic AI in shaping a smart future: A systematic review”, *Array*, vol. 26, jul. 2025, doi: 10.1016/j.array.2025.100399.

[16] M. J. Page et al., “The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews”, *BMJ*, vol. 372, p. n71, mar. 2021, doi: 10.1136/bmj.n71.

[17] A. Tong, P. Sainsbury, y J. Craig, “Consolidated criteria for reporting qualitative research (COREQ): a 32-item checklist for interviews and focus groups”, *International Journal for Quality in Health Care*, vol. 19, núm. 6, pp. 349–357, dic. 2007, doi: 10.1093/intqhc/mzm042.

[18] T. Farmer, K. Robinson, S. J. Elliott, y J. Eyles, “Developing and implementing a triangulation protocol for qualitative health research”, *Qualitative Health Research*, vol. 16, núm. 3, pp. 377–394, mar. 2006, doi: 10.1177/1049732305285708.