

Artículo de investigación científica y tecnológica

**Transformación tecnológica y digital en cooperativas en Antioquia**

**Technological and digital transformation in cooperatives in Antioquia**

**Juan Santiago Calle-Piedrahita<sup>1</sup>**, **Sandra Milena Malavera-Pineda<sup>2</sup>** y **Byron Enrique Portilla-Rosero<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Católica Luis Amigó, Colombia, Colombia. *Email:* [juan.callepi@amigo.edu.co](mailto:juan.callepi@amigo.edu.co)

<sup>2</sup>Universidad Católica Luis Amigó, Colombia, Colombia. *Email:* [sandra.malaverapi@amigo.edu.co](mailto:sandra.malaverapi@amigo.edu.co)

<sup>3</sup>Corporación Universitaria Salazar y Herrera, Colombia. *Email:* [byron.portilla@salazaryherrera.edu.co](mailto:byron.portilla@salazaryherrera.edu.co)

**Para citar este artículo:** Calle Piedrahita, J. S., Malavera Pineda, S. M. y Portilla Rosero, B. E. (2022). Transformación tecnológica y digital en cooperativas en Antioquia. *Clío América*, 16(31), 768-779. <http://dx.doi.org/10.21676/23897848.5012>

Recibido: 31 enero de 2022

Aceptado: 21 de abril de 2022

Publicado en línea: mayo 31 de 2022

**RESUMEN**

.....  
**Palabras clave:**  
innovación;  
innovación  
tecnológica;  
cooperativas;  
transformación  
digital.

Este artículo examina la dinámica innovadora en tecnología y transformación digital de las cooperativas de Antioquia en la fase presente de globalización. Este análisis estuvo atravesado por la pandemia por Covid -19, es decir que aborda los elementos requeridos en las cooperativas para adaptarse a las exigencias de innovaciones tecnológicas y digitales durante épocas de crisis. La metodología utilizada fue cuantitativa a través de un cuestionario enviado electrónicamente a 801 gerentes de cooperativas durante el año 2020, y se obtuvo respuesta de 72 de ellos. De acuerdo con los hallazgos, se puede establecer que la hipótesis H1: el 0,70 de las cooperativas invierte en tecnología para mejorar el desempeño social, no se confirma; por eso, la hipótesis alterna es la pertinente. En conclusión, las cooperativas toman las decisiones de inversión en tecnología basadas en su funcionamiento interno (fidelización) y no en las necesidades de los clientes. Además, pocas entidades invirtieron en tecnología digital durante la crisis ocasionada por la Covid-19.

**JEL:** O10;  
O32; Q55;  
G21; G38.

**ABSTRACT**

.....  
**Keywords:**  
Innovation;  
technological  
innovation;  
cooperatives;  
digital  
transformation

This article examines the innovative dynamics in technology and digital transformation of cooperatives in Antioquia in the present phase of globalization. This analysis was crossed by the Covid-19 pandemic, it addresses the elements required in cooperatives to adapt to the demands of technological and digital innovations during times of crisis. The methodology used was quantitative through a questionnaire sent electronically to 801 cooperative managers during the year 2020, and a response was obtained from 72 of them. According to the findings, it can be established that hypothesis H1: 0.70 of the cooperatives invest in technology to improve social performance, is not confirmed; therefore, the alternative hypothesis is the relevant one. In conclusion, cooperatives make technology investment decisions based on their internal operations (loyalty) and not on customer needs. In addition, few entities invested in digital technology during the crisis caused by Covid-19.



## INTRODUCCIÓN

Las cooperativas tienen el reto de ajustarse a las condiciones del mercado desde el punto de vista de la tecnología y la innovación digital para cumplir la satisfacción del cliente, o podrían desaparecer. Es claro que durante la pandemia por Covid-19 las cooperativas se enfrentaron a los dilemas de ajustar el desarrollo tecnológico a las nuevas generaciones para cumplir con los objetivos institucionales. Ya que las investigaciones de tecnología en cooperativismo son pocas y se centran en la gestión del cooperativismo mientras dejan de lado las dificultades de la implantación de tecnologías, como lo advierten Panteleeva et al. (2021), es preciso anotar que “al ser organizaciones sin fines de lucro en su forma organizativa y jurídica, las organizaciones cooperativas tienen un componente comercial, y eso les obliga a ser altamente adaptables a los procesos de transformación del entorno externo” (p. 361). Por otra parte, Takashima (2020), Gray et al. (2020) y Johansson et al. (2019) enfatizan en la baja inversión en investigación y desarrollo e innovación que ellas hacen (I+D+i); en tanto que Lu et al., (2020), Gray et al. (2020) y Calcagnini et al. (2019) destacan su política de reducción de costos. Sin embargo, la transferencia de tecnología permite a las empresas diseñar y producir mercancías de mayor valor y, por consiguiente, alcanzar mejores resultados empresariales, según las posturas de Bernal-Jurado et al., (2021) y Lee y Lim (2020). También existen otros estudios que aportan a la reflexión sobre el uso de tecnología para expandir el mercado a través del asesoramiento, como los realizados por Kadarisman (2019), Metcalfe et al. (2007) y Li y Chen (2006). En tal línea de sentido, el objetivo de este artículo es identificar los elementos requeridos en las cooperativas para adaptarse a las nuevas exigencias de innovaciones tecnológicas y digitales durante la pandemia de la Covid-

19.

Desde este enfoque, las cooperativas se diferencian de los bancos comerciales en diversas formas: una de ellas es el uso de la tecnología. Según González-Campo y Hurtado-Ayala (2012), la transferencia tecnológica, el capital humano y la cooperación aportan a mejorar los resultados de innovación, pero se debe tener el compromiso de la alta dirección de la organización y la voluntad de los asociados. Sin embargo, al comparar las inversiones en innovación tecnológica y digital entre el sector manufacturero y de servicios (cooperativismo), se denota una brecha que pasa de inversión en innovación de servicios del 46,32 % (2009) al 60,29 % (2011), mientras que la innovación de manufactura del año 2019 (53,68 %) generó una reducción del 35,54 % al 2011 (39,61 %). Es decir, las empresas del sector servicio detectaron la oportunidad de realizar inversiones en innovación según diversos indicadores, tales como actividades de desarrollo e innovación tecnológica: tecnologías incorporadas al capital, tecnologías de gestión, tecnologías transversales (Gómez y Robledo, 2009), proyectos de investigación y desarrollo, maquinaria y equipo, hardware, introducción de innovaciones en el mercado (Barrios, 2016, Hurtado y Mejía, 2014), consultoría, tecnologías de la información y comunicaciones, biotecnología (Zuniga y Crespi, 2013), I+D, formación y capacitación, mercadeo de innovaciones, asistencia técnica, ingeniería y diseño industrial (Musyck y Reid, 2007).

En la tabla 1 se aprecia que el mayor error en inversión en ciencia y tecnología en Colombia es el riesgo para innovar (12,64 %); el segundo es la escasez de personal calificado (12,31 %); y el tercer error se encuentra en el período de retorno de la inversión (12,21 %). Es decir, se generó una reducción del 14,12 % en 2009, en el error de riesgo de innovar al 12,64 % para el año 2011.

Tabla 1. Porcentajes de Inversión en Ciencia y Tecnología en Colombia

| <b>Colombia</b>  | <b>2009</b> | <b>2011</b> |
|--|-------------|-------------|
| <b>Escasez de personal calificado</b>  | 11,73 %     | 12,31 %     |
| <b>Riesgo de innovar</b>   | 14,12 %     | 12,64 %     |
| <b>Período de retorno</b>  | 12,59 %     | 12,21 %     |
| <b>Dificultades de acceso al financiamiento</b>                              | 10,54 %     | 10,31 %     |
| <b>Escasas posibilidades de cooperación con otras empresas/instituciones</b> | 10,30 %     | 10,83 %     |
| <b>Facilidad de imitación por terceros</b>                                   | 11,20 %     | 11,77 %     |
| <b>Insuficiente información sobre mercados</b>                               | 10,18 %     | 10,93 %     |
| <b>Insuficiente información sobre tecnologías</b>                            | 9,38 %      | 9,67 %      |

|   |          |          |
|---|----------|----------|
| <b>Problemas en los marcos regulatorios</b> | 9,96 %   | 9,33 %   |
| <b>Total</b>                                | 100,00 % | 100,00 % |

**Fuente:** elaboración propia basada en datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología —Iberoamericana e Interamericana— (RICYT, 2020).

Según los reportes de Colciencias (2016), Malaver y Vargas (2005) y Bell y Pavitt (1993), se demostró que los entes de financiamiento en el sector servicios en tecnología e innovación son: fondos propios (67,49 %), fondos públicos (4,41 %) y de la banca privada (28,10 %). Estas informaciones indican que las organizaciones buscan financiar la innovación con recursos propios y así evitar el endeudamiento, el cual crearía reducción de esta capacidad para capital de trabajo.

### Tecnologías e innovación

Los beneficios de apropiarse de tecnologías e innovación digital en las cooperativas implican una participación en el mercado más fácil (Carter y Jackson, 2020) y de mayor calidad (Roupé et al., 2020); es decir, al incorporar tecnología se apalanca un medio para lograr satisfacer al cliente. La investigación de Metcalfe et al. (2007) demostró que elaborar un programa educativo integrado utilizando tecnología de simulación le aporta a un acercamiento con el cliente; es decir, otorga la oportunidad de comprender las necesidades de los clientes en tiempo real. También se vislumbra que la capacitación de empleados y de clientes contribuye a la sostenibilidad financiera al vincular los colaboradores, como universidades, hospitales y colegios comunitarios (Metcalfe et al., 2007). Asimismo, aprovechar la tecnología informática, las matemáticas financieras y la econometría para tomar decisiones de inversión razonables, ayuda a reducir los errores provocados por el hombre y aumenta las ganancias (Li y Chen, 2006). Por lo tanto, las cooperativas deben enfocarse en determinar cuál tecnología deben utilizar o cómo generar innovación digital que aporte un acercamiento al cliente y a sus necesidades. Sin embargo, los desafíos comerciales mediante las tecnologías de la información y la comunicación, en particular los sitios web, ofrecen una ventaja competitiva (Bernal-Jurado et al., 2021). Esto se logra al comprender las necesidades de los clientes y adecuarse a los requerimientos institucionales para ofrecer nuevos servicios sin estar físicamente presente en la organización.

Además, los resultados expuestos por Bernal-Jurado et al. (2021) revelan que el “número de visitas al sitio web se relaciona positivamente con la integración empresarial, la certificación orgánica, la actividad exportadora, la calidad del sitio web y la comercialización” (p. 79). Por otra parte, la investigación de Bicen et al. (2021) demostró que las

empresas de alta tecnología a menudo participan en alianzas cooperativas para mejorar su desempeño en innovación. Por lo tanto, la tecnología en innovación aporta a optimizar la integración de los asociados, la calidad ambiental, la identificación de las necesidades de los clientes y a aprender a adaptarse a las condiciones del entorno y de nuevas generaciones.

A su vez, las alianzas entre cooperativas y Pymes aportan a un adelanto de oportunidades tecnológicas que generan eficacia en la innovación y desarrollan estrategias competitivas sostenibles (Ran et al., 2020). No obstante, es fundamental que todos los interesados comprendan, comuniquen, participen y colaboren entre sí para obtener un resultado de alta calidad (Roupé et al., 2020), además de fomentar una mejor comprensión, participación, comunicación, intercambio de conocimientos y colaboración entre las diferentes partes interesadas. Pero las condiciones de trabajar en alianza en ocasiones dificultan la labor porque pueden reducir las inversiones de capital para inversión en tecnología; sin embargo, como lo advierten Lu et al. (2020), estas juegan un papel fundamental en la comercialización, implementación estratégica, ventas y en las ganancias de ambas partes.

Desde otro punto de vista, los países en desarrollo y las cooperativas agrícolas promueven tecnologías agrícolas mejoradas para aliviar la inseguridad alimentaria y la pobreza (Manda et al., 2020). No obstante, el estudio realizado por estos autores demuestra que la membresía cooperativa aumenta la probabilidad de adopción de tecnología entre 11 y 24 puntos porcentuales y que estos países y cooperativas agrícolas se demoraron ocho años para acogerse a las innovaciones tecnológicas. Desde otro punto de vista, el modelo de negocios en España se basa en precios bajos, volúmenes elevados y una fuerte dependencia de los mercados tradicionales que generan desventajas competitivas en términos de valor (Bernal-Jurado et al., 2021), lo cual desfavorece la realidad de incursionar en tecnología para estar atento a las condiciones del mercado.

La diversificación tecnológica puede superar las limitaciones impuestas por la capacidad tecnológica de la empresa al permitir la recombinación de recursos, lo cual mejora la ventaja competitiva. La cooperación de los inventores internos alcanza a optimizar la eficiencia por la

combinación de factores de producción y la ampliación de la base tecnológica de la empresa, pero la protección de la propiedad intelectual y la estandarización de la innovación debilita significativamente el efecto incentivador (Li et al., 2020; Choi et al., 2020). A su vez, Carter y Jackson (2020) expresan que los emprendedores que buscan ser pioneros en nuevas tecnologías se enfrentan a una decisión crítica sobre cómo comercializar la innovación en un mercado con empresas establecidas; sin embargo, la cooperación entre asociados mitiga el impacto del rechazo de la innovación al socializar la estrategia comercializadora. Además, Zhang y Qian (2020) exponen que la innovación tecnológica en las cooperativas puede mejorar la eficiencia en el diseño de contratos de colaboración complejos y como garantías de deuda.

### **Tendencias de tecnología en cooperativismo social**

La innovación verde fomenta la sostenibilidad empresarial al utilizar nueva tecnología que propicie el uso del internet (Bi et al., 2020) si envía las respectivas facturas y evita el uso de papel; es decir, reduce el consumo de recursos. Pero la investigación y el desarrollo (I+D) ambiental de las cooperativas es una oportunidad para adaptar la tecnología al negociar licencias al alcance de los asociados (Takashima, 2020). En otras palabras, la innovación verde apalanca la estrategia para optimizar los beneficios económicos, ambientales y sociales.

Desde otra óptica, las cooperativas internacionales son afectadas por la cultura de cada país, lo que genera una administración que gestiona conflictos que no afectan el desempeño de las empresas (Liu et al., 2020); a su vez, la selección de socios para la cooperación tecnológica posibilita ejercer contactos recíprocos con la competencia (Ryu et al., 2020). Por consiguiente, las empresas impulsadas por la innovación cooperan para desarrollar estándares de interoperabilidad, innovación y tecnologías compatibles, pero no establecer las normas desde el inicio genera conflictos de interés (Jones et al., 2020). Sin embargo, la cooperación tecnológica con la competencia persiste a pesar de las diferencias ideológicas, es decir, genera una cooperación dual (Jones et al., 2020).

La innovación tecnológica basada en la transformación tecnológica y digital en las cooperativas puede ajustar la cultura de la innovación en la empresa, mejorar los procesos y fomentar el trabajo colaborativo. Según exponen Minetti et al. (2020), la desigualdad de ingresos en las diversas instituciones de crédito se basa en la naturaleza del crédito y la orientación específica del desembolso, destacando que la banca cooperativa se centra en economías locales. Además, Gray et al. (2020) explican que la inversión en tecnología, investigación y desarrollo

en las cooperativas aporta a la reducción de costos en la investigación, en el acceso a equipos costosos y en la obtención de beneficios comerciales al efectuar convenios cooperativos entre universidades y empresas. Es decir, existe una relación positiva entre el capital social y el rendimiento percibido de la inversión. Por lo tanto, ejercer un mayor número de relaciones de cooperación con otras cooperativas se asocia positivamente con la agilidad organizativa de las MiPymes, lo cual permite transformar el conocimiento externo (Mueller y Jungwirth, 2020).

Sin embargo, Lee y Lim (2020) detectaron que la convergencia tecnológica aporta a que las organizaciones cooperen con otras instituciones para mantener la competitividad con recursos internos limitados, pero deben integrarla con la estrategia corporativa. Al compartir datos comerciales, y si hay compromiso de los diversos colaboradores y entre cooperativas, se permite el éxito estratégico de la organización, pero este solo se logra si se enfoca en utilizar la tecnología como elemento ecológico y diferenciador en el mercado (Menghinello et al., 2020). Asimismo, el uso de Tecnología de la Información (TI) en las relaciones industriales tiene un impacto directo en el compromiso, así como un efecto indirecto mediante la incertidumbre y la cooperación; ambas capacidades pueden aumentar como resultado del uso de TI (Hadjikhani y Lindh, 2020). Además, cuando el uso de TI aumenta la incertidumbre, impacta negativamente en el compromiso, y cuando aumenta la cooperación, el efecto sobre el compromiso es positivo.

Los contactos directos e indirectos entre los diversos clústeres se deben aprovechar para generar beneficios mutuos para proveedores (brindar acceso a los recursos), intermediarios (facilitar el intercambio de recursos) y agentes (integrar en diferentes dimensiones), al usar la tecnología como medio para contactar a los asociados (Lis y Lis, 2019). Además, se observa que, aunque las TIC desempeñan un papel importante en el funcionamiento de las oficinas, no pueden reemplazar los contactos cara a cara (Lis y Lis, 2019). No obstante, el estudio de Johansson et al. (2019) detectó que los recursos de I+D están asociados con el desempeño cooperativo en entornos relacionados con la innovación en el contacto con los clientes vía red, aunque la tecnología de la información (TI) con sistemas innovadores abiertos aporta a mejorar la convergencia comercial, impulsa la gestión estratégica y genera soluciones creativas para apoyar el desarrollo ambiental; este último compone un elemento esencial para crear ventajas competitivas en el sector financiero (Thomas, 2019). Además, las organizaciones que integran completamente la techno-fusión de estrategias comerciales y digitales producen efectos sinérgicos y mejoran la

adaptabilidad, la innovación y la resiliencia frente a los desafíos competitivos (Thomas, 2019).

Desde otro punto de vista, los costos de búsqueda de investigadores para implementar en las cooperativas la Transferencia Tecnológica (TT) dependen del compromiso de la gerencia y de la utilidad externa que siente el cliente (Calcagnini et al., 2019); es decir, las facilidades de uso de las tecnologías para dar soluciones a las inquietudes financieras de los clientes se construyen con la combinación de tecnología y recursos humanos. También, la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI) ayudan a evaluar el capital humano, científico y técnico para capacitar a los usuarios de las cooperativas en el uso de estas y aprender a identificar las necesidades de los clientes. Es decir, capacitar a los usuarios aporta a mejorar la calidad de la inversión en tecnología e innovación (Leonchuk y Gray, 2019). Por lo tanto, la tecnología no funciona por sí sola: depende de la gestión humana.

#### **Educación financiera con tecnología en cooperativas**

Los estudios de Sisharini et al. (2019) demostraron que al invertir en educación y en inclusión financiera se logra el bienestar financiero de las MiPymes porque se aprende a utilizar las aplicaciones como WhatsApp en los teléfonos inteligentes. Este hecho aporta a la comprensión de los conceptos básicos de los productos financieros, mejora la planeación, incrementa la gestión financiera y protege de los fraudes financieros. Es decir, enseñar el uso de la tecnología en el sector financiero genera seguridad para los clientes y para el banco. A su vez, el sector cooperativo debe analizar la inversión en tecnología, porque esta apalanca a los consumidores a no comprar por la complejidad de la innovación (De Giovanni, 2019); por lo tanto, los directivos toman la decisión de invertir en tecnología según la eficiencia del programa y no de la calidad emitida por el cliente (De Giovanni, 2019). Al respecto, la comunicación de datos inalámbricos aporta al mejoramiento y al intercambio de información en tiempo real (Kabbur y Arul Kumar, 2019), lo cual impulsa a tomar decisiones positivas puesto que se tienen datos reales.

En otras palabras, se requiere de tecnología en nodos de red lo suficientemente inteligentes para gestionar la seguridad que desean los clientes (Kabbur y Arul Kumar, 2019). Los proyectos de TIC en el sector público tienen un impacto positivo en la sociedad, pero son complejos y generan incertidumbres organizacionales y tecnológicas por su desconocimiento (Lappi et al., 2019). Por ende, las cooperativas deben aprovechar los recursos públicos para poder acceder a financiar la tecnología y la innovación que se apoya en alianzas que benefician al cliente, pero a su vez generen recursos para el Estado a corto plazo (Lappi et al.,

2019). No obstante, la inversión en tecnología no garantiza que haya cero fallas en los sistemas de recolección de datos (Sasikomala y Mayilvahanan, 2019), aunque reduce la incertidumbre y el riesgo en las inversiones de capital en las cooperativas (Vargas-Prieto y Arrieta-Díaz, 2022). Además, la minería de datos apoya a resolver situaciones repetitivas para anticiparse al actuar de los consumidores (Sasikomala y Mayilvahanan, 2019).

A pesar de todo, las cooperativas de hoy se centran en la tecnología y en la innovación con una visión social, y su vez integran modelos de negocios sostenibles (Sousa-Zomer y Cauchick-Miguel, 2019). Esto es que al incorporar políticas hacia la gestión adecuada del medio ambiente se aporte a mejorar la calidad del asociado. De la misma forma, la tecnología de información facilita la gestión de encontrar soluciones para proporcionar una identificación y variación segura y confiable de los problemas que poseen los clientes (Rajeev y Arthi, 2019). En consecuencia se presenta la hipótesis H1: el 0,70 de las cooperativas invierten en tecnología para mejorar su desempeño social.

Desde otro punto de vista, Vică y Socaciu (2019) detectaron que la propiedad intelectual es una herramienta que aporta a la seguridad de la tecnología al involucrar las deficiencias del mercado. No obstante, crear nuevos productos, servicios o tecnologías a través de esfuerzos coordinados y compromisos con otras organizaciones (cooperativas) motiva a la calidad relacional (Bidault y Castello, 2019).

Bazlur Rashid y Choudhury (2019) aportaron que los Big Data se configuran en las 4V, “volumen, velocidad, variedad y veracidad”, para indicar la cantidad de datos que solo pueden procesarse mediante análisis computacionalmente intensivos, la velocidad de su creación, los diferentes tipos de datos y su precisión” (p. 341); es decir, fomentan la coevolución cooperativa para clarificar los datos y definir decisiones que reduzcan el impacto ambiental. A su vez, el estudio de Saimun et al. (2019) definió que el análisis de datos contribuye significativamente al aumento de la independencia de los clientes por generar aprendizajes en temas de sostenibilidad (ambiental, social y económica). El caso de la empresa Warteg de Yakarta es un ejemplo en el que las organizaciones se centran en configurar redes en las oficinas de cooperativas y Pymes (Saimun et al., 2019), al involucrar al ser humano en la gestión interna y externa. Además, la asesoría en tecnología apropiada, la capacitación en gestión financiera y la producción de las cooperativas impulsa una integración de los clientes con los usuarios internos.

## METODOLOGÍA

La investigación se basó en el paradigma cuantitativo, aplicado durante el segundo semestre de 2020. La encuesta fue semiestructurada y contuvo 12 preguntas con tres enfoques: innovación (I), tecnología (T) y digitalización (D). Esta fue enviada a 801 gerentes de cooperativas del listado de la Superintendencia de Economía Social de Colombia, pero solo contestaron 72 gerentes de los siguientes sectores del cooperativismo: agrícola, financiero, gremio de taxis, medicina y educación del departamento de Antioquia. La escala utilizada fue Likert de 1 (totalmente en desacuerdo) a 6 (totalmente de acuerdo). El instrumento se ajustó a la lengua castellana y se sometió el pretest con cinco docentes expertos en la temática. A su vez, las observaciones conllevaron a mejorar la redacción y el léxico. Luego de aplicar los dos pre-test y corregir el cuestionario se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,916. El instrumento de recolección de

información fue acordado en una investigación previa, generada por la Universidad de Extremadura de España (Gallardo-Vázquez, 2013), la cual pretendió, al compartir el instrumento para otras investigaciones, establecer una directriz para así posteriormente analizar cómo han evolucionado las cooperativas en relación con los avances tecnológicos y su importancia en la gestión de estas. Los datos se codificaron según la letra inicial del ítem. Los resultados se analizaron por medio de estadística descriptiva, apoyada en el programa estadístico SPSS21. A la hipótesis se le aplicó el método estadístico KMO y Bartlett.

## RESULTADOS

Se identificó que la principal variable de relación con la tecnología e innovación se configuró con la utilización para la fidelización de los clientes. Además, no se utilizó la tecnología y la innovación para lanzar al mercado nuevos productos o servicios, sino que se concentró en una administración paternalista (tabla 2).

**Tabla 2.** Media y desviación de variables de transformación tecnológica y digital en cooperativas en Antioquia

| Código                | Escala de ítem de cooperativas  | Media | Desviación estándar |
|-----------------------|---|-------|---------------------|
| <b>Innovación</b>     |   |       |                     |
| I1                    | La innovación realizada añade valor a la empresa.   | 4,08  | 1,3609              |
| I2                    | Consigue un alto porcentaje de éxito en el lanzamiento de nuevos productos.                     | 1,79  | 1,2885              |
| I3                    | Inversión en I+D+i y colaboración con universidades o centros tecnológicos.                     | 3,49  | 1,3531              |
| I4                    | Diseñan servicios y productos ecológicos.   | 3,68  | 1,4518              |
| <b>Tecnología</b>     |   |       |                     |
| T1                    | Introducción de nuevas prácticas tecnológicas que potencian la captación de nuevos mercados.    | 2,97  | 1,5920              |
| T2                    | Intensificación de tecnologías de la información y la comunicación y presencia en internet.     | 4,64  | 1,3667              |
| T3                    | Incorpora nuevas tecnologías.   | 2,44  | 1,4907              |
| T4                    | Utiliza la tecnología para la fidelización de clientes.   | 5,40  | 0,7629              |
| <b>Digitalización</b> |   |       |                     |
| D1                    | Utiliza eficientemente la información que llega de mercados nacionales e internacionales.       | 2,56  | 1,5554              |
| D2                    | Busca con intensidad información en mercados nacionales e internacionales para la organización. | 1,94  | 1,3096              |
| D3                    | Se compromete y comparte objetivos de información con empresas nacionales e internacionales.    | 2,04  | 1,3783              |
| D4                    | Crear relaciones duraderas con los clientes mediante el uso de la información.                  | 2,00  | 1,5105              |

Fuente: elaboración propia.

El método estadístico KMO y Bartlett se distribuye en valores entre 0 y 1, y cuanto mayor es el valor, más

relacionadas están las variables entre sí. En este caso  $0 < 0,881 < 1$ . Por ende, las variables en estudio están

relacionadas directa y fuertemente (Tabla 3).

**Tabla 3.** Prueba de KMO y Bartlett

|  |                            |         |
|--|----------------------------|---------|
| <b>Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adecuación de muestreo</b> |                            | 0,881   |
| <b>Prueba de esfericidad de Bartlett</b>                   | <b>Aprox. Chi-cuadrado</b> | 717,634 |
|  | <b>Gl</b>                  | 66      |
|  | <b>Sig.</b>                | 0,000   |

**Fuente:** elaboración propia.

Las 72 encuestas se sometieron a la prueba de KMO y Bartlett, que arrojaron 66 GL, que indica que los datos son libres de variar cuando se someten a la prueba. La Chi-cuadrada fue de 717,63, indicando un grado de significancia de 0,00; es decir que la prueba contrasta frecuencias observadas con las frecuencias esperadas de acuerdo con la hipótesis nula.

## DISCUSIÓN

El grado de significancia en este caso de prueba de KMO y Bartlett es de 0,00, lo que indica que es inferior al 0,05, dato que implica que se acepte la hipótesis alterna. Es decir, las cooperativas invierten por debajo del 70 % en tecnología para mejorar su desempeño social, es decir, no realizan inversión en tecnología para mejorar su desempeño social. También, la inversión de tecnología se afianza en el uso del internet para fidelización (Bernal-Jurado et al., 2021); por ende, la inversión en tecnología es mayor que la de innovación. Sin embargo, la inversión en I+D+i es baja en relación con el poco apoyo que se recibe por parte de las universidades o centros tecnológicos, como lo expresan Takashima (2020); Gray et al. (2020) y Johansson et al. (2019).

Desde otro punto de vista, la tecnología no es utilizada por las cooperativas para potenciar la captación de nuevos mercados, pero sí disponen de ella para la fidelización de los clientes actuales (Kadarisman, 2019). Además, no utilizan la tecnología para realizar inteligencia de mercados a nivel nacional ni internacional. Por ende, se centra en la información de los diferentes gremios nacionales del cooperativismo para la toma de decisiones. A su vez, la información obtenida a nivel internacional en relación con la tecnología no es considerada relevante para la generación de posicionamiento (Metcalf et al., 2007; Li y Chen, 2006). Es decir, las cooperativas no consideran los adelantos tecnológicos internacionales para mejorar su desempeño y por ende prefieren la tecnología local por asuntos de asesoría y de ajustes a las necesidades locales.

La innovación apalanca a las cooperativas para generar valor desde la percepción de la prestación del servicio al cliente. A su vez, se enfoca hacia la gestión de la información para mejorar el contacto y la comunicación con el cliente. Desde otro punto de vista, la digitalización de los datos con base en la tecnología crea pocas relaciones con el cliente, al no saber cómo utilizar los datos y sus diversas variables cruzadas para identificar mejor las características de los usuarios, lo cual se lograría si se adaptara en los próximos cinco años (Manda et al., 2020). Así mismo, la tecnología se utiliza para gestionar nuevos contextos del cooperativismo y para impulsar los servicios y productos ecológicos.

## CONCLUSIÓN

Las cooperativas tienen una historia que involucra grandes éxitos derivados de la implementación de ideologías pertinentes al área que corresponden; por ende, es necesario aprovechar dichos avances para gestionar el factor tecnológico enfocado a la facilitación de los clientes y futuros consumidores potenciales, destacando que una de las principales ideas de toda entidad, sea con fines de lucro o no, es crecer. Las limitaciones presentadas durante el estudio fueron el acceso a la información de las organizaciones; a su vez, la respuesta por parte de los gerentes, ya que se encontraron correos errados, la organización no existe, cambio de gerente, bloqueo de las cuentas y cambios de razón social.

Las cooperativas en Antioquia realizan inversiones inferiores al 70 % en tecnología para mejorar su desempeño social, es decir, invierten para lograr la fidelización de sus clientes. Además, la transformación digital se logra por medio de inversiones en la página web, pero con un desarrollo de fidelización.

Se recomienda hacer una correcta generación de conocimiento a partir de la inversión en innovación tecnológica, controlando la manera como esta se gestiona, sin descuidar su impacto interno y externo para que, de este

modo, no se genere un punto negativo, sino una ventaja frente al mercado con énfasis en la fidelización.

Los futuros estudios ayudarán a los profesionales a identificar la inversión tecnológica para mejorar la planificación, gestión y ejecución de proyectos estandarizados; además ayudarán a establecer niveles más altos en la estandarización de los procesos para la adquisición de tecnología en las cooperativas. La investigación aporta a las organizaciones de economía social y solidaria para gerenciar la tecnología y la innovación en pro de los nuevos desarrollos y avances tecnológicos y digitales. También, aporta a reestructurar los departamentos de tecnología con programas enfocados en el interés del cliente, actualizar las bases de datos y administrar el cruce de datos de los clientes como oportunidad para crecer en nuevos productos o servicios. Igualmente, la investigación contribuye a generar mejoras en la transformación digital de estas organizaciones, para posicionar la marca, disminuir los errores en los procesos, facilitar la gestión de la información, mejorar la ciberseguridad e incrementar la competitividad y productividad.

#### Declaración sobre conflicto de interés

Los autores del presente artículo manifiestan la independencia, la ausencia de intereses y presiones por parte de terceros u otras instituciones. Este se construye a partir del proyecto de investigación “El índice de reputación cooperativa un nuevo enfoque bajo la RSE aplicable en las cooperativas de la convocatoria interna de la Universidad Católica Luis Amigó”.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrios Zarta, J. (2016). *Resultados de la investigación. Impacto de la innovación sobre la competitividad de las empresas del sector servicios del municipio del espinal –Tolima, Colombia. Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional*. <https://repositorio.itfip.edu.co/handle/itfip/111>
- Bazlur Rashid, A. N. M. y Choudhury, T. (2019). Knowledge management overview of feature selection problem in high-dimensional financial data: Cooperative co-evolution and Map Reduce perspectives. *Problems and Perspectives in Management*, 17(4), 340–359. [https://doi.org/10.21511/ppm.17\(4\).2019.28](https://doi.org/10.21511/ppm.17(4).2019.28)
- Bell, M. y Pavitt, K. (1993). Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, Cambridge University Press. 157-269.
- Bernal-Jurado, E., Mozas-Moral, A., Fernández-Uclés, D. y Medina-Viruel, M. J. (2021). Online popularity as a development factor for cooperatives in the winegrowing sector. *Journal of Business Research*, 123, 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.064>
- Bi, K., An, K. y Li, X. (2020). A Resource Optimization Allocation Strategy for China’s Shipbuilding Industry Green Innovation System. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 17(4). <https://doi.org/10.1142/S0219877020500297>
- Bicen, P., Hunt, S. D. y Madhavaram, S. (2021). Coopetitive innovation alliance performance: Alliance competence, alliance’s market orientation, and relational governance. *Journal of Business Research*, 123, 23–31. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.040>
- Bidault, F. y Castello, A. (2019). The dynamics of relational quality in co-development alliances. *International Journal of Technology Management*, 81(1–2), 24–50. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2019.101268>
- Calcagnini, G., Giombini, G., Liberati, P. y Travaglini, G. (2019). Technology transfer with search intensity and project advertising. *Journal of Technology Transfer*, 44(5), 1529–1546. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9667-3>
- Carter, W. R. y Jackson, G. A. (2020). Clockspeed, competition, and



- cooperation: incumbent motives and the market for ideas. *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, 32(3), 241–264.  
<https://doi.org/10.1080/08276331.2018.1530407>
- Choi, J. O., Shrestha, B. K., Kwak, Y. H. y Shane, J. S. (2020). Innovative Technologies and Management Approaches for Facility Design Standardization and Modularization of Capital Projects. *Journal of Management in Engineering*, 36(5).  
[https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000805](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000805)
- Colciencias. (2016). Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC - 2017-2022.  
[https://minciencias.gov.co/sites/default/files/plan-ctei-tic-2017-2022\\_0.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/plan-ctei-tic-2017-2022_0.pdf)
- De Giovanni, P. (2019). A feature fatigue supply chain game with cooperative programs and ad-hoc facilitators. *International Journal of Production Research*, 57(13), 4166–4186.  
<https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1519264>
- Gallardo-Vázquez, D., Sánchez-Hernández, M. I., & Corchuelo-Martínez-Azúa, M. B. (2013). Validación de un instrumento de medida para la relación entre la orientación a la responsabilidad social corporativa y otras variables estratégicas de la empresa. *Revista de contabilidad*, 16(1), 11-23.  
[https://doi.org/10.1016/S1138-4891\(13\)70002-5](https://doi.org/10.1016/S1138-4891(13)70002-5)
- Gómez Jiménez, F. A., y Robledo Velásquez, J. (2009). Cooperación internacional y financiamiento de actividades de desarrollo tecnológico en Colombia. *Tecnológicas*, 23, 65–83.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=344234316005>
- González-Campo, C. H. y Hurtado-Ayala, A. (2012). Transferencia Tecnológica, Capital Humano Y Cooperación: Factores Determinantes De Los Resultados Innovadores En La Industria Manufacturera En Colombia 2007-2008. *Informador Técnico Revista SENA (Colombia)* (76), p 32 - 45.  
<https://doi.org/10.23850/22565035.27>
- Gray, D., McGowen, L., Michaelis, T. L., Leonchuk, O. y Rivers, D. (2020). A policy mix experiment to promote start-up success: exploratory evaluation of the NSF Small Business Innovation Research (SBIR)/Industry University Cooperative Research Center (IUCRC) membership supplement. *Journal of Technology Transfer*.  
<https://doi.org/10.1007/s10961-020-09794-6>
- Hadjikhani, A. I. y Lindh, C. (2020). Digital love – inviting doubt into the relationship: the duality of digitalization effects on business relationships. *Journal of Business and Industrial Marketing*.  
<https://doi.org/10.1108/JBIM-05-2020-0227>
- Hurtado, R. G., y Mejía, J. E. (2014). Estructura de la inversión de la industria manufacturera colombiana en actividades de innovación y desarrollo tecnológico. *INNOVAR. Revistas de Ciencias Administrativas y Sociales*, 24, 33-40. Recuperado de:  
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81832549003>.
- Johansson, M., Kärreman, M. y Foukaki, A. (2019). Research and development resources, cooperative performance and cooperation: The case of standardization in 3GPP, 2004–2013. *Technovation*, 88.  
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.04.001>
- Jones, S. L., Leiponen, A. y Vasudeva, G. (2020). The evolution of cooperation in the face of conflict: Evidence from the innovation ecosystem for mobile telecom standards development. *Strategic Management Journal*.  
<https://doi.org/10.1002/smj.3244>
- Kabbur, M. y Arul Kumar, V. (2019). Detection and prevention of dos attacks in vanet with rsu's cooperative message temporal

- signature. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2), 6371–6377.  
<https://doi.org/10.35940/ijrte.B2210.078219>
- Kadarisman, M. (2019). The influence of government and MUI mediations towards marketing strategy of Warteg and its impact on developing MSMEs in Jakarta, Indonesia. *Cogent Business and Management*, 6(1).  
<https://doi.org/10.1080/23311975.2019.1629096>
- Lappi, T. M., Aaltonen, K. y Kujala, J. (2019). The birth of an ICT project alliance. *International Journal of Managing Projects in Business*, 12(2), 325–355.  
<https://doi.org/10.1108/IJMPB-02-2018-0036>
- Lee, J. y Lim, I. (2020). A comparative study on convergence of IT, BT and NT: Focusing on patent data. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 7(1), 239–247.  
<https://doi.org/10.13106/jafeb.2020.vol7.no1.239>
- Leonchuk, O. y Gray, D. O. (2019). Scientific and technological (human) social capital formation and Industry–University Cooperative Research Centers: a quasi-experimental evaluation of graduate student outcomes. *Journal of Technology Transfer*, 44(5), 1638–1664.  
<https://doi.org/10.1007/s10961-017-9613-9>
- Li, J.B. y Chen, A.P. (2006). Refined group learning based on XCS and neural network in intelligent financial decision support system. *Proceedings - ISDA 2006: Sixth International Conference on Intelligent Systems Design and Applications*, 2, 925–930.  
<https://doi.org/10.1109/ISDA.2006.253736>
- Li, X., Feng, F., Cao, S. y Shen, X. (2020). Inventor cooperation network effects on technology diversification: the moderating role of intellectual property protection. *Technology Analysis and Strategic Management*, 32(9), 1113–1127.  
<https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1743824>
- Lis, A. M. y Lis, A. (2019). To meet or to connect? Face-to-face contacts vs ICT in cluster organisations. *Engineering Management in Production and Services*, 11(4), 103–117.  
<https://doi.org/10.2478/emj-2019-0037>
- Liu, J., Cui, Z., Feng, Y., Perera, S. y Han, J. (2020). Impact of culture differences on performance of international construction joint ventures: the moderating role of conflict management. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 27(9), 2353–2377.  
<https://doi.org/10.1108/ECAM-02-2019-0111>
- Lu, C.-J., Yang, C.-T. y Yen, H.-F. (2020). Stackelberg game approach for sustainable production-inventory model with collaborative investment in technology for reducing carbon emissions. *Journal of Cleaner Production*, 270.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121963>
- Malaver Rodríguez, F. y Vargas Pérez, M. (2005). The relationship between policy, and advances in science, technology and innovation in Colombia: 1990-2005. *Cuadernos de Administración*, 18(30), 39-78. Retrieved March 15, 2021, from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-35922005000200003&lng=en&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-35922005000200003&lng=en&lng=en)
- Manda, J., Khonje, M. G., Alene, A. D., Tufa, A. H., Abdoulaye, T., Mutenje, M., Setimela, P. y Manyong, V. (2020). Does cooperative membership increase and accelerate agricultural technology adoption? Empirical evidence from Zambia. *Technological Forecasting and Social Change*, 158.  
<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.12160>
- Menghinello, S., Faramondi, A. y Laureti, T.

- (2020). The future role of official statistics in the business data arena. *Statistical Journal of the IAOS*, 36(2), 519–533. <https://doi.org/10.3233/SJI-190557>
- Metcalf, S. E., Hall, V. P. y Carpenter, A. (2007). Promoting Collaboration in Nursing Education: The Development of a Regional Simulation Laboratory. *Journal of Professional Nursing*, 23(3), 180–183. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2007.01.017>
- Minetti, R., Murro, P. y Peruzzi, V. (2020). Not All Banks Are Equal: Cooperative Banking And Income Inequality. *Economic Inquiry*. <https://doi.org/10.1111/ecin.12932>
- Mueller, E. F. y Jungwirth, C. (2020). Are cooperative firms more agile? A contingency perspective on small and medium-sized enterprises in agglomerations and peripheral areas. *Small Business Economics*. <https://doi.org/10.1007/s11187-020-00410-3>
- Musyck, B., & Reid, A. (2007). Innovation and Regional Development, Do European Structural Funds make a Difference? *European Planning Studies*, 15(7), 961–983. <https://doi.org/10.1080/09654310701356696>
- Panteleeva, T. A., Boykov, A. I., Kuleshov, S. M. y Bykov, M. Y. (2021). Digital technologies in cooperative enterprises: The case of online cash registers. *Studies in Systems, Decision and Control*, 316, 529–535. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-57831-2\\_56](https://doi.org/10.1007/978-3-030-57831-2_56)
- Rajeev Kumar, M. y Arthi, K. (2019). Non-cooperative iris segmentation: A survey. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 7(6), 1375–1382. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85065124473ypartnerID=40ymd5=61273b499d14f81e7000691c023a1dd6>
- Ran, C., Song, K. y Yang, L. (2020). An improved solution for partner selection of industry-university cooperation. *Technology Analysis and Strategic Management*, 32(12), 1478–1493. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1786044>
- Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología - Iberoamericana e Interamericana (RICYT), (2020). El Estado de la Ciencia – Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología – Iberoamericanos / Interamericanos. Obtenido de <http://www.riicyt.org/> en [http://app.riicyt.org/ui/v3/bycountry.html?country=CO&subfamily=CTI\\_INN&start\\_year=2009&end\\_year=2018](http://app.riicyt.org/ui/v3/bycountry.html?country=CO&subfamily=CTI_INN&start_year=2009&end_year=2018).
- Roupé, M., Johansson, M., Maftai, L., Lundstedt, R. y Viklund-Tallgren, M. (2020). Virtual collaborative design environment: Supporting seamless integration of multitouch table and immersive VR. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(12). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001935](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001935)
- Ryu, W., Reuer, J. J. y Brush, T. H. (2020). The effects of multimarket contact on partner selection for technology cooperation. *Strategic Management Journal*, 41(2), 267–289. <https://doi.org/10.1002/smj.3106>
- Saimun, Hanafi, y Alkusaeri. (2019). Implementation of cooperative learning type STAD in increasing student independence and learning outcomes. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(1), 42–46. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85062785628ypartnerID=40ymd5=d242141da2dd846384a09eb516865c7e>
- Sasikomala, S. K. M. y Mayilvahanan, P. (2019). An experimental research of accident report using data mining. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(1), 1610–1613. <https://www.scopus.com/inward/record.uri>

- i?eid=2-s2.0-85067881112ypartnerID=40ymd5=c880eab1df016afef50eb1ba91380f8c  
<https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i1/A1317058119.pdf>
- Sisharini, N., Hardiani, S. y Ratnaningsih, C. S. (2019). Increasing financial literacy and financial inclusion model to achieve MSMEs financial well-being. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(10), 314–317. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85073935930ypartnerID=40ymd5=96a9f6cb87f5507eee5bd52635d8d18d>
- Sousa-Zomer, T. T. y Cauchick-Miguel, P. A. (2019). Exploring business model innovation for sustainability: an investigation of two product-service systems. *Total Quality Management and Business Excellence*, 30(5–6), 594–612. <https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1317588>
- Takashima, N. (2020). Cooperative RyD investments and licensing breakthrough technologies: International environmental agreements with participation game. *Journal of Cleaner Production*, 248. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119233>
- Thomas, A. (2019). Convergence and digital fusion lead to competitive differentiation. *Business Process Management Journal*, 26(3), 707–720. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-01-2019-0001>
- Vargas-Prieto, A. y Arrieta-Díaz, E. (2022). Risks of organizational growth to cooperatives' identity. *Clío América*, 15(29), 609–620. <https://doi.org/10.21676/23897848.4278>
- Vică, C. y Socaciu, E.-M. (2019). Mind the Gap! How the Digital Turn Upsets Intellectual Property. *Science and Engineering Ethics*, 25(1), 247–264. <https://doi.org/10.1007/s11948-017-9996-x>
- Zhang, T. y Qian, L. (2020). Investing in IT: a new method for improving the efficiency of contract governance in interfirm relationships. *Industrial Management and Data Systems*, 120(6), 1245–1262. <https://doi.org/10.1108/IMDS-10-2019-0538>
- Zuniga, P., & Crespi, G. (2013). Innovation strategies and employment in Latin American firms. *Structural Change and Economic Dynamics*, 24, 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.strueco.2012.11.001>