

Optimizing Nanostores Business Model: Managing Supply Chains with Industry 4.0 Innovations

Mario Roberto Acevedo-Amaya, PhD¹, Cesar H. Ortega-Jimenez, PhD²

¹Facultad de Ciencias Economicas, Administrativas y Contables-CU, Honduras, mario.acevedo@unah.edu.hn

²Facultad de Ingenieria-CU, CURLP, Universidad Nacional Autonoma de Honduras, Honduras, cortega@unah.edu.hn

Abstract— The fourth industrial revolution has brought about various changes, methods, tools, and technologies that enhance operational performance. In the case of nanostores, innovations and applications of Industry 4.0 enable them to optimize their real-time connections with suppliers, gain access to better credit options, and offer new payment methods to customers, transforming their business model from a traditional approach to one integrated with suppliers and customers. This study is based on a quantitative and empirical analysis utilizing a database of 661 units to evaluate the impact of Industry 4.0 on optimizing business models within the supply chain. Hierarchical regression methods were employed to test the hypotheses, and the results demonstrate a positive and significant relationship between business model optimization and the inclusion of Industry 4.0 technologies applied to the supply chain. However, it is observed that the level of technological inclusion is costly and not accessible to all nanostores. In the short term, it is determined that innovations from Industry 4.0 will connect supplier companies integrally with nanostores and establish direct connections between suppliers and customers, transforming nanostores into warehouses tailored to consumer needs.

Keywords— Nanostores, Supply Chain, Industry 4.0, Business model.

Optimización del modelo de negocio de las nanostores: administración de la cadena de suministros mediante las innovaciones en la Industria 4.0

Mario Roberto Acevedo-Amaya, PhD¹, Cesar H. Ortega-Jimenez, PhD²

¹Facultad de Ciencias Economicas, Administrativas y Contables-CU, Honduras, mario.acevedo@unah.edu.hn

²Facultad de Ingenieria-CU, Universidad Nacional Autonoma de Honduras, Honduras, cortega@unah.edu.hn

Resumen— La cuarta revolución industrial ha traído consigo una serie de cambios, métodos, herramientas y tecnologías que impulsan el rendimiento de las operaciones. En el caso de las nanostores, las innovaciones y aplicaciones de la Industria 4.0 les permiten optimizar su conexión en tiempo real con el proveedor, acceder a mejores créditos y brindar nuevos métodos de pagos a los clientes, transformando su modelo de negocio de uno tradicional a uno integrado con los proveedores y clientes. Este estudio se basa en un análisis cuantitativo y empírico, utilizando una base de datos de 661 unidades, para evaluar la incidencia de la Industria 4.0 en la optimización del modelo de negocio dentro de la cadena de suministros. Para probar las hipótesis, se empleó el método de regresiones jerárquicas, y los resultados demuestran una relación positiva y significativa entre la optimización de los modelos de negocio y la inclusión de tecnologías de la Industria 4.0 aplicadas a la cadena de suministros. Sin embargo, se observa que el nivel de inclusión tecnológica es costoso y no está al alcance de todas las nanostore. A corto plazo, se determina que las innovaciones de la Industria 4.0 no solo conectarán de manera integral a las empresas proveedoras con las nanostore, sino que también establecerán conexiones directas entre proveedores y clientes, convirtiendo a las nanostore en almacenes ajustados a las necesidades de los consumidores.

Palabras clave—Nanostores, Cadena de Suministro, Industria 4.0, Modelo de Negocio.

I. INTRODUCCIÓN

Las nanotiendas (por su nombre nanostores) son tiendas que están presentes alrededor del mundo, existen más de 50 millones de estas funcionando en el mundo. Han estado presente a lo largo de la humanidad, siendo espacios para la distribución de productos [1]. Las nanostores revisten su importancia porque han sido los espacios de intercambios de mercancías en el tiempo, es un punto de venta que aglutina tanto a proveedores como a clientes, el cual mediante procesos de intermediación, potencia e impulsa los sectores de la manufactura e industria alimenticia y hoy en día, potencia los sectores financieros regulados y no regulados [2]. En el caso de Latinoamérica en muchos países operan de tres formas, de manera formal (registros, tributos, pago de impuestos y permisos de operación) de manera semi formal (registros de

operaciones pero no pagan impuestos sobre rentas y no recolectan tributos sobre las ventas), y la tercera opción, el cual es una operación de manera informal [3]. Existen muchas definiciones para las nanostores, pero después de su análisis, se puede definir como aquellas tiendas que ofrecen una variedad de productos de consumo masivo y de primera necesidad, el cual operan en las distintas ciudades ofreciendo productos al crédito y contado. Están localizadas en las zonas residenciales en la urbe, como en las zonas rurales, ofreciendo productos en presentaciones individuales o de gramaje u onzas sólidas y líquidas menores, y una serie de servicios de intermediación tecnológica, comunicaciones, y financiera [4].

Las nanostores difieren sus operaciones conforme el país y sus localizaciones, las nanostores ubicadas en países de primer mundo o aquellos más desarrollados cuentan con sistemas más sofisticado para el control y desarrollo de sus operaciones, son asistidas por sistemas de planificación de recursos, de relaciones con los clientes y de análisis de la distribución. Mientras que en otros países menos desarrollados son tiendas operadas de manera empírica, con bajo niveles de controles operativos y financieros, que son asistidas por una o dos personas, regularmente su propietario y familiares, cuyo espacio para operar no supera los dos cuartos, con una cantidad de 20 a 50 metros cuadrados. Las ventas en las nanostores son al crédito y contado. Mientras que las nanostores adquieren sus inventarios al contado (en su mayoría) y en algunas ocasiones al crédito [5].

Con el tiempo, las nanostores se han convertido en ese punto que aglutina a las empresas distribuidoras y los clientes, es un espacio no solo de intercambio de mercancía contra un pago, representan un punto de exhibición, exposición del producto, mercadeo, y de mejora de la eficiencia de las operaciones de las empresas distribuidoras, y en mercados con alta transmisión generacional de las preferencias de marca (como pasa en Latinoamérica) se convierten en un punto ideal para explicar las operaciones de gestión del punto de venta, intermediación financiera y de consumo primario de los hogares. Su importancia hoy en día es tal, que el éxito de las cadenas de suministros de las grandes empresas de consumo

masivo es explicado hasta un 60% por el rendimiento o funcionamiento de las operaciones de las nanostores. Es decir, es un espacio para que las empresas desplacen o vendan sus inventarios de forma eficiente, con la menor utilización de recursos, aproximándose de forma acelerada a los clientes, y con menores costos ocultos, variables y de intermediación.

En el contexto latinoamericano, las nanostores juegan un papel crucial en la economía informal, representando hasta el 40% del comercio minorista en algunas regiones, especialmente en zonas rurales y barrios urbanos marginales. Este tipo de negocio informal no solo se enfrenta a desafíos económicos, sino también a limitaciones tecnológicas y de infraestructura, lo que restringe su capacidad para competir con grandes cadenas de retail o incluso con tiendas de conveniencia más formalizadas [6].

Con la entrada de las nuevas tecnologías y la cuarta revolución industrial muchos de estos negocios han accedido hardware y software que están revolucionando su forma de operar [7]. Hoy en día, es posible monitorear en tiempo real el desplazamiento del inventario, el estado de los inventarios, los volúmenes de ventas, las retroalimentaciones de los clientes, los métodos de pago, los requerimientos de inventario, entre otros, que aceleran y mejoran la relación de las nanostores con los clientes y las empresas proveedoras, llevándoles a ser más ágiles y adaptables a las necesidades de sus mercados.

Sin embargo, en muchos contextos y en especial el de Honduras, la inclusión de la tecnología ha estado liderada por las grandes empresas de consumo masivo quienes han dispuesto sus plataformas a las nanostores para que estas ordenen sus productos, realicen los pagos a las empresas, y gestionen los inventarios con ellos. Y por otro lado, por las empresas financieras (Bancos, Remesadoras, Billeteras electrónicas) quienes por medio de la intermediación financiera, permiten la transferencia de dinero, compra mediante estos métodos y la posibilidad que desde otro país o lugar alguien transfiera recursos para que disponga un cliente para la compra. Pero, en ambos casos, el uso de la tecnología se ha convertido en una herramienta para los proveedores del servicio y no ha disposición directa de la operación de las nanostores. Es decir, la inclusión tecnológica solo ha llegado del proveedor de bienes o servicios al punto de venta (nanostores) y no ha llegado o son pocos los negocios que están utilizando todos los potenciales que brinda la revolución tecnológica para potenciar sus negocios.

Aunque existen evidencias que las nanostores están incluyendo continuamente las tecnologías en sus operaciones, se desconoce si estos procesos se llevan a cabo de forma empírica, si estos están destinados solo para conectar con los proveedores, o si bien, ya hay aplicaciones desarrolladas por las nanostores para conectar con los clientes. En la actualidad, se desconoce los retos, cambios y optimizaciones a los modelos actuales que demandan las nanostores ante la llegada de la Industria 4.0, como estos administran sus relaciones con los clientes y sus cadenas de suministros. Es decir, cuántos negocios han desarrollado o utilizan aplicaciones informáticas

en sus operaciones, qué negocios están empleando métodos de pago digitales, plataformas en línea o mediante aplicaciones móviles para poder ordenar, despachar, seguir y entregar los productos, y aplicaciones para conectar proveedor-nanostores-clientes.

Sumado a lo anterior, los procesos actuales de ventas han cambiado, y exigen a las organizaciones que modifiquen la forma de vender aceptando nuevos métodos de pago, empleando nuevas plataformas para conectar con los clientes y proveedores, conectando cada día las operaciones a las organizaciones para ajustar sus inventarios y sus servicios a las necesidades de los clientes [8].

Estudios recientes han demostrado que la digitalización de las operaciones y la adopción de métodos de pago electrónicos, han permitido a los pequeños comerciantes incrementar su eficiencia y competitividad en mercados emergentes [9]. Sin embargo, en los pequeños negocios como las nanotiendas en Latinoamérica, la adopción de estas tecnologías sigue siendo limitada debido a barreras financieras, de acceso desigual a la tecnología, desconocimiento sobre su uso, y la desconfianza que su operación representa en lo operativo y financiero [10].

No está claro los cambios en las operaciones que tendrán que realizar las nanostores para adaptarse y adquirir nuevos métodos de pago, modificar sus modelos de negocios y permitir que se reciban pagos mediante monedas electrónicas, tarjetas de crédito, débito o transferencias bancarias. Por lo tanto, la pregunta de investigación es; ¿Cómo la inclusión de un método de pago digital o electrónico vendrá a impulsar el modelo de negocio de las nanostores? ¿Cómo la cadena de suministros mejora sus rendimientos a partir de la inclusión de herramientas de Industria 4.0 en las nanostores?

Estas preguntas son particularmente relevantes en un contexto en el que la industria minorista está incorporando nuevas tecnologías que responden y adaptan los negocios a las demandas disruptivas o buscan mejorar su rendimiento, provocando un continuo transitando hacia la llamada Logística 5.0, donde la colaboración entre humanos y máquinas, y la integración de tecnologías inteligentes, están redefiniendo los procesos, siendo más resilientes, sostenibles y centrados en los humanos [11]. No obstante, aún se desconoce cómo estas innovaciones tecnológicas afectarán a las nanostores, las cuales han operado durante décadas bajo esquemas tradicionales y altamente informales [12].

Para dar respuestas a las interrogantes anteriores, se desarrolló una investigación basada en evidencia empírica, aplicado a lo largo de los últimos dos años en las nanostores en mercados emergentes, evaluando sus condiciones de sus operaciones, venta, cobro y acceso al crédito. Considerando para ello, la utilización de las tecnologías relativas a la Industria 4.0 bajo los métodos de pago digitales o electrónicos como variable mediadora, la cadena de suministro como variable independiente y el modelo de negocio o las operaciones de las nanostores como variable dependiente.

Complementariamente, esta investigación también examina cómo las disparidades socioeconómicas y tecnológicas entre las diferentes regiones de Latinoamérica influyen en la adopción de nuevas tecnologías en las nanotiemendas, lo cual constituye un aspecto crítico para su competitividad y la comprensión de su integración en la economía digital global [13].

Los resultados representan una importante contribución para las nanostores dado que pueden conocer el estado de las operaciones de su sector, analizar sus puntos de mejora e incursionar en nuevos modelos de negocio que se adapten o contemplen el uso de la Industria 4.0. Para las empresas transnacionales, la investigación le proporciona un diagnóstico actual del nivel de digitalización de las operaciones, el estado de las operaciones, la posibilidad de control, monitoreo y crecimiento de sus puntos de venta y le permite replantear las estrategias de negocios globalizados, ajustando los procesos de inclusión tecnológicas conforme las características de las regiones, ciudades y sectores. Por lo tanto, la investigación provee una serie de recomendaciones clave para las empresas dedicadas a la venta de productos de consumo masivo a través de las nanostores.

Derivado de lo anterior, la investigación se organiza de la siguiente manera, la sección II se presenta la revisión de la literatura, la sección III presenta la metodología, la sección IV, los resultados y la discusión, indicando los elementos clave de nuestra investigación empírica, la sección V muestra las conclusiones y futuras investigaciones.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Las nanostores son conocidas como esas pequeñas tiendas de ventas de producto minorista que se encuentran diseminadas a lo largo de las ciudades, que ofrecen productos y servicios en presentaciones individuales y al alcance de la necesidad inmediata de los clientes, el cual son operadas por familiares o personas naturales. A diferencia de los supermercados o tiendas de conveniencia, las nanostores suelen manejar un inventario limitado y especializado, determinado por el precio, disponibilidad de efectivo, espacio disponible para almacenar productos, la expectativa de la demanda diaria, el acceso al inventario ya sea mediante el desplazamiento a adquirirlo o la frecuencia de visita del proveedor [14], lo que les permite responder de manera ágil a las demandas del cliente local, aunque con limitaciones logísticas propias de su pequeño tamaño y estructura informal. Se distinguen de los supermercados por las cantidades de productos, las presentaciones, los procesos de distribución y cada vez menos, por sus métodos de pago [15]. Su capacidad de operación las convierte en un canal esencial para los consumidores, especialmente en las zonas rurales o marginadas de economías emergentes, donde el acceso a grandes comercios es limitado por el factor económico, las distancias, movilidad, transporte, seguridad, etc [16].

En los países en desarrollo, al menos dos terceras partes de las poblaciones acuden a las nanostores para adquirir

productos de primera necesidad [17]. Este fenómeno es particularmente evidente en regiones de América Latina y Asia, donde las nanotiemendas representan el vínculo directo entre las grandes distribuidoras y los consumidores finales. A pesar de su naturaleza informal, estas tiendas han mostrado ser resistentes a las fluctuaciones del mercado, adaptándose a las transformaciones tecnológicas y económicas del entorno [1].

Las nanostores están revolucionando los modelos de negocios, están siendo más ágiles y adaptadas a los cambios que requieren los mercados de forma acelerada a diferencia de otros sectores [7]. El modelo de negocio tradicional de las nanotiemendas, caracterizado por ventas al por menor en cantidades pequeñas, ha empezado a integrar tecnologías digitales en su cadena de suministro y métodos de pago, mejorando así su competitividad frente a otros formatos comerciales. No obstante, la literatura destaca que estas innovaciones no se implementan de manera uniforme en todos los países en desarrollo, siendo factores como el acceso a la tecnología y la capacitación determinantes en su adopción [2][3][8].

El modelo de negocio de las nanostores consiste en realizar una venta directa a los clientes, en promedio menos de 100 clientes, en espacios inferiores a los 15 metros cuadrados, operadas por familias, como mecanismo de subsistencia de los hogares. El cual se comunican con los proveedores mediante aplicaciones móviles [9], el modelo de negocios de las nanostores propone venta de productos en pequeñas cantidades, ordenando productos a los suplidores de manera diaria, semanal y quincenal, localizadas en áreas de alta densidad poblacional [10].

Por otro lado, existe un incremento del uso de las tecnologías de la Industria 4.0 (I4.0) en las nanostores, dado que su papel integrador, representa una correlación significativa y positiva en la mejora de la administración de la cadena de suministros y por ende en las acciones de optimización de los negocios. La literatura sugiere que la implementación de herramientas de Industria 4.0, tales como la automatización de inventarios y la conexión en tiempo real con proveedores, puede reducir significativamente los costos operativos y mejorar la eficiencia en la gestión del inventario [14]. Las tecnologías derivadas de la Industria 4.0 juegan un papel facilitador de la integración de la cadena de suministro (SC) para la mejora del rendimiento operativo y financiero de las nanostores [18].

I4.0 es un conjunto de tecnologías que permiten la conexión y comunicación de los objetos en tiempo real, e incrementa la flexibilidad de la cadena de suministros. I4.0 permite no solo el desarrollo de nuevos productos, sino la creación de valor, mejorar los servicios, dar trazabilidad [19], innovar, ser más ágil, flexible y adaptable a las necesidades de los clientes, permite la personalización de los productos, mejora la comprensión de las necesidades de las demandas y detecta de forma automática nuevos mercados, productos y servicios [20]. Además, estas tecnologías facilitan la colaboración entre los actores de la cadena de suministro,

permitiendo una mayor visibilidad y coordinación entre proveedores y puntos de venta. Esto es particularmente relevante para las nanostores, cuya operación puede beneficiarse enormemente de la reducción de tiempos de reposición y la mejora en la precisión de los pedidos [2].

La I4.0 se caracteriza por la automatización, optimización y personalización de las operaciones, facilitando la conexión, seguimiento e integración de las operaciones en tiempo real, lo que conduce al replanteamiento de los modelos de negocio hacia modelos más flexibles, adaptados, ajustados y eficientes. Los componentes de la I4.0 que son aplicados al sector de las nanostores son: sistemas y aplicaciones CPS, Computación en la nube, IoT, M2M, Data mining, ERP, CRM, realidad aumentada, inteligencia artificial, robotica colaborativa, etc [21]. Estudios recientes han demostrado que la adopción de tecnologías de la I4.0 por parte de pequeñas empresas minoristas, como las nanostores, no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también crea oportunidades para expandir su base de clientes al integrarse con plataformas de comercio electrónico y sistemas de pago digital [12]. Diversos estudios demuestran que existe una mejora significativa de las operaciones cuando las tecnologías y herramientas de la I4.0 participan en las cadenas de suministros [18]. Otros estudios demuestran que la participación de las innovaciones de la I4.0 para conectar las empresas con las nanostores, y a las nanostores con los clientes resultan ser influyentes, tener una mejor cooperación interna y externa con un impacto directo en el desempeño de los negocios [19][20][21]. Esto refleja el creciente rol de las tecnologías avanzadas. en el ecosistema minorista, especialmente en la adaptación de las nanotienda a los nuevos modelos de consumo y distribución. Con base a lo anterior, la investigación plasma los siguientes supuestos (ver Fig. 1): H1. Existe una relación directa, positiva y significativa entre la Cadena de suministros (SC) y la optimización en los modelos de negocios (NBM) en las nanostores. H2: La optimización de los modelos de negocios (NBM) se impulsa cuando la Industria 4.0 (I4.0) participa en la Cadena de suministros (SC) de las nanostores.

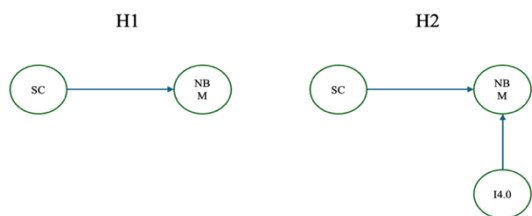


Fig. 1 Relaciones para optimización de modelos de negocios.

III. METODOLOGÍA

El análisis empírico de la investigación fue basado en la recolección de datos del proyecto de estudio de las operaciones de las nanostores en Honduras, contemplando nanostores de las principales ciudades. Actualmente, Honduras cuenta con alrededor de 185,000 puntos de venta.

Las unidades analizadas tienen una frecuencia de visita por parte de los suplidores de una vez a la semana o cada 8 a 10 días, las modalidades de visita de los suplidores son para venderles inventario de contado y crédito. La muestra empleada para el análisis corresponde a 661 nanostores localizadas a lo largo de Honduras. La distribución de los negocios analizados fue de 265 nanostores de menos de 6 metros cuadrados de espacio en la tienda, 299 nanostores de 6 a 13 metros cuadrados de espacio, y 97 nanostores que tienen más de 13 metros cuadrados de espacio para su operación.

El cuestionario fue aplicado a los encargados o propietarios del negocio, un total de 2 personas lograron responder la encuesta estructurada. Las variables analizadas son, variable dependiente, Nanostores business model (NBM), variable independiente, Supply Chain (SC) and y variable mediadora Industry 4.0 innovation (I4.0). La variable dependiente NBM fue evaluada mediante venta diaria y número de clientes, venta al crédito, ventas al contado, la variable mediadora I4 fue evaluada mediante la innovación, formas de pago, adaptabilidad, inclusión tecnológica. La variable SC fue evaluada a través de inventario, número de empleados y tamaño del negocio (mrts2). Los datos corresponden a un periodo de 24 meses de estudio continuo en las nanostores, evaluando las modificaciones en las operaciones y la cadena de suministro, la información fue capturada de forma presencial y mediante dispositivos electrónicos del proyecto. La confiabilidad de las variables empleadas fue de 0.849, la estimación de la correlación entre variables fue débil pero significativas (valores entre 0.148 y 0.497). Para probar las hipótesis de la investigación se hizo uso del método de análisis de regresiones jerárquicas, donde un incremento de R y R ajustado cuando se introduce una nueva variable indica que la misma contribuye a la mejora de la variable dependiente. Se evaluó el valor de Durbin-Watson, la multicolinealidad (VIF), la significancia del modelo.

IV. RESULTADOS

A. Características principales de las nanostores

En primera instancia se da a conocer las características principales de las nanostores analizadas, siendo estas: son negocios que operan teniendo un recurso humano promedio de 2 a 3 personas. El 64% de las nanostores analizadas venden sus productos de crédito y el 36% restantes venden sus productos de contado. El periodo de tiempo de crédito otorgado es de 7 a 15 días, donde solo un 30% de los negocios analizados venden sus productos al crédito y el 70% prefiere hacerlo de contado. El 60% de los proveedores les venden a las nanostores de crédito y el 40% solo de contado. 77% de las nanostores tienen clientes que compran regularmente de contado, es decir, 7 de cada 10 clientes realizan sus compras en efectivo. Más del 80% de los clientes tienen más de 150 productos diferentes en su inventario. El 50% de las nanostores evidencian más de 50 a 200 clientes, y solo el 10% tiene más de 200 clientes. El 17% de los negocios no usan tecnologías, plataformas o sistemas informáticos, mientras que

el 83% de los negocios analizados utilizan en sus operaciones un sistema de las empresas que les proporcionan productos o en muchas ocasiones para el control interno (esto en menor medida). El 66% de las nanostores tienen dos a tres cuartos para su negocio, y un promedio de 4 a 8 metros cuadrados, solo el 15% de los negocios tiene más de 12 metros cuadrados.

B. Modelo de negocio tradicional

Los resultados del análisis de las nanostores demuestran que el modelo de negocios ha cambiado. Históricamente, el modelo de negocios de las nanostores se centraba en: proveedores (empresa de consumo masivo), clientes (personas de la localidad o cercanas al punto de venta), con ventas de contado, empleando efectivo, y compras a los proveedores al crédito. En ese entonces, no existía conexión en tiempo real o de manera sistematizada ni con el cliente ni con el proveedor. La aplicación de tecnologías es escasa por su costo, conocimiento o preparación que requiere y las inversiones complementarias, sumado a ello, el tipo de clientes y proveedores con que se cuentan. El nivel de aplicación de la tecnología depende directamente de los esfuerzos que hacen las empresas distribuidoras de productos de consumo masivo que ponen a disposición aplicaciones individuales para monitorear la gestión del punto de venta conforme a lo que cada empresa requiere. Es decir, cada empresa da acceso a su aplicación móvil para que el administrador o dueño de las nanostores acceda a la aplicación, ingrese los datos de gestión del negocio, realice los pedidos, cargue inventarios, pague y realice otras transacciones como devoluciones, retroalimentaciones, descuentos, etc. (ver Fig. 2).

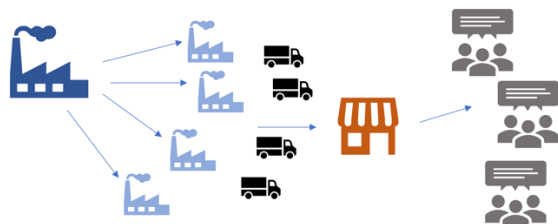


Fig. 2 Modelo de negocio tradicional de las nanostores: sin comunicación directa entre actores.

El modelo de la Fig. 2 representa gráficamente el modelo actual en el cual las empresas de manufactura venden a distribuidor, distribuidor gestiona el punto de venta, la nanostore vende de forma minorista los productos y servicios, no hay comunicación directa e indirecta entre actores.

C. Nuevo Modelo de negocio

El nuevo modelo se basa en la búsqueda continua de sistemas que permitan integrar aplicaciones móviles de los clientes, aplicaciones remotas de los proveedores y el sistema de la nanostore. Esto implica una interfaz que conecte los tres actores principales para adaptarse y ajustarse a las demandas de los clientes, a la oferta disponible en el mercado y a las condiciones de la operación. Con la entrada de las tecnologías

de la Industria 4.0, existe un segmento de las nanostores, más evidente en aquellas que están localizadas en la zona urbana por optimizar su cadena de suministros y sus operaciones. Las nanostores han optimizado su modelo de negocio debido a; necesitan conocer de una mejor manera las necesidades de los clientes, requieren conocer la oferta de productos de sus distribuidores, visualizar en tiempo real o en la medida de lo posible, el estado de sus gestiones y la localización de sus inventarios, conectarse con los clientes y proveedores, entre otros beneficios. Este enfoque tecnológico ha permitido a las nanostores ser más competitivas, maximizando sus recursos y mejorando su experiencia con proveedores y consumidores. A la vez, esta nueva forma de operar que busca integrar el negocio mediante una aplicación móvil que conecte la plataforma del proveedor con las aplicaciones de la nanostore y esta a su vez, con las aplicaciones que disponen los clientes, permite: 1) pueden tener inventarios ajustados a las necesidades de los clientes, 2) se comunican en tiempo real con sus proveedores, 3) pueden acceder a los niveles de inventarios de sus proveedores, 4) tienen acceso a descuentos, 5) pueden monitorear el estado de sus órdenes, 6) interactuar con las fuerzas de ventas y sus representantes, 7) conocer las bondades de los productos, entre otros (ver Fig. 3).



Fig. 3 Nuevo modelo de negocio optimizado en las nanostores: comunicación integrada y canales de pago diversificados.

La Fig. 3, representa un modelo en el que existen canales de comunicación entre todos los actores de la cadena, tanto la manufactura como la distribución se comunica con clientes y nanostores, y las nanostores en todo momento se comunican con la distribución y la logística, las nanostores tienen mejores canales de venta, recolección de dinero y comunicación con los clientes, y los clientes cuentan con varios métodos de pago y comunicación con los proveedores. Esto permite gestionar el punto de venta de forma más eficiente y segura, reduciendo riesgos, e incorpora la intermediación financiera al modelo de negocio.

D. Tendencias en los métodos de pago

Con la llegada de los métodos de pago electrónicos, la sistematización de los modelos de negocios entre los tres actores (proveedores-nanostores-clientes), toma en consideración un actor más, el intermediario financiero, el reto es un modelo de negocios que no solo conecte el tema de la operación administrativa, sino que conecte o genere interfaces sólidas, seguras y confiables, con el área contable y financiera, El intermediario financiero es aquel que pone a disposición

recursos mediante aplicaciones móviles, billeteras electrónicas, o bien transferencias electrónicas que cierran el proceso de venta y compra de inventarios en las nanostores. El modelo de negocios pasa a ser híbrido, un modelo con flujos de efectivo físicos y un modelo con flujos de efectivos digitales, el cual con el tiempo, ira consolidándose solo en un modelo con una intermediación financiera que permita solo flujos de efectivos digitales al menos entre proveedor y nanostores, y en alguna medida entre cliente y nanostores, esto por el acceso y nivel de bancarización de los clientes de las nanostores en países emergentes. Hoy en día existen en Honduras casos de éxitos aplicados por las industrias de la bebida, snack, grasas y aceites, pastas, etc, que están implementando modelos de intermediación financiera donde las nanostores pueden comprar a sus proveedores haciendo uso de créditos revolventes mediante tarjetas de crédito / debito de instituciones financieras, pueden contar con una línea de financiamiento directa para inversión en su negocio, y disponer de beneficios por el uso continuo de este mecanismo de pago con sus proveedores. Lo anterior representa una serie de ventajas entre ellas; control del efectivo, control de inventarios, disminución del riesgo, agilidad en los pagos, aumento de las líneas de crédito, entre otros. Al mismo tiempo, el fortalecimiento de este modelo, y en específico la entrada de más intermediarios financieros, a través de sus distintas modalidades, genera acciones de bancarización que en el mediano plazo permiten a las nanostore ofrecer a los clientes nuevos métodos de pago. Se evidencia que en muchas de las nanostores estudiadas los clientes hoy en día puede pedir mediante redes sociales y plataformas, pagar su factura haciendo uso de billeteras electrónicas, tarjetas de crédito y debido, a costos de intermediación competitivos en relación con el nivel de riesgo que representa para estos negocios, el contar con efectivo en las tiendas. Finalmente, este modelo híbrido permite reformular o ajustar un poco más el modelo propuesto por Escamilla, R., Fransoo, J. C., & Mogollon, M. (2024), donde las restricciones de efectivo pueden apalearse por la disponibilidad de líneas de crédito, el pronostico de ventas por ingresos, los factoring que pueden emplear o disponer los negocios, la agilidad con que pueden consolidar los efectivos que requieren, balanceando los recursos disponibles por proveedores, en torno a las capacidades de almacenaje, el orden del pedido, y cumpliendo con los dropsizes que las empresas tienen estipulado para cada canal de venta. A las empresas dispone una mejor medida para crear planes de visita, crecimiento, gestión del punto de venta y mejora en el flujo de efectivo e inventarios, así como una disminución significativa del riesgo de negocio. (ver Fig. 3)

E. Prueba de hipótesis

La evaluación de las hipótesis se llevó a cabo mediante el uso del método de regresiones jerárquicas. Los valores estimados en el modelo muestran que el mismo fueron significativos ($p < 0.05$), con relaciones positivas entre las variables ($r > 0.5$), donde los valores estimados para F indican

que SC contribuye significativamente a la mejora de NBM. Para la estimación del modelo de relaciones propuesto en el estudio, primero se evaluó la relación entre SC y NBM. El resultado de R fue de 0.497, $p < 0.001$, y un R ajustado de 0.247. Seguidamente, se procedió a evaluar la relación cuando participa la I4.0, donde el valor de R fue de 0.523, $p < 0.001$, y un R ajustado de 0.274 (lo que muestra un incremento en la fuerza de la relación al incluir las tecnologías de I4.0). Para más detalles, ver Tablas I, II, III, y IV.

TABLA I
RESUMEN DE MODELO DE NEGOCIOS

Model	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			Durbin-Watson
					F Change	df1	df2	
1	.497 ^a	.247	.40829	.247	216.706	59	<.001	
2	.523 ^b	.274	.40141	.026	23.754	58	<.001	2.003

a. Predictors: (Constant), NBM b. Predictors: (Constant), NBM, I4.0 c. Dependent Variable: SC

TABLA II
ANOVA PARA NBM Y I4.0

Model		Sum of	df	Mean	F	Sig.
		Squares		Square		
1	Regression	36.124	1	36.124	216.706	<.001 ^b
	Residual	109.853	659	.167		
	Total	145.977	660			
2	Regression	39.952	2	19.976	123.971	<.001 ^c
	Residual	106.026	658	.161		
	Total	145.977	660			

a. Dependent Variable: SC, b. Predictors: (Constant), NBM, c. Predictors: (Constant), NBM, I4.0

TABLA III
COEFICIENTES ESTIMADOS DEL MODELO

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Beta	Tolerance
(Constant)	2.121	.052		41.063	<.001		
NBM	.249	.017	.497	14.721	<.001	1.000	1.000
(Constant)	1.862	.074		25.274	<.001		
NBM	.237	.017	.473	14.084	<.001	.978	1.022
I4.0	.099	.020	.164	4.874	<.001	.978	1.022

a. Dependent Variable: SC

TABLA IV
DIAGNÓSTICO DE MULTICOLINEALIDAD DE LAS VARIABLES DEL MODELO
Collinearity Diagnostics^a

Model	Dimension	Eigenvalue	Condition Index	Variance Proportions		
				(Constant)	NBM	I4.0
1	1	1.952	1.000	.02	.02	
	2	.048	6.349	.98	.98	
2	1	2.901	1.000	.01	.01	.01
	2	.070	6.444	.02	.81	.31
	3	.029	10.005	.97	.18	.68

a. Dependent Variable: SC

Los resultados de la Tabla I y II, evidencian que las acciones y tecnologías aplicadas de la I4.0, explican al menos el 27.4% del rendimiento de NBM, lo que refleja un impacto significativo, pero con espacio para mejorar la adopción tecnológica en el sector. Esto se debe a que existe un nivel bajo-moderado de acceso y aplicación de tecnologías y sistemas de Industria 4.0 a la operación, créditos, ventas, sistemas de pago, orden y seguimiento de pedidos e inventarios. Los costos de tecnificar las nanostores son elevados y las interfaces para conectar los sistemas son complejos. Aunque existen esfuerzos de grandes empresas dedicadas al consumo masivo en la región por invertir en plataformas que mejoren la conexión entre cliente-proveedor-nanostores.

Los resultados mostrados en las Tablas I, II, III y IV, evidencian que cuando participan las tecnologías asociadas a la Industria 4.0, el modelo de negocios de las nanostores se optimizan, son negocios más eficientes, con mejores ganancias, y con mayor estadística para una toma de decisiones asertiva para la tienda y ajustada a las necesidades de los clientes. Este nuevo enfoque ofrece a las nanostores la capacidad de responder rápidamente a cambios del mercado y demandas de los consumidores. Al mismo tiempo, los resultados de las pruebas de hipótesis son congruentes con las evidencias empíricas, debido a que no todos los negocios tienen un nivel alto de inclusión tecnológica, dependen mucho de los apoyos e innovaciones que hacen las empresas de distribución de productos de consumo masivo. De este modo, se confirman las hipótesis planteadas (H1 y H2), ya que se evidencia una relación directa, positiva y significativa entre la Cadena de Suministros (SC) y la optimización en los Modelos de Negocios (NBM) en las nanostore (H1), así como que la optimización de los NBM se impulsa cuando la Industria 4.0 (I4.0) participa en la SC de las nanostore (H2) (ver Tabla I, II y III).

F. Comparación de los resultados con otros contextos

Para evaluar la generalización de los resultados, se compararon con otros contextos en los que operan las nanostores, lo que permitió comprender qué por las características económicas, sociales, empresariales y de acceso al sistema financiero, los modelos de negocios desde México hasta Brasil operan en condiciones similares. Los estudios demuestran que las nanostores presentan retos similares en temas de: capacidad de inventario, cantidad mínima de pedido, espacio para la venta, nivel de formalización del sector, destino de la mercancía, perfil de clientes, nivel de acceso al financiamiento, gestión de los créditos, gestión del punto de venta, problemas de seguridad, la última milla, distribución, costo de operación, y madurez del negocio, afectando su capacidad de expandirse, agilizarse y adaptarse a los cambios disruptivos del mercado. Por otro lado, los factores que se diferencian entre países es; la incursión de grandes cadenas en este modelo de negocios, países como México, Colombia, Perú, Brasil, Argentina, cuentan con grandes empresas detrás

de modelos de nanostores. Mientras que en los países en desarrollo, los modelos de negocios siguen siendo tradicionales, no formales y que su capacidad de expansión es limitada. Otra diferencia crucial entre principales países de Latinoamérica se evidencia en el acceso a la tecnología, las inversiones de los distribuidores de productos de consumo masivo en sus puntos de ventas, el apoyo al propietario de la nanostores, la idiosincrasia de las poblaciones y la capacidad de crecimiento, expansión y tecnificación de las operaciones. Existe mucha informalidad en países como Honduras, México, Nicaragua, Costa Rica, Guatemala, Panamá, Republica Dominicana, Ecuador, Colombia, entre otros, lo que dificulta que este sector despegue, aunque esto no limita la importancia que tiene para explicar el rendimiento de las cadenas de suministros.

Otros factores contextuales, como la ubicación geográfica y el nivel de ingresos de los consumidores, influyen en la relación entre la Industria 4.0, la cadena de suministro y la optimización del modelo de negocio [22]. Por ejemplo, en áreas urbanas de altos ingresos, las nanostore tienden a implementar tecnologías avanzadas de la Industria 4.0, como sistemas de gestión de inventarios en tiempo real y plataformas de comercio electrónico, lo que les permite adaptarse rápidamente a las demandas cambiantes de los consumidores. En contraste, en regiones rurales con menor poder adquisitivo, las nanostores pueden enfrentar limitaciones en el acceso a tecnologías, lo que impacta negativamente su capacidad para optimizar sus operaciones y mejorar su modelo de negocio. Esta comparación resalta cómo las diferencias en el contexto pueden influir significativamente en la efectividad de las estrategias de la Industria 4.0 en la cadena de suministro de las nanostore [23].

V. CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación demuestran que la inclusión de la tecnología está cambiando los modelos de negocios de las nanostores. En aquellos sectores con mayores facilidades de acceso a la tecnología y financiamiento están implementando estrategias asociadas a la Industria 4.0 y 5.0 de manera independiente (como iniciativa de la nanostore) o mediante la gestión de las empresas de consumo con el fin de mejorar la gestión de sus puntos de venta. Se estima que en el corto plazo la fuerza de la intermediación financiera y el acompañamiento de las grandes empresas se consolidarán plataformas en conjunto que tenga una interfaz que aglutine a clientes, proveedores, intermediarios financieros y propietarios de las nanostores, mejorando su competitividad. El acceso a la tecnología de la I4.0 permite en el ámbito financiero: mejorar la captación de recursos, disminuir el riesgo de pérdida por manipulación o siniestro, ahorra los costos de intermediación, y genera una bancarización, que en el corto plazo, establece récord crediticios que conllevan a la apertura de nuevas líneas de financiamiento para las nanostores. En el ámbito de la cadena de suministro, la inclusión de la I4.0 da a las nanostores: trazabilidad, visibilidad, control, monitoreo,

ajuste, mejora su agilidad, adaptabilidad y reconfiguración de sus operaciones en tiempos o plazos menores, con mejores respuestas al mercado y a los proveedores.

En cuanto a la relación entre variables en estudio, los resultados que existe una relación directa entre el nivel de aplicación de nuevas innovaciones de I4.0 tales como los sistemas para ordenar y pagar, así como los sistemas de trazabilidad. Aunque el nivel de acceso a la tecnología en muchas zonas es costosa y escasa, existe un impulso por parte de las empresas privadas para la implementación de tecnologías a lo largo de la cadena de suministro. Estos hallazgos son consistentes con la literatura que sugiere que la adopción de tecnologías avanzadas puede mejorar significativamente la eficiencia operativa y la competitividad de las pequeñas y medianas empresas [7]. Así mismo, esa inclusión tecnológica está evolucionando constantemente los modelos de negocios en Latinoamérica y específicamente en Honduras, con la llegada de los modelos aplicados en Colombia y México, lo que ha impulsado a que las empresas transnacionales y regionales importen tecnologías y aplicaciones para dar trazabilidad, conectar el sistema financiero con la nanostore, cliente y proveedor, conectar al cliente con el proveedor y al proveedor con las nanostores, al mismo tiempo que le ofrece nuevas formas de ordenar, vender y pagar.

Sin embargo, es crucial señalar que la implementación de estas tecnologías no está exenta de desafíos, dado que estas implementaciones provienen y son para fines de las empresas de distribución de productos de consumo masivo y no propias de las nanostores, su fin es estimular para que las nanostores hagan uso de estas aplicaciones para conectarse con los proveedores y tener una mejor gestión del punto de venta (merchandising). Una de las nuevas aplicaciones que están incursionando e incluyendo las empresas de consumo masivo es el método de pago mediante créditos de la banca, utilizando métodos revolventes o líneas de crédito revolventes de instituciones financieras, otorgando a las nanostores una tarjeta que representa su línea de crédito. Y estos responden o pagan la compra a la institución financiera de forma remota, directa, mediante financiamiento con la Banca, y la Banca le paga la deuda a la empresa de consumo masivo.

Dichas acciones reducen el nivel de manipulación de efectivo, menor riesgo de impago, más agilidad en el pago y mayor capacidad de compra y acceso a los créditos por parte de las nanostores. Otro aspecto que ha permitido la I4.0 en las nanostores es la prestación de servicios financieros y digitales como intermediarios, ofreciendo un portafolio amplio de billeteras electrónicas a sus clientes y están empleando puntos de pago mediante sistemas de transferencias de dinero y POS, como forma de pago. Esto ha conducido a una transformación en la relación entre las nanostores y sus clientes, provocando interacciones más fluidas y personalizadas, un aspecto que se ha destacado en estudios previos sobre la evolución del comercio minorista en la era digital [17]. También ha permitido ampliar su mercado, competir con las cadenas de

supermercado y también, disminuir el riesgo que presenta el contar con efectivo en el punto de venta. A pesar de las ventajas, la dependencia de la tecnología puede llevar a vulnerabilidades, como el riesgo de ciberataques, que es una preocupación creciente en el entorno comercial actual [24]. Como futuras investigaciones es necesario profundizar en los aspectos del modelo de negocio que están incidiendo más en el cambio de las operaciones ante la disrupción acelerada de las tecnologías emergentes de la Industria 4.0 y que están siendo implementadas por las empresas distribuidoras de consumo masivo.

Lo anterior, incluye una evaluación detallada de las capacidades tecnológicas específicas que están siendo adoptadas y cómo estas se correlacionan con el rendimiento de las nanostores en diferentes contextos [2][18]. Todo ello, servirá a los tomadores de decisiones para mejorar los canales de comunicación con las nanostores, establecer estrategias del fortalecimiento tecnológico de los negocios, e integrar el ecosistema de las nanostores de una mejor manera. Los siguientes pasos para las nanostores es aprovechar y potenciar todas las condiciones que las herramientas tecnológicas les permiten, crear sus propias carteras de clientes, ajustar los productos a las necesidades de los clientes, crear canales de distribución seguros y efectivos, ampliar su cadena de valor y suministros en el corto tiempo, expandirse a nuevos mercados y migrar a un modelo de negocios corporativo.

AGRADECIMIENTOS

Grupo de Investigación de Cadena de Suministro y Operaciones GICSO-2021-04, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

REFERENCIAS

- [1] Escamilla, R., Fransoo, J. C., & Mogollon, M. "Trade credits and visit frequency: The role of order financing on logistics efficiency in the nanostore setting", *Journal of Operations Management*, pp. 733-755, 2024
- [2] Blanco, E. E., & Fransoo, J. C., "Reaching 50 million nanostores: retail distribution in emerging megacities", *Research School, Eindhoven University of Technology*, pp. 1-11, 2013
- [3] Acevedo-Amaya, M. R., & Ortega-Jimenez, C. H. "Caracterización de las nanostores durante el periodo 2020-2022". *Revista Universidad y Sociedad*, vol. 15, no. 1, pp. 571-587, 2023.
- [4] Escamilla, R., Fransoo, J. C., & Mogollon, M. "Trade credits and visit frequency: The role of order financing on logistics efficiency in the nanostore setting", *Journal of Operations Management*, pp. 733-755, 2024.
- [5] Ortega-Jimenez, C. H., Acevedo-Amaya, M. R., Amador-Matute, A. M., & Amaya, J. D., "Papel de integración de la cadena de suministro: Tecnología de la información de la Industria 4.0 y rendimiento de nanostores". *3rd LACCEI International Multiconference on Entrepreneurship, Innovation and Regional Development - LEIRD 2023 Virtual Edition, December 4 - 6*, pp. 1-10, 2023.
- [6] Acevedo-Amaya, M. R., & Ortega-Jimenez, C. H. "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*, pp. 1-7, 2023.
- [7] Ortega-Jiménez, C. H., Amador-Matute, A. M., Parada-López, J. S., Melgar-Martínez, N. A., & Cruz-Amaya, J. D. "Entorno competitivo de nanostores durante covid-19: adaptabilidad para mayor rendimiento en

- Honduras". *Revista Universidad y Sociedad*, Vol. 14, no.6, pp. 473-483, 2022.
- [8] Escamilla, R., Fransoo, J. C., & Tang, C. S., "Improving Agility, Adaptability, Alignment, Accessibility, and Affordability in Nanostore Supply Chains", *Production and Operation Management*, pp. 676-688, 2020.
- [9] Montoya-Torres, J. R., Muñoz-Villamizar, A., & Mejia-Argueta, C., "Mapping research in logistics and supply chain management research during the COVID-19 pandemic", *International Journal of Logistics Research and Applications*, pp. 1-21, 2021.
- [10] Biswas, P., Kumar, S., Jain, V., & Chandra, C., "Measuring Supply Chain Reconfigurability using Integrated and Deterministic Assessment Models," *Journal of Manufacturing Systems*, vol. 52, pp. 172-183, 2019.
- [11] Apasrawirote, D., & Yawised, K. "The Factors Influencing the Adoption of E-Payment System by SMEs". *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, vol. 15, no. 8, pp. 1-18, 2021.
- [12] Avila, M. A., Larco, J. A., Antonini, C., Ortíz, M. B., & Argueta, C. M. A Discrete Choice Model for Retailer Selection in Emerging Markets. Supply Chain Management and Logistics in Emerging Markets, November 2020M. King, B. Zhu, and S. Tang, "Optimal path planning," *Mobile Robots*, vol. 8, no. 2, pp. 520-531, March 2001.
- [13] Amaya, M. R. A., Ortega-Jiménez, C. H., Machuca, J. A. D., & Alfalla-Luque, R., "Industry 4.0: Current Trend and Future Scope for Further Research in High Performance Manufacturing", *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 2020.
- [14] Y. Xie, Y. Yin, W. Xue, H. Shi, and D. Chong, "Intelligent supply chain performance measurement in Industry 4.0," *Syst. Res. Behav. Sci.*, vol. 37, no. 4, pp. 711–718, Jul. 2020, doi: 10.1002/SRES.2712.
- [15] Bianchi, C., Glavas, C., & Mathews, S. "SME international performance in Latin America: The role of entrepreneurial and technological capabilities". *Journal of Small Business and Enterprise Development*, vol. 24, no. 1, pp. 176-195, 2017.
- [16] Andres, B., Díaz-Madroñero, M., Soares, A. L., & Poler, R. "Enabling Technologies to Support Supply Chain Logistics 5.0". *IEEE Access*, vol. 12, no. 1, pp. 43889-43906, 2024.
- [17] O. Ganbold, Y. Matsui, and K. Rotaru, "Effect of information technology-enabled supply chain integration on firm's operational performance," *J. Enterp. Inf. Manag.*, vol. 34, no. 3, pp. 948–989, April, 2021.
- [18] Isharyani, M. E., Sopha, B. M., Wibisono, M. A., & Tjahjono, B. "Retail technology adaptation in traditional retailers: A technology-to-performance chain perspective". *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 10, no.1, 100204, 2024.
- [19] Enrique, D. V., Lerman, L. V., Sousa, P. R., Benitez, G. B., Santos, F. M., & G. Franka, A., "Being digital and flexible to navigate the storm: How digital transformation enhances supply chain flexibility in turbulent environments," *International Journal of Production Economics*, Vol. 8, 2022.
- [20] Amaya, M. R., Ortega-Jimenez, C. H., Garrido-Vega, P., & Machuca, J. A. "Efecto de la industria 4.0 en cadena de suministro Lean y el rendimiento operativo". *Universidad y Sociedad*, pp. 672-683, 2023.
- [21] Cuellar, S. "Industry 4.0: Latin America SMEs Challenges". *Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI)*, pp. 1-6. IEEE, 2020.
- [22] Fransoo, J. C., Escamilla, R., & Ge, J., "Nanoretail operations in developing markets", *In TutORials in Operations Research. INFORMS Institute for Operations Research and the Management Sciences*, 2024.
- [23] De Maio, A., & Laganà, D., "The effectiveness of Vendor Managed Inventory in the last-mile delivery: An industrial application", *Procedia Manufacturing*, vol. 42, pp. 462-466, 2020.
- [24] Arroyabe, M. F., Arranz, C. F., de Arroyabe, I. F., & de Arroyabe, J. C. F., "The effect of IT security issues on the implementation of industry 4.0 in SMEs: Barriers and challenges", *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 199, 123051, 2024.