

# Technology Adoption and Nanostore Performance Enhancement in Honduras: A Humanitarian Engineering Perspective

Mario Roberto Acevedo-Amaya<sup>1</sup>; Cesar H. Ortega-Jimenez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autonoma de Honduras, Facultad de Ciencias Economicas, Administrativas y Contables, Universidad de Sevilla, Honduras, [mario.acevedo@unah.edu.hn](mailto:mario.acevedo@unah.edu.hn)

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autonoma de Honduras, Facultad de Ingenieria, CURLP, Honduras, [cortega@unah.edu.hn](mailto:cortega@unah.edu.hn)

*Abstract– Developing countries face persistent challenges in the operations management (OM) of nanostores. The impact of information and communication technology (ICT) adoption on their performance and their contribution to the development and growth of vulnerable communities remains insufficiently understood. To address this gap, an exploratory study was conducted involving 616 nanostores across 15 departments of Honduras. Through contextual analysis and a multiple linear regression model, the study found that nanostores function as subsistence-based social business models, characterized by low educational attainment and limited technology adoption. Barriers include household economic conditions, infrastructure deficits, digital literacy gaps, and high perceived costs. Despite these constraints, 30% of the nanostores have adopted some form of technology, contributing to improved socio-economic conditions in both rural and urban populations. This technological integration is associated with a 7% increase in performance, generating a direct positive impact on local economies and reinforcing nanostores' role as agents of innovation and sustainable development.*

*Keywords– Nanostores, Humanitarian Engineering, Technology Adoption, Latin America, Sustainable Development.*

# Adopción de Tecnología y Mejora del Rendimiento de Nanostores en Honduras: Una Perspectiva de Ingeniería Humanitaria

Mario Roberto Acevedo-Amaya<sup>1</sup>; Cesar H. Ortega-Jimenez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables, Universidad de Sevilla, Honduras, [mario.acevedo@unah.edu.hn](mailto:mario.acevedo@unah.edu.hn)

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de Honduras, Facultad de Ingeniería, CURLP, Honduras, [cortega@unah.edu.hn](mailto:cortega@unah.edu.hn)

**Resumen**— Los países en desarrollo enfrentan desafíos persistentes en la administración de operaciones (AO) de las nanostores. El impacto de la adopción de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) sobre su rendimiento (R) y su aporte al desarrollo y crecimiento de las comunidades vulnerables sigue siendo poco comprendido. Para abordar esta brecha, se realizó un estudio exploratorio en 616 nanostores de 15 departamentos de Honduras. A través de un análisis contextual y un modelo de regresión lineal múltiple, se evidenció que las nanostores son modelos de negocios sociales de subsistencia, con baja escolaridad y una tasa de adopción tecnológica baja, limitada por el nivel educativo, condiciones económicas del hogar, costo, infraestructura, alfabetización digital, entre otros. No obstante, el 30% de las nanostores han integrado algún tipo de tecnología que contribuye a la mejora de las condiciones socioeconómicas de las poblaciones rurales y urbanas. Esta integración mejora el rendimiento en un 7%, generando un impacto directo en las condiciones económicas locales y potenciando su rol como agentes de innovación y desarrollo sostenible.

**Palabras clave**— Nanostores, Desarrollo Comunitario, Adopción de tecnologías, América Latina, Desarrollo Sostenible.

## I. INTRODUCCIÓN: NANOSTORES Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN CONTEXTOS VULNERABLES

La investigación explora cómo la adopción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) contribuyen a la mejora del rendimiento (R) de las nanostores y al desarrollo económico y social de las zonas vulnerables en países emergentes. Estos establecimientos representan infraestructuras sociales críticas, cuyo fortalecimiento fomenta ecosistemas más justos, resilientes e innovadores en América Latina.

Estos negocios, denominados de diversas formas según la región (ej., pulperías en Honduras, bodegas en Perú, changarros en México), operan como canales de distribución accesibles para el consumo masivo, llegando a sectores marginados [1]. El mercado de consumo masivo representa billones de consumidores y requiere de más de 50 millones de puntos de venta para el desplazamiento de inventarios [2].

Las empresas de distribución de productos de consumo masivo han utilizado diversos canales para llegar a sus consumidores, incluyendo hipermercados, supermercados, bodegas, mercaditos y nanostores (pulperías), llegando con este último a los sectores menos favorecidos y más lejanos de los principales puntos de venta, siendo estos últimos esenciales para llegar a los sectores menos favorecidos y

periféricos. Las nanostores reciben distintos nombres en el mundo, son conocidas como bodega en Perú, changarro en México, mercadinho en Brasil, hanout en Marruecos, duka en Kenia, spaza en Sudáfrica, kirana en India y warung en Indonesia [3], en República Dominicana se les nombra Colmados y en Honduras, se les conoce como pulpería, trucha, mercadito y tienda. Debido a su rol como canal de distribución accesible, las nanostores han cobrado relevancia como puntos estratégicos para las empresas de consumo masivo, al concentrar inventarios destinados a la venta minorista. Predominan en barrios, colonias y zonas residenciales urbanas, con dimensiones que oscilan entre cuatro y más de veinte metros cuadrados. Pero, a pesar de su impacto económico y social, su funcionamiento y dinámica empresarial han sido poco explorados en la literatura especializada [2].

En países emergentes, la función de las nanostores va más allá de un punto comercial, representan el acceso a los alimentos a las comunidades vulnerables, espacios de integración social, recreación, acceso a la salud básica (medicamentos), recolección y reciclaje, acceso a crédito, inclusión de los mercados informales a los mercados formales y una vía para el desarrollo y crecimiento de las comunidades desde la microeconomía. Las nanostores no solo pueden ser estudiadas desde un punto de vista empresarial, vista como un emprendimiento o MiPymes, sino que puede ser abordada desde un punto de vista social, el cual ha coexistido con las sociedades desde la época de las colonias Españolas en Latinoamérica. Desde el punto de vista económico, estos negocios representan un intercambio comercial de productos de consumo masivo con un aporte directo a la economía, y desde un punto de vista social, se convierten en agentes de cambio de las sociedades vulnerables, no solo en el ámbito de acceso a los alimentos, sino a la creación de fuentes de empleo, riqueza y acceso a los servicios básicos en las zonas rurales como urbanas.

En Honduras, las nanostores contribuyen a la mejora de las condiciones económicas y sociales de la población, operan como nodos críticos para: aumentar el acceso a bienes básicos, existen más de 182,000 puntos de ventas, el cual representan puntos de acceso a bienes de primera necesidad en contextos marcados por la pobreza, violencia, desempleo e inseguridad. Es decir, estos negocios son el acceso hacia aquellas personas con necesidades humanitarias, el cual ronda al menos 3.2 millones en Honduras, 60% del cual son mujeres y un 37%

niños [4]. Sumado a lo anterior, las nanostores contribuyen a la generación de empleo directo e indirecto, siendo una de las principales fuentes de emprendimiento de subsistencias con impacto significativo en la economía de las zonas urbanas y rurales de Honduras [5], también son esos espacios de acceso a la tecnología e intercambio de información que conectan a las comunidades con el resto de las regiones (venta de servicios de telecomunicación e internet). Actúan como amortiguadores frente crisis económicas; resiliencia económica ante las crisis: son lugares de compra habitual para las personas que viven con menos de \$5 al día, se concentran en zonas densamente pobladas, con una alta interacción y empatía entre cliente y el que atiende el negocio [6].

Con el tiempo, el rendimiento de las nanostores no solo se explica por la relación de ganancia por producto, sino por la utilización de la tecnología para mejorar sus operaciones, acceder a nuevas condiciones de mercado, brindar nuevos productos y servicios desde aquellos semi duraderos hasta financieros, conectando el punto de venta con los proveedores, clientes, y servicios locales como internacionales. Pero acceder a la tecnología no ha sido fácil, en países emergentes y zonas vulnerables, cada día se dificulta, es costoso y no existe apoyo para mejorar el mismo por la informalidad del sector, las necesidades latentes en las comunidades, la pobreza y el mismo modelo de subsistencia de las nanostores, provocando que se desconozca cuanto la tecnología esta aportando a la mejora del rendimiento de las operaciones y como este espacio se puede convertir, con participación comunitaria activa, en un punto para fortalecer redes de abastecimiento en las zonas desconectadas de cadenas formales, empoderar a grupos vulnerables, reducir brechas digitales, contribuir a la formalización progresiva del micro comercio, sin desplazar sus dinámicas comunitarias [1].

Actualmente, el registro de más 182,000 puntos de ventas Honduras (pulperías o nanostores) representan más de 300 millones de dólares en rotación de inventarios, sin embargo, se desconoce el aporte socioeconómico de este modelo de negocios, cómo gestionan sus operaciones, el nivel de adopción tecnológica, el acceso a nuevas tecnologías, así como la medición continua del rendimiento, y las contribuciones que esto genera al desarrollo y crecimiento sostenible de las comunidades. Además, no existe un examen detallado que permita clasificar aquellas nanostores de alta contribución a la mejora de las condiciones socioeconómicas de una localidad a partir de su rendimiento frente aquellas cuyo aporte a la mejora de las condiciones socioeconómicas de las poblaciones vulnerables a través de su rendimiento es de tipo medio y bajo.

Por otro lado, a pesar de que se han gestado iniciativas empresariales, sociales y de organizaciones no gubernamentales para promover el desarrollo, inclusión tecnológica y digitalización, pero se desconoce el aporte a la mejora del rendimiento que tiene la adopción o también conocida como inclusión de la tecnología, así como la incidencia en la administración de las operaciones como factor

trascendental para la mejora de las condiciones socioeconómicas de las comunidades vulnerables. Además, es escasa la literatura sobre el estudio del rol de las nanostores en la mejora de las condiciones socioeconómicas, estudio de los modelos de negocio que integren los sistemas empleados por las empresas distribuidoras de productos de consumo masivo, los sistemas de intermediación financiera y los sistemas internos que muchas nanostores utilizan de forma empírica para evaluar su funcionamiento y aporte a la sociedad.

A su vez, se evidencia que desde la perspectiva de la Ingeniería Humanitaria en América Latina (HELA, por sus siglas en inglés), se evidencia que se requiere fomentar el desarrollo económico inclusivo mediante la ingeniería orientada a comunidades vulnerables [3], siendo consideradas las nanostores como motores de resiliencia urbana y rural, cuya sostenibilidad puede fortalecerse mediante la incorporación de tecnologías apropiadas y la adaptabilidad a entornos cambiantes. Al mismo tiempo, es necesario un estudio que contribuya a la búsqueda de soluciones de ingeniería que no solo aumenten la eficiencia operativa de los negocios en contextos vulnerables, sino que promuevan la disminución de la pobreza, la inclusión digital y el empoderamiento comunitario [4], con la participación de las comunidades en la transformación digital, desarrollo y crecimiento económico para los sectores más vulnerables [5].

A partir de ello, se identifican los siguientes vacíos de conocimiento: 1. la falta de evidencia empírica sobre cómo la administración de operaciones impacta el rendimiento de las nanostores y como esto contribuye a la sostenibilidad, desarrollo y crecimiento de las comunidades vulnerables [7]; 2. El desconocimiento sobre el grado de adopción tecnológica en estos negocios y su relación con la mejora del desempeño, así como el aporte que genera al desarrollo, la sostenibilidad, crecimiento de las comunidades vulnerables; y 3. Escasa integración entre los sistemas internos de las nanostores y los ecosistemas tecnológicos y financieros externos y su efecto en el desarrollo de las comunidades vulnerables [8].

Con base a lo anterior, y desde una perspectiva empresarial y social, se plantean las siguientes preguntas de investigación: PI1 ¿Cuál es la relación existente entre la administración de operaciones y el rendimiento de las nanostores como factores de desarrollo y crecimiento de las comunidades vulnerables?, PI2 ¿Cuál es el aporte de la adopción de tecnologías al rendimiento de las nanostores como factores de desarrollo y crecimiento de las comunidades vulnerables en Honduras? y finalmente, PI3 ¿Cuál es la incidencia de la adopción de las tecnologías en la administración de operaciones y el rendimiento de las nanostores como factores de desarrollo y crecimiento de las comunidades vulnerables en Honduras?

Por ello, el objetivo que guía la investigación es evaluar la mejora en el rendimiento de las nanostores de Honduras a partir de la adopción de nuevas tecnologías como factores de desarrollo y crecimiento de las comunidades vulnerables, analizando paralelamente cómo estas mejoras operativas

pueden traducirse en: mayor resiliencia comunitaria (cadenas de suministro más estables en zonas vulnerables), Oportunidades de desarrollo local (mediante la generación de empleo y capacitación digital), y Reducción de brechas socioeconómicas (por la adopción de herramientas tecnológicas adaptadas a contextos de baja alfabetización tecnológica).

Ante ello, se espera que la investigación genere impactos sociales medibles en comunidades vulnerables, alineados con los criterios HELA [8]: 1. Estabilidad en acceso a bienes esenciales (mediante cadenas de suministro resilientes en zonas marginadas), 2. Inclusión económica (capacitación/empleo para mujeres y jóvenes en contextos informales), y 3. Reducción de asimetrías tecnológicas (herramientas adaptadas a bajos niveles de alfabetización digital).

Para dar respuesta a lo anterior, la investigación se estructura de la siguiente manera, la sección II contempla la revisión de la literatura. La sección III, contiene la metodología de la investigación. En la sección IV se detallan, analizan y discuten los resultados descriptivos e inferenciales de la investigación, y en la sección V se establecen las principales conclusiones del estudio y futuras investigaciones.

## II. MARCO CONCEPTUAL: TECNOLOGÍA, GESTIÓN Y RENDIMIENTO PARA LA TRANSFORMACIÓN SOSTENIBLE DE LAS NANOSTORES

### A. Rol de las Nanostores y su Administración en Contextos de Vulnerabilidad

Las nanostores, comúnmente conocidas como pulperías, son consideradas uno de los actores más importantes para la generación de riqueza, empleo y productividad en las naciones, conduciendo no solo el intercambio cultural, sino también controlando las dinámicas económicas minoristas en las zonas urbanas y rurales [6]. La globalización de los mercados y las nuevas tecnologías de la información y comunicación están cambiando la administración de operaciones de las nanostores, modificando sus modelos a partir de las tecnologías disruptivas para incrementar su rendimiento, lo que les permite mantenerse y competir en el sector de las ventas al detalle [3]. Las características principales de las nanostores son: 1. Negocios de subsistencia, Ubicación estratégica (esquinas, viviendas). 2. Administrado por las familias, 3. Fuente de ingreso de los hogares vulnerables, 4. Proveedores de alimentos en las comunidades vulnerables, 5. Conectividad de las comunidades con el resto del ecosistema, 6. Administración empírica y bajo uso de tecnologías avanzadas, y 7. Operan principalmente en la informalidad en las zonas rurales y urbanas[5].

La administración en contextos vulnerables evidencia: un bajo nivel de escolaridad, problemas de violencia e inseguridad, poca inclusión tecnológica, facilidad y alta rotación de inventarios, ventas bajas, acceso a productos financieros. Su administración es empírica, bajo principios de negocios informales. Las nanostores pueden clasificarse por su

tamaño en metros cuadrados, ubicándose en localidades de densa concentración de población, aunque con menor presencia en zonas rurales o más vulnerables [8]. La administración de operaciones es fundamental en la gestión de las nanostores, ya que permite alcanzar los objetivos a través de la adquisición eficiente y el uso adecuado de los recursos, siendo crucial para la mejora continua de los procesos, la calidad y la satisfacción de los clientes [8], aportando insumos que mejoran las condiciones socioeconómicas de sus propietarios y las comunidades en las que coexisten. Desde la óptica de la Ingeniería Humanitaria, una gestión eficiente de operaciones es esencial para su sostenibilidad en contextos vulnerables [3]. Esto respalda la hipótesis de que:

*H1: La administración de operaciones en las nanostores hondureñas se asocia positivamente con su rendimiento, evidenciado en aspectos como calidad del servicio, puntualidad en las entregas y flexibilidad operativa.*

### B. Adopción Tecnológica como Motor de Equidad y Resiliencia Empresarial

Los avances tecnológicos derivados de la Industria 4.0 han marcado la integración de las tecnologías digitales como la inteligencia artificial, robótica e internet de las cosas, modificando los modelos de negocios [9]. Las tecnologías que están emergiendo en los pequeños negocios como las nanostores, son; la computación en la nube, Software para la administración de los servicios, Innovaciones, Arquitectura orientada a servicios, Sistemas de administración de los servicios, Servicios de negocios [10].

Dichos avances han presentado una serie de retos a los Estos avances han planteado desafíos importantes para los negocios. Tras el COVID-19, la competencia y globalización de los mercados se intensificó, forzando a que las TIC se volvieran esenciales para todos los negocios. Como resultado, los pequeños y medianos negocios, incluyendo las nanostores, han acelerado su inclusión tecnológica —particularmente en tecnologías móviles y remotas— lo que ha generado nuevos modelos de operación, mayor conocimiento de sus mercados y consumidores, y mejor contribución al desarrollo económico de las comunidades vulnerables [11].

En este sentido, el acceso a tecnologías remotas o móviles ha permitido a las nanostores mejorar su rendimiento y contribución a las comunidades vulnerables mediante el uso de dispositivos como: teléfonos celulares, tabletas y computadoras, ya sea para controlar pedidos, comunicarse con proveedores, clientes e intermediarios, escanear productos, controlar inventarios, o bien al servicio de la sociedad mediante los productos y transacciones financieras. Este uso de tecnologías móviles está mejorando la eficiencia operativa, la conectividad de la empresa, de la comunidad y la sociedad del ecosistema de las nanostores en la zona rural como urbana [3]. Por otro lado, desde la perspectiva de HELA, la adopción tecnológica en las nanostores no solo representa una mejora en la conexión y rendimiento de las operaciones, sino también una estrategia de equidad digital, conexión de las comunidades, empoderamiento comunitario y reducción de la

brecha tecnológica entre zonas urbanas y rurales. En consecuencia, se propone la siguiente hipótesis:

*H2: La adopción de Tecnologías de la Información y Comunicación en las nanostores hondureñas se asocia positivamente con mejoras significativas en su rendimiento operativo, incluyendo eficiencia, adaptabilidad y sostenibilidad.*

### *C. Evaluación Integral del Rendimiento para el Desarrollo Comunitario Sostenible*

El rendimiento se define como las acciones realizadas por las organizaciones para cumplir de manera eficiente y efectiva con sus objetivos [12], cuyos resultados impactan directamente en el ecosistema involucrado. El rendimiento de las nanostores puede ser evaluado mediante la teoría de la ventaja de los recursos y la teoría basada en recursos, clasificándolas como, negocios de bajo, medio o alto rendimiento, según el tamaño del negocio, el mercado, las finanzas y el inventario. En los países emergentes, las nanostores de alto rendimiento se caracterizan por el uso de métodos de pago modernos, enfoque en la maximización de utilidades, profesionalismo en las operaciones, amplia variedad de inventario, control de la cadena de suministro, generación de empleo y riqueza con incidencia directa como indirecta en las condiciones socioeconómicas de su región [13]. Las de rendimiento medio tienen una cantidad moderada de clientes, algunos métodos de pago modernos, un volumen medio de inventarios y un enfoque en el crecimiento, con una incidencia moderada en las poblaciones que interactúan en su ecosistema. Finalmente, las de bajo rendimiento suelen tener poco espacio para la venta, baja variedad de productos, escaso volumen de clientes, y operan de manera informal, con una incidencia significativa pero moderada sobre las poblaciones con que coexisten [14].

El rendimiento de las nanostores se evalúa principalmente en función de sus operaciones, considerando aspectos como inventarios, ganancias, ingresos, utilidades e integración vertical [15]. Sin embargo, una evaluación más completa debe incluir controles de mejora continua, alineación estratégica de objetivos, comprensión de los procesos de negocio y determinación de las capacidades de los procesos. Además, se debe considerar la conformidad de los productos, cero averías, devoluciones, productividad, ciclos, introducción de nuevos productos, calidad, capacitación, clientes, inventarios, planeación, control, justo a tiempo, buenas prácticas, adaptabilidad, empleabilidad, distribución de la riqueza y velocidad de atención [16].

Desde una perspectiva estratégica, el rendimiento de un negocio puede evaluarse a partir de cinco grandes bloques [17]: 1) Orientación del emprendimiento: Riesgo, Innovación, Proactividad, 2) Orientación del Mercado: Clientes, Competencia, recurso humano, 3) Orientación del aprendizaje: Capacitación desde una visión compartida, 4) Disposición al aprendizaje continuo, (Disposición al cambio), Capacidades del negocio (capacidad de innovar), y 5) Soporte (Apoyo gubernamental). Todos estos con un enfoque de generación de

riqueza, generación de empleo, aporte o retorno de beneficios a las comunidades vulnerables donde tienen presencia sus operaciones. Evaluar el rendimiento desde una perspectiva holística, alineada con principios de justicia social, desarrollo sostenible y crecimiento, permite visibilizar el impacto real de las intervenciones tecnológicas en el bienestar de las comunidades. Este enfoque es esencial para una ingeniería con propósito social, como la que promueve la HELA. Por consiguiente, se plantea la siguiente hipótesis:

*H3: La adopción tecnológica en la administración de operaciones de las nanostores en Honduras tiene un efecto positivo y significativo en su rendimiento.*

### III. METODOLOGÍA: ENFOQUE HELA PARA LA TRANSFORMACIÓN SOSTENIBLE DE LOS NEGOCIOS

La metodología empleada en la investigación es de tipo descriptivo, estableciendo y redefiniendo las variables de estudio, con un carácter predictivo de tipo transversal. Su propósito es evaluar el impacto operativo y social de las nanostores en contextos vulnerables, dentro del marco de la ingeniería humanitaria.

#### *A. Recolección de Datos: Capturando la Realidad de las Nanostores en Contextos Vulnerables*

Se aplicó una encuesta estructurada a un total de 616 nanostores localizadas en 15 departamentos de Honduras. Los encuestados fueron los propietarios de las nanostores y colaboradores directos (hijos, esposas, familiares, o empleados). El método de muestreo fue probabilístico aleatorio simple, considerando un universo de 182,000 puntos de venta, un nivel de confianza del 99% y un margen de error del 5%, con una probabilidad de participación del 50%. La muestra fue de 664 unidades. La tasa de no respuesta fue de 7%, y se alcanzó un total del 93% de la muestra, con 616 respuestas. El cuestionario empleó escalas tipo Likert de cinco puntos (1 = fuertemente en desacuerdo, 5 = fuertemente de acuerdo), utilizando ítems multi-ítem validados en la literatura y adaptados al contexto hondureño.

#### *B. Modelo de Análisis: Integrando Variables Para la Mejora Comunitaria*

Para la medición de las hipótesis se utilizó un análisis de regresión jerárquica, considerando la ecuación:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \epsilon \quad (1)$$

Donde Y: es la variable dependiente,  $X_1 \dots n$  son las variables independientes,  $\beta_0$  es la constante, y  $\beta_1 \dots n$  son los coeficientes de regresión, y  $\epsilon$ , es el error residual del modelo.

#### *C. Medida: Evaluando Variables Clave Para el Desarrollo y Crecimiento Sostenible de las Comunidades Vulnerables*

El instrumento fue estructurado en 3 constructos [18,19]: 1) Administración de operaciones (AO) (Infraestructura, créditos a clientes, comunicación con proveedores, comunicación con clientes, relación con proveedores, competencia, diferenciación, diversificación del portafolio de productos, tamaño del negocio, capacitación y soporte, rol de

proveedores), 2) Adopción tecnológica (I) (Nivel de inclusión tecnológica, adaptabilidad a cambios tecnológicos) métodos de pago, diferenciación) y 3) Rendimiento de la nanostores (R) (producto averiado, justo a tiempo, buenas prácticas, adaptabilidad, velocidad de atención, reclamos de clientes). Este modelo se fundamenta en las hipótesis previamente planteadas y se visualiza en la Fig. 1.

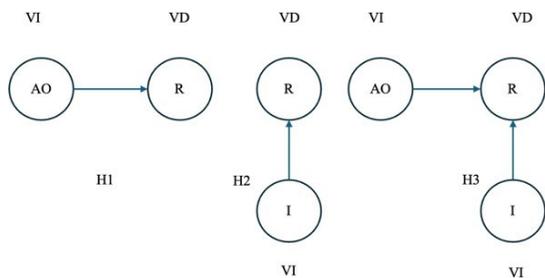


Fig. 1 Modelo de análisis

Las variables independientes del modelo son: **Administración de operaciones (AO)** y **Adopción tecnológica (I)**; y la variable dependiente: **Rendimiento de las nanostores (R)** (ver Fig. 1).

*D. Promoviendo la Equidad y Resiliencia para el Desarrollo y Crecimiento Sostenible en las Comunidades Vulnerables*

Este enfoque se alinea con los principios de la HELA, que promueven la aplicación de soluciones tecnológicas y de gestión adaptadas a las realidades de las comunidades vulnerables. La metodología empleada en esta investigación incorpora la participación de las comunidades, asegurando que las soluciones propuestas respondan a sus necesidades y contextos específicos. Se priorizó la apropiación social de las tecnologías implementadas, su sostenibilidad a largo plazo, y el fortalecimiento de capacidades locales. Este enfoque también promueve la cocreación de soluciones, involucrando a los actores locales en el diseño y ejecución de las intervenciones, facilitando así su autonomía frente a desafíos futuros.

IV. RESULTADOS

Los resultados de la investigación se presentan en tres bloques, una descripción contextual del funcionamiento de las variables en las comunidades vulnerables, la prueba de hipótesis y el desarrollo de los modelos propuestos (HELA).

*A. Contexto Operativo: Resiliencia y Desafíos en Nanostores*

Las nanostores son microtiendas localizadas en zonas vulnerables del país, comúnmente establecidas en barrios, colonias, residenciales y zonas urbanas con bajo acceso a los alimentos de primera necesidad. Su antigüedad en el mercado supera los cinco años y presentan una baja tasa de mortalidad empresarial [18]. Se observaron diferencias significativas entre nanostores urbanas (n=578) y rurales (n=38) en adopción tecnológica, las nanostores urbanas tiene un nivel de adopción de la tecnológicas de 3 en una escala del 1 al 5, y las rurales un nivel de 2.5 en la misma escala. Por su parte, el

rendimiento en la zona rural alcanza un nivel de 2.7 de 5 y las nanostores en las zonas urbanas alcanza un rendimiento de 3.0 de 5, lo que sugiere la necesidad de políticas diferenciadas. Además, un análisis geoespacial reveló que el 68% de las nanostores estudiadas operan en zonas clasificadas como vulnerables por el Índice de Pobreza Multidimensional. donde desempeñan roles socioeconómicos clave: aporte al empleo local: el 100% de los administradores son residentes de la misma comunidad. Abastecimiento crítico: Proveen a la mayoría de los hogares de bajos ingresos en sus áreas. Redes de apoyo: el 50% ofrecen crédito informal a vecinos durante crisis. Estos hallazgos contextualizan su función como infraestructura social básica, no solo como unidades comerciales.

**Supervivencia, administración y género.** Son negocios de subsistencia gestionados de manera empírica e informal, bajo un esquema que únicamente requiere un permiso municipal. De las 616 nanostores encuestadas, 355 son administradas por mujeres y 261 por hombres, las mujeres son las que representan y sustentan los hogares, proveen de recursos y alimentos a las familias. En cuanto al personal, 82 cuentan con un empleado, 278 con dos, 170 con tres y 86 con más de tres, todos familiares y de las comunidades vulnerables.

**Ventas y flujos de efectivo.** Las ventas se realizan al contado o a crédito (modalidades diaria, semanal, quincenal, mensual). El 28% de los negocios reportan ingresos diarios superiores a \$200, el 17% entre \$100 y \$150, y el 55% menos de \$100. Esto implica ingresos semanales que oscilan entre \$500 y más de \$1400 en negocios más grandes como mercaditos y bodegas. Muchos de estos flujos no se bancarizan, afectando su trazabilidad y acceso a servicios financieros formales. Sin embargo, representan el ingreso principal para el sostenimiento de hogares vulnerables y generan una derrama económica local significativa (ver Tabla I).

TABLA I  
FLUJOS DE EFECTIVO EN LAS NANOSTORES

Flujos de efectivo nanostore	1 (bajo)	3 (medio)	5 (alto)
Manejo de efectivo a diario	59	340	217
Retorno de crédito	229	163	224
Manejo de flujos efectivo-altos	136	0	480
Necesidad de flujo de efectivo	97	182	337

**Infraestructura y tamaño.** La distancia entre nanostores oscila entre 100 y 300 metros en zonas urbanas, y de 500 metros a 1.2 km en zonas rurales, existe menor competencia pero menor acceso a las nanostores en las zonas rurales más vulnerables. Operan en espacios del hogar del propietario, ocupando hasta dos habitaciones. Sus tamaños varían entre 4 m<sup>2</sup> (102 negocios), 6 m<sup>2</sup> (143), 8 m<sup>2</sup> (158), 12 m<sup>2</sup> (122), y más de 12 m<sup>2</sup> (91). La mayoría cuenta con infraestructura propia adaptada para exhibición y resguardo, sin acceso directo del cliente. En cuanto a clientela, 190 atienden hasta 50 personas,

252 entre 50 y 100, 111 entre 100 y 200, y 63 superan los 200 clientes.

**Métodos de pago.** En las zonas vulnerables predomina el efectivo, aunque en las zonas vulnerables y urbanas se observa un cambio progresivo hacia métodos digitales impulsado por la bancarización y el acceso a TICs. Según la CNBS, en 2023 existían más de 92,262 puntos POS en Honduras, 8.7 millones de tarjetas de débito y 1.18 millones de crédito en circulación en 2024. Las billeteras electrónicas como Dilo, Tengo, Tigomoney, Kash, Claro Pay y Atlántida Money cuentan con más de 400,000 usuarios. Un 30% de las nanostores ya utilizan estas herramientas digitales (ver Tabla II), facilitando el acceso a servicios financieros nacionales e internacionales en comunidades vulnerables.

TABLA II  
MÉTODOS DE PAGO

Tipo	Cantidad	%
Efectivo	569	92%
Billeteras electrónicas	51	8%
Transferencias bancarias	72	12%
Tarjetas (débito/crédito)	78	13 %

Se observa un uso incipiente pero creciente de medios digitales, clave para la trazabilidad y resiliencia. La adopción de métodos de pago digitales en las comunidades vulnerables está impulsada por: mayor acceso al dinero plástico, competencia, menor uso de efectivo por seguridad, aceptación de transferencias bancarias, disponibilidad de POS, y popularización de billeteras electrónicas. Sin embargo, enfrenta barreras como: alto costo de intermediación, falta de capital de respaldo, conectividad deficiente, alfabetización digital limitada y dispositivos obsoletos, afectando la capacidad de circular efectivo para el crecimiento y desarrollo de las comunidades más vulnerables.

**Diferenciación.** Se identifican estrategias diferenciadoras centradas en atención al cliente, variedad de productos y retención de clientela (ver Tabla III). Un 39% compite en precio, un 19% mejora facilidades de pago, y un 12% incorpora servicios digitales.

TABLA III  
DIFERENCIACIÓN

Diferenciación	Cantidad	%
La variedad y presentación de productos que ofrezco	355	58%
La buena atención al cliente	371	60%
La antigüedad en la zona y la retención de los clientes	261	42%
El horario de atención que tengo	309	50%
Los precios competitivos que ofrecemos	239	39%
Las opciones de crédito que damos	82	13%
La facilidad de pago con que contamos	116	19%
Los servicios complementarios que ofrecemos (Loterías, banca, remesas etc.)	75	12%

Esto evidencia una transición desde la competencia básica hacia la oferta de valor agregado, en línea con el enfoque HELA.

**Competencia.** Aunque es un modelo de sostenibilidad y generación de empleo y riqueza en las zonas vulnerables de los países emergentes, las nanostores enfrentan creciente competencia de modelos como supermercados de formato reducido (La Despensa de Walmart, La Colonia, Fresh Market), tiendas de conveniencia (Pronto, Pronto Minix), y negocios asiáticos (mercaditos chinos, bodegas). Esta dinámica redefine el ecosistema de comercio de barrio, y en muchos casos dificulta o afecta la posibilidad de sostenibilidad del negocio en el tiempo, incidiendo en el empleo y pobreza.

**Adopción tecnológica.** En las comunidades más vulnerables y en las zonas rurales son pocos los negocios que utilizan sistemas de facturación o administración integrados. Las principales barreras son: costos, limitada alfabetización digital, y poca capacitación. El rezago tecnológico impacta directamente en la capacidad de crecer, formalizarse y acceder a redes de apoyo (ver Tabla IV).

TABLA IV  
ADOPCIÓN TECNOLÓGICA

Tecnologías	Cantidad	%
Programa o redes sociales para tomar pedidos	177	29%
Aplicación o software para control de su inventario	174	28%
Programas o billeteras para pago	106	17%
Programa o plataformas para acceder a los proveedores	90	15%
Programas de facturación de producto en la caja (escaneo y cobro en la caja con el uso de computadora)	73	12%
Ninguna de las anteriores	92	15%

**Rol de los proveedores.** El 33% de las nanostores en comunidades vulnerables han recibido apoyo organizacional de proveedores para crecer, expandir y mejorar las condiciones socioeconómicas de su negocio y la zona, y un 19% en inclusión tecnológica. Otros aportes incluyen mejora en ventas, gestión de inventario, finanzas y presencia digital. El 12% no ha recibido apoyo de ningún tipo, lo que evidencia una oportunidad estratégica de intervención para actores del ecosistema.

### B. Validación de Hipótesis

Los resultados cuantitativos sobre rendimiento comercial (Tablas V-VIII) deben interpretarse junto al impacto comunitario.

- Acceso a bienes: mayor variedad de productos básicos en nanostores tecnológicamente adaptadas.
- Inclusión laboral: el 97% de las adoptantes contrató al menos 1 empleado adicional local (vs. 13% en las no adoptantes).
- Brecha digital: mayor autonomía financiera en zonas rurales tras el uso de billeteras digitales.

Estos hallazgos sugieren que la adopción tecnológica, cuando se complementa con capacitación contextualizada (Fig. 2), puede funcionar como una palanca clave para alcanzar los objetivos promovidos por HELA.

Para la prueba de hipótesis se evaluó la consistencia interna de los datos, la relación entre variables, el nivel que

alcanza cada variable, y la prueba misma de hipótesis. Las pruebas del Alpha de Cronbach indican una consistencia interna aceptable de 0.78. La desviación estándar de las variables fue inferior a 0.5, y la varianza menor a 0.30. La tabla V muestra que existe una correlación positiva, débil, pero significativa entre AO y R ( $r=0.147$   $p<0.000$ ). El rendimiento es explicado en al menos un 15% por las acciones de mejora realizadas en la administración de operaciones. A la vez, existe una correlación débil, positiva y significativa entre el rendimiento y la inclusión de la tecnología ( $r=0.093$ ,  $p<0.021$ ), esto es consistente con la literatura dado que el rendimiento es una variable multidimensional y uno de los eslabones que contribuye a su consecución son las herramientas tecnológicas [20]. Por el nivel de aplicación de las herramientas tecnológicas en las nanostores de las comunidades vulnerables analizadas, solo el 9.3% del rendimiento es explicado por la inclusión de aplicaciones tecnológicas. Por lo tanto, se confirma H1 y H2: AO explica el 15% del rendimiento y la inclusión tecnológica el 9.3%, ambos estadísticamente significativos. La matriz de correlaciones es mostrada a continuación (ver tabla V).

TABLA V  
MATRIZ DE CORRELACIONES

Variables		AO	R	I
AO	Correlación de Pearson	1		
	Sig. (bilateral)	0.00		
R	Correlación de Pearson	,147**	1	
	Sig. (bilateral)	,000	0.00	
I	Correlación de Pearson	,036	,093*	1
	Sig. (bilateral)	,366	,021	

Para la evaluación de la H3, se llevó a cabo el método de regresión lineal múltiple. También, se evaluó la relación entre la variable independiente AO y la variable dependiente R, en segunda instancia se valoró la relación entre la variable independiente I, AO y la variable dependiente R.

TABLA VI  
RESUMEN DEL MODELO

Modelo	R	R Cuadrado	R Cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Estadísticos de cambio	
					Cambio en R Cuadrado	Cambio en F
1	,147 <sup>a</sup>	,022	,020	491.282	,022	13.639
2	,172 <sup>b</sup>	,029	,026	489.736	,008	4.883

La Tabla VI muestra que existe un cambio en el  $R_2$  cuando participa un segundo bloque de variables independientes. El valor de  $R_2$  aumenta en 0.07 cuando se

introducen las variables del segundo bloque (AO, I) pasando de 0.20 a 0.26, indicando que el 26% de la variabilidad de la variable dependiente es explicada por las dos variables independientes [21].

Lo anterior indica que la adopción de la tecnología en las nanostores de las comunidades vulnerables incrementa en un 7% en rendimiento de las operaciones, y por ende contribuye a la generación de riqueza, empleo y acceso a los alimentos. Lo anterior confirma el argumento teórico: la inclusión de la tecnología en el corto plazo contribuye a que las nanostores mejoren su rendimiento, contribuyan al desarrollo y crecimiento de las poblaciones, incidiendo de una mejor manera en aquellas poblaciones vulnerables. La tabla VII evidencia que los dos modelos evaluados son significativos e indica que las variables tienen un poder predictivo a lo largo del modelo estimado. La varianza explicada es mayor que la varianza residual. Para el modelo 1 alcanza valores de  $F(13.639)$  con  $p<0.000$ , y para el modelo 2, los valores de  $F(9.304)$  con  $p<0.000$ .

TABLA VII  
ANOVA

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	329.197	1	329.197	13.639	,000 <sup>b</sup>
	Residuo	14.819.360	614	24.136		
	Total	15.148.557	615			
2	Regresión	446.305	2	223.152	9.304	,000 <sup>c</sup>
	Residuo	14.702.252	613	23.984		
	Total	15.148.557	615			

En cuanto al análisis de los resultados de la Tabla VIII, se evidencia que los valores de  $\beta$  fueron significativos, también se expresa en qué medida mejora el rendimiento por cada unidad de mejora en las variables AO y I, donde, la ecuación resultante de la estimación es:  $Y=27.395+0.082X_1+0.032X_2+\epsilon$ . En conclusión, la administración de operaciones (AO) tiene mayor peso en el rendimiento que la tecnología (I), aunque ambas son significativas. Se confirma H3.

TABLA VIII  
COEFICIENTES

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.
		B	Desv. Error	Beta		
1	(Constante)	27.786	,658		42.254	,000
	AO	,084	,023	,147	3.693	,000
2	(Constante)	27.395	,679		40.344	,000
	AO	,082	,023	,144	3.622	,000
	I	,032	,015	,088	2.210	,027

También, en la tabla VIII, se muestra que la Administración de operaciones tiene más impacto en el rendimiento en comparación de la Adopción tecnológica. Esto indica que es importante trabajar los procesos de administración en las comunidades vulnerables rurales y urbanas como un primer aporte a la sostenibilidad del negocio, el desarrollo y crecimiento de su ecosistema [21].

**C. Modelo HELA Propuesto: Tecnología Gradual Para la Mejora del Recurso y Aumento de la Sostenibilidad, Desarrollo y Crecimiento de las Comunidades Vulnerables.**

Debido a que la Adopción tecnológica representa una oportunidad de mejora del rendimiento de las nanostores y por ende de las comunidades vulnerables, se plantea un modelo de mejora de la Inclusión tecnológica de tipo gradual, dividido en tres bloques escalables:

**Bloque 1: Adopción de tecnologías para el control de las operaciones y cajas digitales (pagos automáticos/seguridad)** Las cajas digitales permiten: Autogestión del cliente: Pago sin intermediarios (efectivo, tarjeta u otros métodos). Conciliación en tiempo real: De ingresos y reducción de faltantes. Mayor seguridad: En el manejo de efectivo e integración con bancos.

**Bloque 2: Apps para pedidos a distribuidores (ej. Bee, Izzi adaptadas a necesidades locales)** Tecnologías para ordenar a distribuidores, si bien es cierto actualmente en el país existen aplicaciones móviles de las empresas de consumo masivo, pero las mismas están ajustadas a las necesidades de las empresas y no a las necesidades de las nanostores en comunidades vulnerables. Por ello, desde las empresas de consumo masivo deben integrarse y crear una aplicación para balancear los inventarios en torno a las necesidades del mercado y del propietario de la nanostores en lugar de enfocarse únicamente en sus indicadores de ventas y crecimiento.

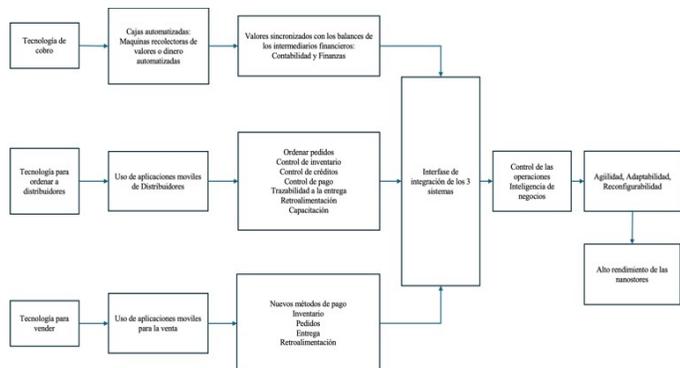


Fig. 2 Modelo HELA propuesto

**Bloque 3: Plataformas de venta en línea con análisis predictivo, y enfocadas en las necesidades de las poblaciones de las comunidades vulnerables.** Tecnologías para la venta, es necesario impulsar aplicaciones móviles donde los clientes puedan ordenar en línea, las nanostores

puedan tener los pedidos preparados por anticipado y recibir los pagos. A la vez, permita llevar el control del mercado, oferta, demanda, mejorando su capacidad de agilidad, adaptabilidad y reconfigurabilidad. Seguidamente es necesario que exista una interfase que conecte los tres bloques tecnológicos y genere reportes, todo ello, con el fin de generar más control y recursos para ser reinvertidos, generar mejores condiciones socioeconómicas en las comunidades vulnerables [21]. Este modelo responde al enfoque HELA al promover un empoderamiento digital progresivo, adaptado a contextos vulnerables, con impacto directo en la sostenibilidad económica, inclusión financiera y resiliencia comunitaria.

**V. CONCLUSIONES: IMPACTO SOCIAL Y SOSTENIBILIDAD DE LAS NANOSTORES**

Los resultados evidencian que las nanostores en las comunidades vulnerables son una alternativa de desarrollo y crecimiento sostenible. Su aporte depende en la medida que se mejoren sus operaciones, se cuente con sistemas robustos y eficientes, se aumente la adopción de nuevas tecnologías que tiene un impacto significativo en el rendimiento, contribuyendo a generar riqueza en espacios donde estas tecnologías explican aún más la administración de las operaciones, la eficiencia y efectividad en el uso de los recursos, y, por ende, el alto rendimiento, alineándose este fenómeno con los principios de la Ingeniería Humanitaria en América Latina (HELA).

Asimismo, los hallazgos corroboran lo expresado en la literatura, los cuales indican que las tecnologías de comunicación e información están modificando la forma de hacer negocios, pasando de ser una herramienta auxiliar para convertirse en una herramienta indispensable para operar en mercados altamente competitivos que cambian las realidades socioeconómicas de poblaciones vulnerables. Este cambio refleja la necesidad de integrar prácticas de sostenibilidad y responsabilidad social en la gestión empresarial, principios promovidos por el LACCEI en sus iniciativas para el avance continuo de la ingeniería y la tecnología en América Latina y el Caribe.

**A. Desafíos Para las Nanostores Tradicionales**

Por otro lado, se destaca que las nanostores tradicionales deben mejorar sus procesos y operaciones, dado que enfrentan una creciente competencia directa que está incursionando en sus mercados y amenazan las operaciones en las comunidades vulnerables, con impacto en el desarrollo socioeconómico de sus poblaciones. Si no innovan en sus métodos de pago y orden, serán desplazadas poco a poco por las grandes cadenas de supermercados. Este desafío resalta la importancia de adoptar enfoques de ingeniería humanitaria.

**B. Administración de Operaciones**

En cuanto a la valoración de la relación entre la administración de las operaciones y el rendimiento en las comunidades vulnerables, se determina en este estudio que es necesario que las nanostores comiencen a trabajar en temas

como inventarios, administración del crédito, mejora de los tiempos de atención al cliente, rotación de productos y estrategias de gestión del punto de venta colaborativa con las empresas de consumo masivo. Estas acciones permitirán agregar valor al servicio y facilitarán la expansión en el corto plazo, generarán crecimiento al negocio, derrama económica para el sector y mejora para la comunidad vulnerable.

### C. Limitaciones en la Adopción de Tecnología

Respecto a la adopción de la tecnología, si bien es cierto que se tiene acceso a plataformas y dispositivos móviles, se evidencia que en las comunidades vulnerables y en específico en las zonas rurales, el nivel de alfabetización digital de los propietarios de las nanostores sigue siendo bajo. La mayoría desconoce las aplicaciones ajustadas a sus modelos de negocios que se pueden emplear a bajo costo y que les permitirían controlar el mercado y sus operaciones. Este aspecto subraya la necesidad de programas de capacitación en alfabetización digital, un componente clave en las iniciativas de ingeniería humanitaria que buscan empoderar a las comunidades mediante el acceso y uso adecuado de las tecnologías para el desarrollo sostenible de las poblaciones.

### D. Colaboración con Empresas Distribuidoras

Finalmente, se considera necesario que las empresas distribuidoras de consumo masivo mejoren sus estrategias de Responsabilidad Social Empresarial o Corporativa, deben trabajar de manera conjunta con los propietarios de las nanostores para crear un sistema ágil y colaborativo que permita integrar los diferentes módulos con que cuentan estos negocios, a fin de tener control sobre la caja negra de las operaciones en las nanostores, con un enfoque en la mejora del ecosistema y centrado en las condiciones socioeconómicas de las comunidades vulnerables que atienden. Esta colaboración refleja el enfoque interdisciplinario y colaborativo promovido por HELA y LACCEI.

En este contexto, es fundamental reflexionar sobre las limitaciones de la presente investigación y sus implicaciones prácticas, teóricas, económicas y sociales, así como destacar la originalidad y el valor del estudio, aspectos que se abordan a continuación.

### E. Limitaciones e Implicaciones de la Investigación

A pesar de los hallazgos significativos, este estudio presenta algunas limitaciones. La muestra se centró en nanostores ubicadas en 15 departamentos de Honduras, lo que podría no reflejar la diversidad de contextos en otras regiones de América Latina tipificadas como comunidades vulnerables. Además, la investigación se basó en datos auto informados, lo que puede introducir sesgos en las respuestas. Estas limitaciones abren oportunidades para futuras investigaciones.

### F. Implicaciones Prácticas y Teóricas

Desde una perspectiva práctica, los resultados sugieren que las nanostores en comunidades vulnerables deben adoptar tecnologías adaptadas a sus necesidades específicas para

mejorar su rendimiento. Teóricamente, este estudio contribuye al cuerpo de conocimiento sobre la adopción tecnológica en pequeñas empresas, proporcionando evidencia empírica que respalda la importancia de la tecnología en la gestión empresarial y más aun en negocios de zonas vulnerables.

### G. Implicaciones Económicas y Sociales

Económicamente, la adopción de tecnologías en comunidades vulnerables puede mejorar la competitividad de las nanostores, contribuyendo al desarrollo y crecimiento económico local. Socialmente, este proceso puede generar riqueza, empleo y mejorar la calidad de vida, incidiendo en los indicadores socioeconómicos de las comunidades vulnerables, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible promovidos por HELA y LACCEI.

### H. Originalidad y valor del estudio

**1) Contribución central:** Este estudio aporta una perspectiva innovadora al integrar el análisis de adopción tecnológica en nanostores con criterios de impacto social, demostrando que: existe una mejora del 7% en rendimiento, asociado a la adopción tecnológica, cercanía con las poblaciones, punto de acceso a los alimentos a las zonas vulnerables, variedad de productos de primera necesidad, generación de empleo, y el uso de productos y herramientas financieras como sustento de los hogares en las comunidades vulnerables.

**2) Valor HELA:** Más allá de la eficiencia operativa, estos resultados validan que la tecnología en nanostores, cuando se implementa con enfoque participativo puede: Fortalecer redes de abastecimiento comunitario. Activar economías locales mediante empleo inclusivo y capacitación digital. Reducir asimetrías de género en acceso a herramientas financieras. Esto alinea el estudio con los principios HELA de justicia distributiva y desarrollo endógeno [8], ofreciendo un modelo replicable para proyectos de ingeniería con impacto social.

### I. Limitaciones y Futuras Investigaciones

El estudio no midió directamente indicadores de calidad de vida, aunque los resultados sugieren impactos directos como indirectos. Futuras investigaciones deberán: 1. Cuantificar métricas de bienestar: Ejemplos tales como Índice de Seguridad Alimentaria, Ingresos, Bienestar subjetivo, Índice de Desarrollo Humano. 2. Ampliar muestra a Colombia/Perú: Validar replicabilidad.

### J. Implicaciones Estratégicas

La Tabla IX, refleja cómo la adopción tecnológica, la eficiencia en la gestión operativa y la colaboración interinstitucional se convierten en pilares fundamentales para enfrentar los desafíos que estos negocios enfrentan en contextos vulnerables. Estas contribuciones subrayan la necesidad crítica de integrar soluciones tecnológicas adaptadas al contexto local, fomentar procesos colaborativos con empresas distribuidoras y mejorar continuamente las capacidades de gestión como estrategias clave para la

resiliencia y la competitividad de las nanostores. Todo ello en consonancia con los principios de HELA, que promueve la transformación digital, el desarrollo sostenible y el empoderamiento económico en comunidades vulnerables.

A continuación, se presenta la Tabla IX, que resume las principales contribuciones de este estudio y sus implicaciones para fortalecer el rendimiento operativo, la sostenibilidad y la innovación colaborativa en las nanostores.

TABLA IX  
TABLA RESUMEN DE CONCLUSIONES

Contribución	Implicación	Impacto (Alineado con HELA)
Adopción de nuevas tecnologías impacta el rendimiento de las nanostores	Impulsa la creación de negocios robustos en zonas vulnerables mediante soluciones tecnológicas locales	Promueve la resiliencia operativa y apoya la transformación digital en comunidades vulnerables
Las nanostores deben mejorar sus procesos ante la creciente competencia	La falta de innovación pone en riesgo la supervivencia de las nanostores tradicionales frente a grandes cadenas de supermercados	Fortalece la competitividad de las nanostores en un mercado altamente competitivo y dinámico
La integración de la tecnología impacta en la eficiencia operativa	La eficiencia y efectividad en el uso de los recursos optimiza la gestión y el rendimiento del sector	Facilita el desarrollo sostenible y mejora la calidad de vida a través de la adopción tecnológica
Colaboración con empresas distribuidoras mejora el control de operaciones	Fomenta un sistema ágil y colaborativo para integrar módulos operativos en las nanostores	Aporta a la sostenibilidad económica local, con un enfoque colaborativo para la innovación en el sector

#### AGRADECIMIENTOS

Supply Chain and Operations Research Group (GICSO) GI-2021-04, Facultad de Ingeniería, Departamento de Mercadotecnia, Facultad de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables.

#### REFERENCIAS

[1] D. E. Salinas-Navarro, E. Vilalta-Perdomo, & R. Michel-Villarreal, "Empowering Nanostores for Competitiveness and Sustainable Communities in Emerging Countries: A Generative Artificial Intelligence Strategy Ideation Process," *Sustainability*, Vol. 16, No. 24, 11244, 2024.

[2] R. Escamilla, J. C. Fransoo, & C. S. Tang, "Improving Agility, Adaptability, Alignment, Accessibility, and Affordability in Nanostore Supply Chains". *Production and Operation Management*, pp. 676-688, 2020

[3] K. M. Passino, "Educating the humanitarian engineer". *Science and engineering ethics*, pp. 577-600, 2009.

[4] Naciones Unidas, "Necesidades humanitarias en Honduras" *Naciones Unidas*, 2023.

[5] Proceso Digital, "Inclusión financiera para impulsar transformación digital de 55 mil pulperías", *Proceso Digital*, 2020.

[6] C. Mejia, "Nanostores: Oportunidad para la distribución en mercados emergentes," *Logística y Distribución*, 2023.

[7] C. Mitcham, & D. Muñoz, "Humanitarian engineering. In Humanitarian engineering". *Cham: Springer International Publishing*, 2010, pp. 27-35, 2010.

[8] K. M. Passino, "Educating the Humanitarian Engineer," *Science and Engineering Ethics*, Vol. 15, pp. 577, 2009.

[9] D. Vrontis, D. Morea, G. Basile, I. Bonacci, & A. Mazzitelli, "Consequences of technology and social innovation on traditional business model", *Technological Forecasting and Social Change*, pp. 120870, 2021.

[10] P. Gadwe, & P. Sangode, "Impact of operations management activities on operational performance in service organizations," *IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN)*, pp. 22-35, 2019.

[11] M.R. Acevedo-Amaya, & C. H. Ortega-Jimenez, "Intervening effects of agility and adaptability: Supply chain for nanostores of high performance during the COVID-19 pandemic". In Proceedings of the 2nd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development (LEIRD 2022): "Exponential Technologies and Global Challenges: Moving toward a New Culture of Entrepreneurship and Innovation for Sustainable Development", 2022.

[12] J. C. Fransoo, R. Escamilla, & J. Ge, "Nanoretail Operations in Developing Markets". *Tutorials in Operations Research*, pp. 1-23, 2024

[13] M.R. Acevedo-Amaya, C. H. Ortega-Jimenez, J. A. Machuca, & P. Garrido-Vega. (1-8). "Reconfigurability for higher Supply Chain Performance". *21st LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: "Leadership in Education and Innovation in Engineering in the Framework of Global Transformations: Integration and Alliances for Integral Development," Hybrid Event. Argentina: LACCEL., 2023*

[14] H Chaniago, "Understanding purchase motives to increase revenue growth: A study of nanostores in Indonesia". *Innovative Marketing*, pp. 1814-2427, 2021

[15] J. Ge, D. Honhon, J. C. Fransoo, & L. Zhao, "Manufacturer competition in the nanostore retail channel". *European Journal of Operational Research*, 360-374, 2020.

[16] E. Bayraktar, M. Jothishankar, E. Tatoglu, & T. Wu, "Evolution of operations management: past, present and future". *Evolution of operations management*, 843-871, 2007.

[17] W. Dai, "The Impact of Emerging Technologies on SMEs". *Journal of Business Systems, Governance and Ethics*, pp. 53-60, 2009.

[18] S. Z. Zamani, "Small and Medium Enterprises (SMEs) facing an evolving technological era: a systematic literature review on the adoption of technologies in SMEs". *European Journal of Innovation Management*,

[19] A. Neeley, & K. Platts, "Performance measurement system design: A literature review and research agenda". *International Journal of Operations & Production Management*, 25(12), pp. 1228-1263, 2022.

[20] M. R. Acevedo-Amaya, C. H. Ortega-Jimenez, J. A. Machuca, & Garrido-P. Vega, "Reconfigurability for higher supply chain performance," *LACCEI*, pp.1-8, 2023.

[21] M. R. Acevedo-Amaya, & C. H. Ortega-Jimenez, "Intervening effects of agility and adaptability: Supply chain for nanostores of high performance during the COVID-19 pandemic" *2nd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development - LEIRD 2022: "Exponential Technologies and Global Challenges: Moving toward a new culture of entrepreneurship and innovation for sustainable," Virtual Edit (pp. 1-7). USA: LACCEL, 2022.*