

# Evaluación de la cadena de valor de la innovación y prácticas colaborativas en ecosistemas digitales empresariales: estudio de caso

*Innovation Value Chain Assessment and Collaborative Practices in Business Digital Ecosystems: A Case Study*

Jessica Alejandra Muñoz Bermúdez 

Universidad del Valle,  
Cali – Colombia, [Jessica.munoz@correounivalle.edu.co](mailto:Jessica.munoz@correounivalle.edu.co)

Juan Carlos Urriago Fontal 

Unidad Central del Valle del Cauca,  
Cali – Colombia, [jurriago@uceva.edu.co](mailto:jurriago@uceva.edu.co)

## Cómo citar / How to cite

Muñoz Bermúdez, J. A., y Urriago Fontal, J. C. (2023). Evaluación de la cadena de valor de la innovación y prácticas colaborativas en ecosistemas digitales empresariales: estudio de caso. *Revista CEA*, 9(21), e2456. <https://doi.org/10.22430/24223182.2456>

Recibido: 13 de julio de 2022

Aceptado: 29 de agosto de 2023

## Resumen

**Objetivo:** Analizar el proceso de gestión de la innovación digital en empresas de la industria 4.0 en el Valle del Cauca.

**Diseño/metodología:** Se basó en la cadena de valor de la innovación propuesta por Hansen y Birkinshaw, y en el estudio de prácticas de innovación colaborativa. Se realizó una encuesta a ciento veinticuatro gerentes y directores de innovación y tecnología. Se desarrolló un índice compuesto para evaluar el progreso de la cadena de valor de la innovación y se complementó con análisis descriptivos y de distribución de frecuencias.

**Resultados:** Se reveló una notable capacidad para generar ideas digitales creativas e innovadoras, pero se identificaron deficiencias significativas en la capacidad de transformar dichas ideas en éxitos comerciales. Estas dificultades se atribuyen a la falta de competencia en aspectos técnicos y financieros requeridos durante las etapas de concreción y difusión, así como a una falta de sincronización entre las prácticas de innovación colaborativa y las instituciones de apoyo.



**Conclusiones:** Es necesario crear un sistema de asistencia técnica integral que abarque la formulación, evaluación, desarrollo, promoción, financiamiento y colaboración con socios estratégicos para materializar proyectos en forma de *start-ups* y *spin-offs*. También es fundamental establecer espacios de diálogo y colaboración interinstitucional que promuevan un entorno favorable para la innovación. De esta manera, se podrá brindar el apoyo técnico necesario para impulsar la innovación digital en las empresas pertenecientes a la industria 4.0 en el Valle del Cauca.

**Originalidad:** Este estudio se distingue por ofrecer nuevos conocimientos sobre la capacidad de las empresas para generar ideas digitales creativas e innovadoras y los desafíos para transformarlas en éxitos comerciales. Además, brinda recomendaciones concretas para fortalecer la cadena de valor de la innovación en el Valle del Cauca, lo que representa un importante aporte al conocimiento en este campo.

**Palabras clave:** cadena de valor de la innovación, practicas colaborativas, innovación colaborativa, ecosistemas digitales.

**Clasificación JEL:** O31; O32.

### **Highlights**

- La innovación es un proceso creativo y secuencial de exploración y explotación de nuevas ideas.
- El desarrollo del mercado de la innovación determina la madurez de ecosistema digitales empresariales.
- La innovación colaborativa requiere de liderazgo, comunicación y mecanismos institucionales que fomenten la cultura de la asociatividad.

### **Abstract**

**Purpose:** To analyze the digital innovation management process in Industry 4.0 companies in Valle del Cauca.

**Design/methodology:** This study is based on the innovation value chain model proposed by Hansen and Birkinshaw (2007) and on the investigation of collaborative innovation practices. A questionnaire was administered to 124 innovation and technology managers and directors. Furthermore, a composite index was created to assess the progress of the innovation value chain, complemented by descriptive and frequency distribution analyses.

**Findings:** The findings revealed a remarkable ability to produce creative and innovative digital ideas. However, significant shortcomings were identified when it came to turning these ideas into commercial successes. These difficulties are attributed to a lack of technical and financial competence during the implementation and dissemination phases, as well as to an inadequate alignment between collaborative innovation practices and supporting institutions.

**Conclusions:** A comprehensive technical assistance system should be created that includes formulation, evaluation, development, promotion, financing, and collaboration with strategic partners to materialize projects in the form of start-ups and spin-offs. Spaces for interinstitutional dialogue and cooperation are also essential to create a favorable environment for innovation and provide technical support, thus promoting digital innovation in Industry 4.0 companies in Valle del Cauca.

**Originality:** This study stands out for offering new insights into the ability of companies to generate creative and innovative digital ideas and the challenges to transforming them into commercial successes. It also provides concrete suggestions for strengthening the innovation value chain in Valle del Cauca, which represents a significant contribution in this field.

**Keywords:** innovation value chain, collaborative practices, collaborative innovation, digital ecosystems.

**JEL classification:** O31; O32.

### **Highlights**

- Innovation is a creative and sequential process of exploring and implementing new ideas.
- The maturity of the digital business ecosystem is determined by the growth of the innovation market.
- Collaborative innovation requires leadership, communication, and institutional mechanisms that foster a culture of associativity.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La alta velocidad de expansión de las nuevas tecnologías digitales ha permitido un gran avance en materia de productividad e innovación en las formas de generar bienes y servicios. Del mismo modo, ha simplificado las labores de los trabajadores en la gestión de las redes de abastecimiento, aumentar la eficiencia, impulsar la creatividad, cambiar la estructura de las empresas y brindar respuestas a los clientes y a la comunidad de manera más rápida (United Nations, 2019; Katz, 2015). En este sentido, las recientes tendencias de la economía digital han mostrado nuevos retos para las empresas de todo el mundo (Plahotnikova, 2019; Benešová et al., 2020), especialmente para las empresas de Latinoamérica, asociado a mayores desafíos en materia de innovación digital para obtener mayores niveles de desarrollo (Mašić et al., 2018) y, por ende, lograr altas rentabilidades de los productos y servicios que se generan en el sector (Katz, 2015).

En Colombia, de acuerdo con la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio ([Confecámaras], 2020), las empresas de la industria 4.0 se componen en un 92% de microempresas, 6% pequeñas, y 2% en medianas y grandes, del cual se destaca un alto dinamismo en el crecimiento empresarial, pasando de 17 625 en 2014 a 27 431 empresas en 2019, con un crecimiento del 7.7% promedio anual. Con base en este mismo estudio, el sector se compone en un 43% de *start-up*, es decir, llevan al menos dos años operando en el mercado, el 41% de las empresas son jóvenes y maduras, lo que significa que han operado entre tres y hasta diez años, y el 15% restante han operado más de diez años. Además,

al igual que para el total nacional, el conjunto de empresas de este sector se compone principalmente de microempresas. Asimismo, 43 de cada 100 son startups, es decir, llevan al menos 2 años operando en el mercado. En su conjunto estas empresas generan el 2,2% del empleo formal del país y el 42% son empleadoras, las cuales han tenido un crecimiento del 8% en los últimos 7 años (Confecámaras, 2020, p. 2).

De manera semejante al ámbito nacional, en el Valle del Cauca este tejido empresarial está conformado según su edad, principalmente, por *start-up* y empresas jóvenes (65%), y en tamaño, por microempresas, que representa el 85%<sup>1</sup>. No obstante, Confecámaras (2020) encontró que, al cabo de cinco años, solamente el 40.2% de las empresas logran superar el llamado «valle de la muerte», que equivale al tiempo que se tarda una empresa naciente en recuperar la inversión y obtener retornos.

Por otro lado, según el World Economic Forum (2015), en el campo de la innovación, las empresas jóvenes se concentran más en la producción de ideas que en su ejecución y su resultado en el mercado. Esto se debe a su bajo grado de madurez y experiencia y a su poca fuerza de financiación que limita en gran medida el avance en el proceso de sacar una idea al mercado. Por su parte, las empresas consolidadas tienen avances significativos en la adaptación de nuevas tecnologías o productos de proveniencia exógena a la empresa, por lo que se convierten en seguidoras de las nuevas tecnologías producidas por empresas más jóvenes.

La importancia de este sector en el desarrollo y crecimiento económico nacional y del departamento del Valle del Cauca, han determinado el desafío de impulsar la innovación digital, que amerita el estudio de su estructura y comportamiento, de modo que se logre extraer un mayor potencial del mercado y sus impactos en la economía (Chalarca Arboleda et al., 2020). Considerando lo anterior, en el Valle del Cauca se ha reconocido la importancia de examinar las capacidades organizacionales de las empresas de innovación digital para impulsar la competitividad y el crecimiento económico mediante la innovación colaborativa. A partir del análisis de los diversos conceptos y teorías sobre la innovación, se tomó como referente la cadena de valor de la innovación de Hansen y Birkinshaw (2007), el análisis de la innovación colaborativa interna y externa, con base en el análisis del mercado de la innovación (Nambisan y Sawhney, 2007) y el grado de sinergia y colaboración entre organizaciones (empresas, academia, gobierno y sociedad).

El análisis de la cadena de valor de la innovación es una herramienta de utilidad para los gerentes y directores de innovación y tecnología de las firmas que pertenecen al sector, dado que presenta información, tanto en el agregado del estado de toda la industria, como a nivel desagregado por cada una de las empresas del mercado y, a su vez, por cada una de las fases de la cadena (García Vega, 2010; Isaza Castro, 2008; Recklies, 2001).

Esta facilidad permite focalizar esfuerzos en mejorar aquellos aspectos donde no se presenta un buen desarrollo de la fase y mantener aquellos buenos resultados en las fases más avanzadas. En este sentido, la construcción de un índice que dé cuenta del estado de la cadena de valor y de cada uno de sus componentes resulta importante para la industria, pues permite desagregar en cada empresa, las fortalezas y debilidades dentro del proceso productivo del bien o servicio ofrecido. Adicionalmente, a partir de este análisis, se pueden obtener caracterizaciones importantes que den evidencia de los diferentes comportamientos y resultados entorno al estado de la cadena de valor presentado por las empresas que comparten alguna característica en particular, como la edad.

---

<sup>1</sup> Los datos obtenidos para el Valle del Cauca son resultado del proyecto «Investigación para el Desarrollo de un Modelo de Innovación Colaborativa para la Competitividad del Ecosistema Subregional de Innovación Digital del Valle del Cauca». Proyecto de Regalías: Reconocer las Capacidades Organizacionales del Ecosistema Subregional de Innovación Digital del Departamento del Valle del Cauca. BPIN 2018000100099.

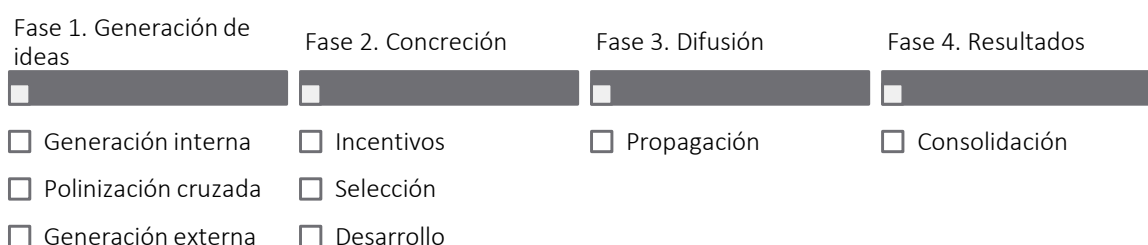
De acuerdo con lo anterior, la presente investigación busca analizar el proceso de la gestión de la innovación y la colaboración en las empresas de la industria 4.0 en el Valle del Cauca, ya que se tiene como reto para consolidar e impulsar el ecosistema de innovación digital, llevando al afianzamiento de las empresas y fortaleciendo su capacidad de innovación mediante el desarrollo de habilidades y competencias digitales y tecnológicas, el fomento de la innovación, el acceso a los medios de financiación y el acompañamiento del ecosistema digital, conforme a lo estipulado en la política nacional de transformación digital e inteligencia artificial<sup>2</sup>. Para el caso de la industria 4.0 en el Valle del Cauca hipotetizamos que no es diferente, entendiendo que la estructura de la cadena de valor presenta diferencias entre los grupos de empresas de acuerdo con lo señalado por la literatura.

Este documento se organiza en seis partes, incluyendo la introducción. En la segunda sesión se presenta el marco teórico utilizado para esta investigación, seguido por la metodología, donde se detalla la construcción del índice sintético y la selección de la muestra de empresas. Finalmente, se presentan los resultados, la discusión y las conclusiones.

## 2. MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL

### La cadena de valor de la innovación

Según Mulgan y Albury (2003), la innovación no se limita únicamente a la generación de ideas o al mero desarrollo creativo; en su lugar, implica la transformación de estas ideas en prototipos para su validación práctica. En otras palabras, la innovación abarca tanto la exploración como la explotación de nuevas ideas. Para abordar este propósito, Hansen y Birkinshaw (2007) proponen la cadena de valor de la innovación, que se refiere a un proceso secuencial compuesto por tres fases: la generación de ideas, su desarrollo y su difusión. Cada una de estas fases se desglosa en subfases internas. Con el fin de enriquecer este marco teórico, esta investigación incorpora una cuarta fase relacionada con los resultados, donde se evalúa la capacidad de transformar las ideas innovadoras en *start-up* y/o *spin-offs*, como se ilustra en la Figura 1.



**Figura 1. Fases de la cadena de valor de la innovación**

Figure 1. Phases of the innovation value chain

Fuente: elaboración propia.

<sup>2</sup> El CONPES 3975 de 2019 formula una política nacional para la transformación digital e inteligencia artificial. Esta política tiene como objetivo potenciar la generación de valor social y económico en el país a través del uso estratégico de tecnologías digitales en el sector público y el sector privado, para impulsar la productividad y favorecer el bienestar de los ciudadanos, así como generar los habilitadores transversales para la transformación digital sectorial, de manera que Colombia pueda aprovechar las oportunidades y enfrentar los retos relacionados con la Cuarta Revolución Industrial (4RI).

La fase inicial de generación de ideas tiene lugar en el ámbito interno de la empresa y se origina mediante la colaboración entre diversas áreas internas, o puede surgir externamente a través de contribuciones ajenas a la compañía. Por lo tanto, se desprenden tres subfases denominadas generación interna de ideas, polinización cruzada y generación externa. En la segunda etapa, conocida como concreción, se lleva a cabo la selección o filtrado de las ideas concebidas en la primera fase. En esta etapa, se evalúa y planifica su financiamiento, que abarca desde su desarrollo hasta su conversión en un producto o servicio destinado a generar ingresos. En la tercera etapa, que es la de difusión de las ideas, se procede a la propagación de los resultados con el propósito de darlos a conocer en el mercado correspondiente. Por último, la fase de resultado o consolidación tiene como objetivo la transformación de la idea en una nueva empresa, ya sea en forma de *start-up* o mediante el establecimiento de *spin-offs*.

Según Chiavenato (2010) y Medase y Savin (2023), la capacidad creativa se considera como el componente fundamental para la innovación, siendo esta última el resultado de la implementación de nuevas ideas con el propósito de generar productos, servicios, empresas o procesos novedosos. Los procesos creativos no solo tienen origen en el ámbito interno de la empresa, sino que también pueden surgir a través de la colaboración entre diferentes áreas o mediante la adaptación de tecnologías externas a la organización (Hansen y Birkinshaw, 2007). Así, es en este punto donde se inicia la cadena de valor de la innovación, dando lugar a la aparición de posibles productos destinados al mercado.

### **Innovación colaborativa**

De acuerdo con Torfing (2016),

la colaboración es un proceso temporal a través del cual una pluralidad de actores trabaja junta de manera organizada para transformar problemas y oportunidades en soluciones conjuntas que descansan en acuerdos provisionales que se forman a pesar de la persistencia de diversas formas de disidencia (p. 4).

En tanto, la colaboración juega un papel muy importante en el proceso de la innovación. De acuerdo con Moore (1993), el desarrollo de la colaboración se fomenta dentro de los ecosistemas empresariales. Estos permiten el desarrollo de las interacciones entre diferentes instituciones públicas, empresas, academia y sociedad civil. De estas interacciones, a su vez, se crean relaciones beneficiosas de manera biunívoca entre los diferentes grupos, generando bienestar agregado para la sociedad en su conjunto. Es por ello, que la innovación colaborativa es resultado de la movilización y empoderamiento de los actores estratégicos con una interacción sostenida, donde no solo se comparten los conocimientos, experiencias y se coordinan acciones de fomento, si no que se concretan en el desarrollo e implementación de soluciones nuevas, audaces y creativas. El planteamiento del World Economic Forum (2015) sobre la innovación colaborativa aplicada a empresas, destaca la importancia de realizar una sinergia entre empresas maduras y jóvenes para fortalecer los procesos de innovación, dado que las empresas jóvenes y los *start-up* se concentran más en la creación de productos y servicios novedosos, mientras que las empresas maduras y establecidas tienen procesos y vasta experiencia en convertir estas ideas en éxitos comerciales.

Pop (2021) analiza la colaboración en las empresas y la necesidad de sobrevivir en contextos y mercados competitivos, donde destaca la necesidad de aprender a compartir ideas, transformarse, reaccionar al cambio y construir capacidades dinámicas en el proceso. En este sentido, la colaboración se ha convertido en un factor indispensable para crear valor y mantenerse en el mercado. Así, es determinante para las empresas la construcción de alianzas estratégicas con otros actores en búsquedas de compartir riesgos, costos y beneficios de la innovación (Camilleri et al., 2023) entre un grupo de empresas con diferentes formas de experiencia. Igualmente, la colaboración ayuda a generar soluciones beneficiosas y promueve la confianza mutua y futuras relaciones positivas (Gray, 1989).

Entre los aspectos más importantes para desarrollar la colaboración está la confianza entre los actores. La confianza se define comúnmente como la expectativa estable de que otros actores se abstendrán de un comportamiento oportunista cuando se presente la oportunidad (Nootboom, 2002; Koppenjan y Klijn, 2004). En este sentido, un ecosistema tendría un nivel de colaboración alto en la medida en que se cuente con un cierto nivel de confianza (Molina et al., 2021), experiencias positivas de colaboración previa, normas e incentivos que aseguren la reciprocidad entre los participantes (Ansell y Gash, 2008). Entre las recomendaciones encontradas, se destaca que los actores pueden aplicar la colaboración participando en interacciones sociales informales, haciendo acuerdos conjuntos en los que todos se beneficiarán de la colaboración y desarrollando procedimientos para sancionar el comportamiento oportunista (Koppenjan y Klijn, 2004).

### **Ecosistemas de innovación**

Metcalf (1998) analizó los sistemas de innovación como el conjunto de estructuras que, tanto de manera colectiva como individual, contribuyen al avance y propagación de nuevas tecnologías. Estas estructuras conforman el marco en el cual los gobiernos diseñan e implementan políticas para influir en los procesos de innovación. En esta perspectiva, un sistema de innovación se configura como un conjunto de estructuras interconectadas que generan, almacenan y transfieren conocimiento, competencias y herramientas para la creación de nuevas tecnologías. Un sistema de innovación alcanza un grado de madurez cuando cumple dos requisitos: en primer lugar, la existencia de las organizaciones e instituciones necesarias, y, en segundo lugar, la creación de procesos de conexión o redes entre los actores que aseguren la fluidez del conocimiento desde las entidades que lo originan hasta aquellas que lo convierten en productos, servicios e información (Cooke, 2004; Isaksen, 2001; Lundvall, 2007). Estas dos condiciones señalan que un sistema de innovación consolidado opera como una red interconectada (Casas y de Gotari, 2001; Navarro Arancegui y Gibaja Martíns, 2009).

No obstante, la mera existencia de organizaciones no resulta suficiente para lograr la consolidación de un sistema de innovación. Como se reconoce, la característica primordial de un sistema regional de innovación (SRI) implica contar con una estructura de conexiones enfocada en la innovación y la generación de conocimiento (Casas y de Gotari, 2001; Lorentzen, 2009). Los actores se interrelacionan mediante una red debido a que el conocimiento y la innovación son procesos que no se rigen únicamente por la dinámica de la competencia directa, ya que no es posible apropiarse de la totalidad de las ganancias esperadas de la inversión en investigación y desarrollo (Lundvall, 1999; Utterback, 2001).

Para fortalecer un sistema es esencial que las conexiones entre los participantes sean regulares, redundantes y mutuamente beneficiosas, ya que esto garantiza un aprendizaje eficiente a través de interacciones directas y el conocimiento implícito de los involucrados (Lundvall, 2007). En el contexto de un SRI, tener un mayor número de relaciones conlleva una mejor capacidad de comunicación y una menor distancia que los agentes deben superar para establecer vínculos entre sí. Esto, a su vez, refuerza el sistema al aumentar su densidad, así como la extensión y la fluidez de la información y el conocimiento entre los participantes, al tiempo que disminuye la fragmentación (Cantner et al., 2010). Bajo estas circunstancias, el sistema se vuelve propicio para fomentar la creación, distribución y aprovechamiento del conocimiento y la tecnología (Lundvall, 2007, Morgan, 1997).

### 3. METODOLOGÍA

#### Tipo de investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo descriptivo, no experimental, que busca evaluar la cadena de valor de la innovación y las prácticas de innovación colaborativa, identificando el estado de las fases de la cadena y las características de las prácticas colaborativas en las empresas digitales, mediante la construcción de un índice sintético equiponderado aplicado a empresas digitales del Valle del Cauca.

#### Población, muestra y trabajo de campo

El punto de partida fue la definición de los tipos de empresas pertenecientes a la industria 4.0, para lo cual se tomó como referente el estudio realizado por Confecámaras (2020)<sup>3</sup>, a partir del cual se realiza la identificación de siete segmentos que representan cuarenta actividades de la Industria 4.0 en Colombia, de acuerdo con la Clasificación Internacional Industrial Uniforme - revisión 4 (CIIU rev4), del que se definieron los segmentos de empresas de: 1. Programación, 2. Procesamiento de datos, 3. Manufactura de las TIC, 4. Comercialización de las TIC, 5. Telecomunicaciones, 6. Industrias de servicios TIC, 7. Reparación de computadores y equipos de telecomunicación, los cuales fueron organizados a su vez en tres grupos: Grupo 1. Empresas de producción digital, Grupo 2. Empresas de servicios TIC, distribución y apoyo, y Grupo 3. Empresas proveedoras.

Para la identificación de las empresas en el Valle del Cauca se utilizó el directorio estadístico empresarial del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), utilizando *machine learning* a partir de los nombres de las empresas de la clasificación CIIU, donde se incluyeron doce actividades completas y veintiocho parciales (Anexo 1), del cual se identificaron 2376 empresas. Esta información fue cruzada con el registro mercantil de las siete cámaras de comercio del departamento, donde se encontraron 1580 empresas renovadas a 2020. La Tabla 1 presenta la distribución de las empresas por cada Cámara y su área de jurisdicción.

---

<sup>3</sup> Confecámaras. (2020). Industria 4.0. Transformación empresarial para la reactivación económica. Confecámaras.

**Tabla 1. Registros de las cámaras de comercio del Valle sobre empresas de economía digital**  
 Table 1. Records of the Chambers of Commerce of Valle del Cauca on digital economy companies

Cámaras de comercio	Subregión	Área de jurisdicción	Municipios	Total
Cali	Sur	Cali, Yumbo, Jamundí, Dagua, La Cumbre y Vijes	6	1386
Cartago	Norte	Alcalá, Ansermanuevo, Argelia, Cartago, El Águila, El Cairo, El Dovio, La Unión, La Victoria, Obando, Roldanillo, Toro, Ulloa, Versailles y San José del Palmar	14	13
Tuluá	Centro	Andalucía, Bolívar, Bugalagrande, Riofrío, Trujillo, Tuluá y Zarzal	7	35
Buga	Centro	Buga, Calima Darién, Cerrito, Ginebra, Guacarí, Restrepo, San Pedro y Yotoco	8	22
Buenaventura	Occidente	Buenaventura	1	48
Palmira	Sur	Palmira, Pradera, Florida y Candelaria	4	59
Sevilla	Norte	Sevilla y Caicedonia	2	8
Agencias y sucursales y otras	Sur	Cali, Yumbo, Jamundí, Dagua, La Cumbre y Vijes		9
<b>Total</b>			42	1580

Fuente: elaboración propia.

Con base en los registros hallados, se planteó un muestreo estratificado según este universo de empresas, con un tamaño de muestra representativo y un nivel de confianza del 95%, y un margen de error de estimación del 10%, y como no se tenía información previa del parámetro, se asumió un 50%. Se obtuvo un tamaño de muestra de noventa y una empresas; sin embargo, en el trabajo de campo se amplió la muestra a ciento veinticuatro empresas, dado que hubo más empresas interesadas en responder la encuesta, siendo estas asignadas proporcionalmente según la subregión y actividades CIUU agrupadas en segmentos, como se puede observar en la Tabla 2.

El trabajo de campo se llevó a cabo durante los meses de mayo, junio, julio y agosto de 2021. En la subregión sur, se aplicaron ciento cuatro encuestas: cuarenta y tres en empresas de servicios TIC, cuarenta y siete de producción digital y catorce proveedores. En la zona Pacífico, que representa a Buenaventura, se realizaron siete encuestas, cinco para la zona norte del Valle y ocho en la zona centro.

**Tabla 2. Encuestas por subregión, grupos y segmentos**  
Table 2. Questionnaires by subregion, group, and segment

Subregión	Grupo-segmento	Encuestas
<b>Centro</b>	Grupo: Industrias de servicios a las TIC, distribución y apoyo (segmentos: servicios TIC, contenido digital, telecomunicaciones, reparación de computadores)	4
	Grupo: Producción digital (segmentos: programación y procesamiento de datos)	3
	Grupo: Proveedores (segmentos: industrias de comercialización, manufactura de TIC)	1
<b>Total Centro</b>		8
<b>Norte</b>	Grupo: Industrias de servicios a las TIC, distribución y apoyo (segmentos: servicios TICS, contenido digital, telecomunicaciones, reparación de computadores)	3
	Grupo: Proveedores (segmentos: industrias de comercialización, manufactura de TIC)	2
<b>Total Norte</b>		5
<b>Occidente</b>	Grupo: Industrias de servicios a las TIC, distribución y apoyo (segmentos: servicios TIC, contenido digital, telecomunicaciones, reparación de computadores)	4
	Grupo: Producción digital (segmentos: programación y procesamiento de datos)	2
	Grupo: Proveedores (segmentos: industrias de comercialización, manufactura de TIC)	1
<b>Total Occidente</b>		7
<b>Sur</b>	Grupo: Industrias de servicios a las TIC, distribución y apoyo (segmentos: servicios TIC, contenido digital, telecomunicaciones, reparación de computadores)	43
	Grupo: Producción digital (segmentos: programación y procesamiento de datos)	47
	Grupo: Proveedores (segmentos: industrias de comercialización, manufactura de TIC)	14
<b>Total Sur</b>		104
<b>Total general</b>		124

Fuente: elaboración propia.

### Instrumento de recolección y validación

El instrumento de recolección de información se estructuró a partir de una ardua revisión bibliográfica especializada de artículos científicos e informes sobre innovación digital, innovación colaborativa, ecosistemas digitales empresariales y madurez digital de las principales revistas de administración y negocios en el mundo y consultoras de empresas y negocios, de donde se elaboraron setenta y nueve preguntas de selección múltiple, de tipo matriz, abiertas o de texto, y de tipo Likert, organizadas en tres grandes módulos o sesiones; el primer módulo se indagó sobre los datos básicos de la empresa, el segundo, analizó las características digitales, y el tercero, exploró el ecosistema de la empresa compuesto por los submódulos: estrategia digital, talento humano, uso de la tecnología, relacionamiento con clientes, operaciones, innovación digital, colaboración externa con el ecosistema de innovación digital y la colaboración al interior de la empresa. Se realizaron pruebas piloto con empresarios de diferentes segmentos para validar la pertinencia y calidad de todo el instrumento.

Para realizar esta investigación se tomó del instrumento descrito anteriormente, los módulos de identificación y ecosistema de la empresa, los submódulos de innovación digital, y colaboración externa e interna. Específicamente, del submódulo de innovación digital, se indaga la cadena de valor de la innovación en la empresa, se evaluó la estimación del coeficiente de alfa de Cronbach, del que se obtuvo un coeficiente de 0.85, lo cual indica que los ítems (preguntas) se encuentran altamente correlacionados y miden un mismo constructo (véase Anexo 2).

La cadena de valor de la innovación se evaluó con preguntas cerradas, en su mayoría con respuestas predefinidas y en escala de Likert 5, con opciones de respuesta: 1: Totalmente en desacuerdo, 2: En desacuerdo, 3: Parcialmente de acuerdo, 4: De acuerdo, 5: Totalmente de acuerdo. La Tabla 3 contiene las preguntas de la cadena de valor de la innovación basado en el estudio de Hansen y Birkinshaw (2007).

**Tabla 3. Evaluación de la cadena de valor en la empresa**

Table 3. Company value chain assessment

Fase	Subfase	Preguntas
Generación de ideas	Generación interna de ideas	La empresa estimula la generación de ideas innovadoras que diversifiquen el portafolio de productos y procesos
		El personal es dinámico en la presentación de ideas innovadoras y en promedio cada empleado presenta e implemente, al menos, dos, tres o cuatro iniciativas de innovación digital o colaborativa cada año
		Las ideas para nuevos productos y negocios provienen básicamente de los empleados de empresa
	Polinización cruzada	Existe espíritu de colaboración entre los empleados para la presentación de nuevas ideas
	Generación externa	Existe alta predisposición para aceptar ideas que no fueron desarrolladas dentro de la empresa
Concreción	Incentivos	La empresa cuenta con un programa de incentivos para ideas innovadoras exitosamente implementadas
	Selección	Existe baja aversión al riesgo para invertir en nuevas ideas
		La empresa dispone de mecanismos formales para evaluar ideas y proyectos de nuevos productos y procesos
Desarrollo	Existen mecanismos dentro de la empresa para financiar nuevos proyectos Existe un sistema de seguimiento e impulso a las ideas y proyectos que entran en el proceso de innovación	
Difusión	Propagación	La empresa es ágil en el lanzamiento de nuevos productos y negocios La empresa cuenta con políticas de derechos de propiedad intelectual (derechos de autor y de propiedad industrial–patentes)
		Más allá de la protección legal, la empresa protege sus productos de sus competidores para que no se apropien de ellos y no los lancen en otros mercados
		La empresa utiliza todos los canales posibles y grupos de clientes para colocar sus nuevos productos en el mercado
Resultado	Consolidación	Un número significativo de ideas novedosas impulsados por sus colaboradores se convierte en éxitos comerciales o en <i>start-up</i> y <i>spin-off</i>

Fuente: elaboración propia.

### Construcción del índice sintético y procesamiento de la información

El procesamiento de datos se basó en un análisis exploratorio de estos y la construcción de estadísticas descriptivas utilizando los paquetes estadísticos R-proyect y Stat Graphics; para las preguntas cualitativas, se calcularon distribuciones de frecuencia, y medidas de tendencia central para preguntas cuantitativas.

Para analizar la cadena de valor de la innovación se construyó el índice sintético equiponderado (Castro y Escobar, 2013) con el propósito de reflejar los avances en cada uno de las fases de la cadena: Generación de ideas, Concreción, Difusión y Resultados, donde cada fase tiene un mismo peso sobre la capacidad de innovación de la empresa, y este se distribuye de igual forma sobre las subfases: Generación interna de ideas, Polinización cruzada, Generación externa, Incentivos, Selección, Desarrollo, Difusión o Propagación y Resultados o Consolidación. Esto se observa a continuación en la Tabla 4.

**Tabla 4. Índice y pesos por fases de la cadena de valor de la innovación**

Table 4. Index and weights by phase of the innovation value chain

Nº Fase	Peso en el índice	Nombre de la fase	Subfases
Fase 1	25%	Generación de ideas	Generación interna de ideas Polinización cruzada Generación externa Incentivos
Fase 2	25%	Concreción	Selección Desarrollo
Fase 3	25%	Difusión	Propagación
Fase 4	25%	Resultados	Consolidación

Fuente: elaboración propia.

El resultado del índice sintético es un valor que oscila entre 0 y 100 para cada empresa. Donde 100 es el máximo valor o puntaje alcanzado por la empresa, que indica una cadena de valor de innovación exitosa. Estos resultados se analizarán por fase y componente, así como por cada empresa, y a su vez, del total de empresas evaluadas que representan el ecosistema digital.

El índice se define como muestra la Ecuación 1:

$$\text{Índice cadena de valor de la innovación: } \frac{\text{índice generación de ideas} + \text{índice cocreación} + \text{índice difusión} + \text{índice resultados}}{\text{Número de eslabones}}$$

Para obtener tanto los índices por cada eslabón como el índice global (cadena de valor de la innovación) se utilizaron promedios simples dado la distribución homogénea de pesos.

### Evaluación de las prácticas colaborativas

Las prácticas colaborativas se evaluaron por los mecanismos utilizados de absorción y transferencia de conocimiento, el relacionamiento con la institucionalidad de apoyo, los medios que usan para la

cooperación y la colaboración, las razones para no integrarse al ecosistema y las actividades en las que se encuentran interesados en participar. Para analizar lo anterior, se realizó una tabulación de los resultados con las opciones de cada pregunta, entre las que se encuentran: ¿Cuáles de los siguientes mecanismos de absorción (adquisición, asimilación, transformación, aplicación) y transferencia del conocimiento utiliza regularmente la empresa? ¿Con cuáles entidades del ecosistema de innovación digital ha participado en la ejecución de proyectos colaborativos? ¿La empresa ha participado (como fundadora, accionista o aportante de tecnología) en la creación de otra empresa digital: *spin-off* o *start-up*? ¿Su empresa estaría dispuesta a asociarse con las universidades (semilleros), centros tecnológicos, centros de emprendimiento u otras empresas para nuevos emprendimientos digitales (*spin-off* o *startup*)? Indique las razones de la baja disposición para participar en iniciativas colaborativas. ¿Mediante qué mecanismos ha colaborado su empresa con otros agentes del ecosistema de innovación digital? (ver Anexo 3). Con la finalidad de categorizar estos resultados se ordenó, de mayor a menor, el porcentaje de respuesta en cada uno de los atributos considerados.

#### 4. RESULTADOS

El análisis de los resultados se encuentra dividido en dos secciones. En la primera sección se realiza un análisis exploratorio del índice equiponderado para cada una de las fases de la cadena de valor de la innovación. En la segunda parte, se evalúan las prácticas colaborativas de las empresas digitales.

##### **Análisis del estado de la cadena de valor de la innovación**

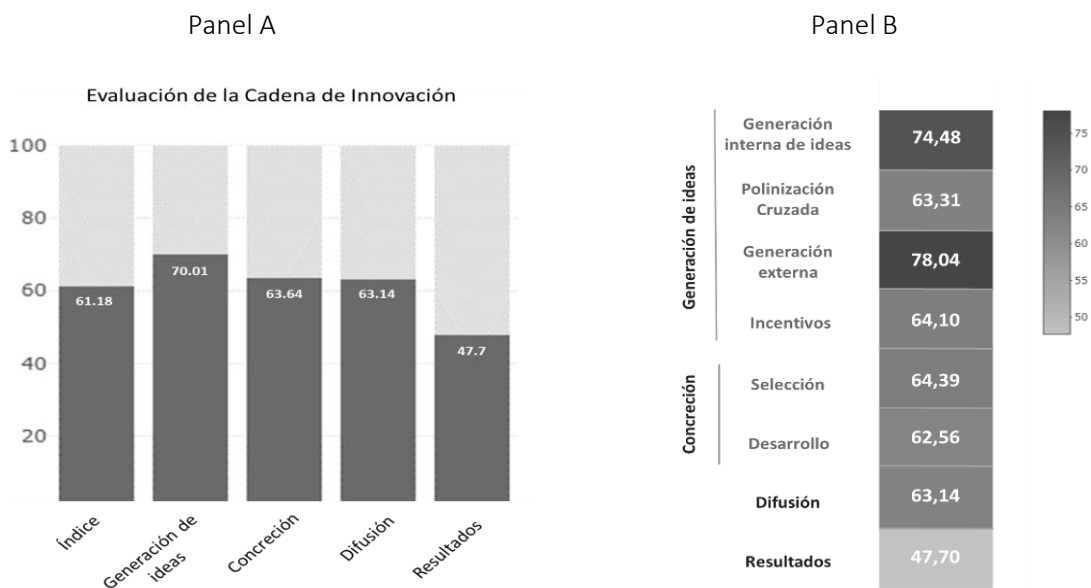
El índice sintético, tal y como se menciona en la metodología, se construye a partir de un promedio simple de los subíndices calculados por cada fase de la cadena de valor de la innovación. El índice, además de reflejar el desempeño de las empresas, también refleja el estado actual en el que se encuentran en materia de la cadena de innovación. La identificación del avance de la cadena (en general y de cada fase) permite a las empresas entender los procesos donde presentan su mayor fortaleza y las fases en los que todavía tienen debilidades, permitiéndoles mejorar el estado de su cadena y, de esta manera, obtener resultados favorables de la producción y ejecución de una idea innovadora.

Los resultados del ecosistema de las empresas del Valle del Cauca sugieren que la cadena de valor presenta un progreso del 61.18% en el índice general, donde la fase con mayor avance de la cadena es la generación de ideas, con un porcentaje del 70.01%, y la de menor avance es la fase de resultados, con un porcentaje del 47.7%. Por su parte, las fases de concreción y difusión se encuentran con un avance del 63.64% y 63.14%, respectivamente (véase Panel A de la Figura 2). Esto implica que, aunque si bien las empresas del ecosistema presentan una alta generación de ideas, existen deficiencias a la hora de convertir estas ideas en éxitos comerciales que generen rentabilidades sobre la industria. Esto se ve reflejado desde el decrecimiento en los avances dentro de las fases de la concreción y difusión de las ideas, relacionado principalmente con las deficiencias en los procesos de financiación e implementación de los nuevos productos o patentes. Adicionalmente, las empresas, en su mayoría, carecen de procesos claros y estandarizados para concretar las ideas innovadoras.

Al desagregar las fases en cada uno de sus componentes, se pudo analizar por separado los puntos más fuertes del ecosistema dentro de la cadena. En el Panel B de la Figura 1, se puede observar que, dentro de la generación de ideas, la principal fortaleza del ecosistema, en promedio, se encuentra en la generación interna y externa de ideas (74.48% y 78.04%, respectivamente). Es decir que las empresas presentan avances tanto en la producción de ideas propias de los trabajadores internos de las empresas como para la apropiación de ideas provenientes de otras empresas u otros sectores. Sin embargo, hay un menor avance dentro de la polinización cruzada (63.31%) asociada a la baja coproducción de ideas entre diferentes áreas de una misma empresa. En términos de la generación de incentivos, se presenta un avance intermedio (64.10%) que se explica, igual que en las fases de la concreción y difusión, por la falta de claridad de los procesos dentro de la creación y ejecución de los productos innovadores o las patentes.

Así mismo, dentro de la concreción existe un avance intermedio en los componentes de esta fase. El proceso de selección y el desarrollo de las ideas o productos nuevos se encuentran en un porcentaje de 64.39% y 62.56%, respectivamente. Una de las explicaciones de este regular avance es la ausencia de un equipo de trabajo sólido y estable al interior de la empresa que se encargue de la evaluación de los proyectos.

La disminución progresiva dentro del proceso se mantiene dentro de las fases de la difusión y los resultados. Aunque las empresas presentan grandes avances en materia de la generación de ideas, los bajos alcances en términos de resultados impiden que estas ideas sean convertidas en productos, servicios y procesos que generen ingresos. Es entonces, en esta fase, donde se deben concentrar esfuerzos para el ecosistema en promedio.



**Figura 2. Resultados de la cadena de valor de la innovación por componentes del índice y su avance**

Figure 2. Results of the innovation value chain by index component and their progress

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, se pueden destacar algunos resultados interesantes al agrupar las empresas por diferentes categorías. Al separar los resultados obtenidos en cada una de las fases por la edad de las empresas, se puede examinar cuál es el estado de la cadena en términos del avance en la madurez<sup>4</sup> de la firma. La Figura 3 presenta los resultados de cada fase desagregados por la edad de las empresas.

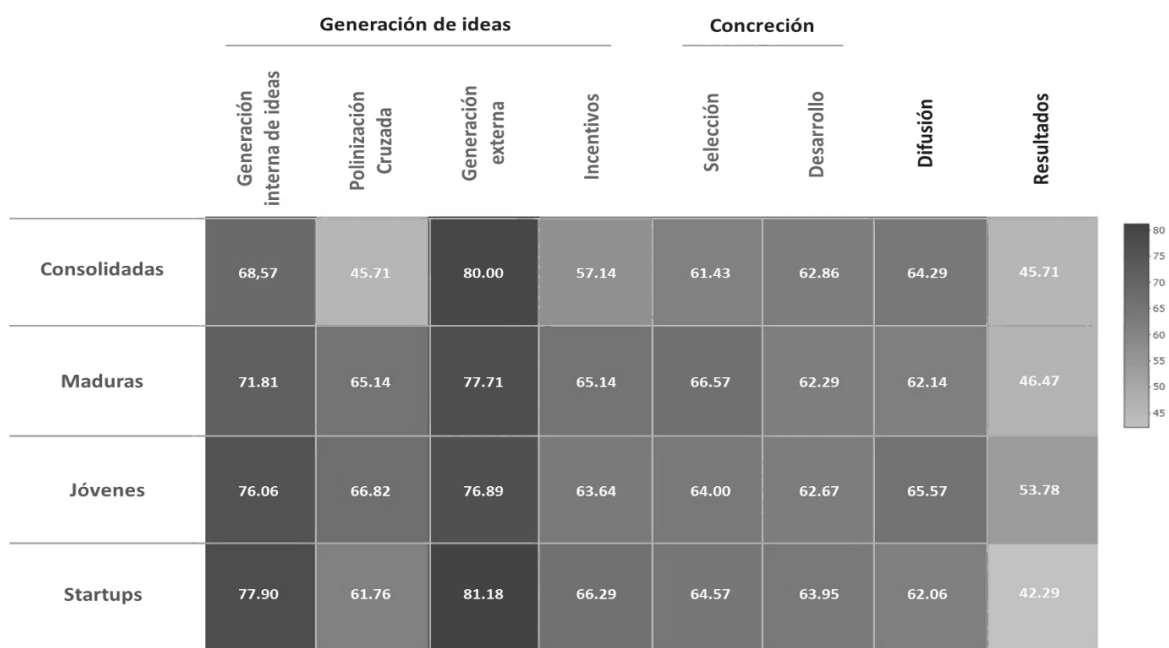


Figura 3. Resultados de la cadena de valor de la innovación por edad de las empresas

Figure 3. Results of the innovation value chain by company age

Fuente: elaboración propia.

Tal y como lo sugiere la literatura, los *start-up* presentan un mayor avance dentro del fase de la generación interna de ideas (77.90%) y, a medida que aumenta el grupo de edad de la empresa el subíndice presenta una disminución, de manera que las empresas consolidadas presentan el menor avance en este subíndice (68.57%). Por otra parte, tanto las empresas consolidadas como los *start-up* presentan un alto grado de avance dentro del subíndice de la generación externa (80% y 81.18%, respectivamente). Con relación a los subíndices de desarrollo y selección, no se presentan grandes diferencias entre los distintos grupos de edad de las empresas, principalmente en el subíndice de desarrollo de la idea. En cuanto al avance de la difusión de la idea, son las empresas jóvenes y las consolidadas las que presentan el mayor avance en términos de este subíndice (65.57% y 64.29%, respectivamente). No obstante, contrario a los resultados esperados, en el subíndice de resultados son las empresas jóvenes, y no las consolidadas, las que presentan el mayor avance dentro de esta fase de la cadena de valor (53.78%).

Aunque el resultado anterior resulta interesante para el ecosistema en general, la opción ideal sería realizar un análisis detallado de las fases particulares de cada empresa, de manera que se pueda trabajar de manera puntual sobre las debilidades que cada una de las firmas presenta dentro de la

<sup>4</sup> Madurez entendida en términos de los años que tiene la empresa desde su creación.

cadena de valor de la innovación. La Figura 4 presenta el avance de cada una de las empresas de la muestra, dentro de cada fase y el índice en general. Este análisis permitiría optimizar las políticas públicas direccionadas al fortalecimiento de la cadena de innovación y la obtención de resultados positivos sobre la industria.

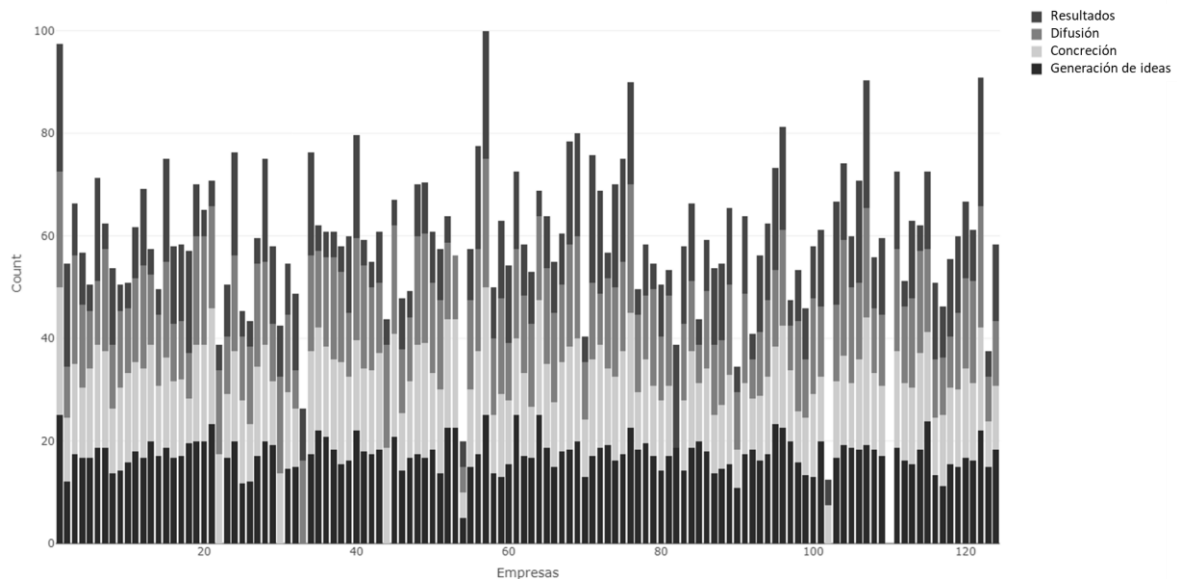


Figura 4. Resultados individuales por empresa

Figure 4. Individual results by company

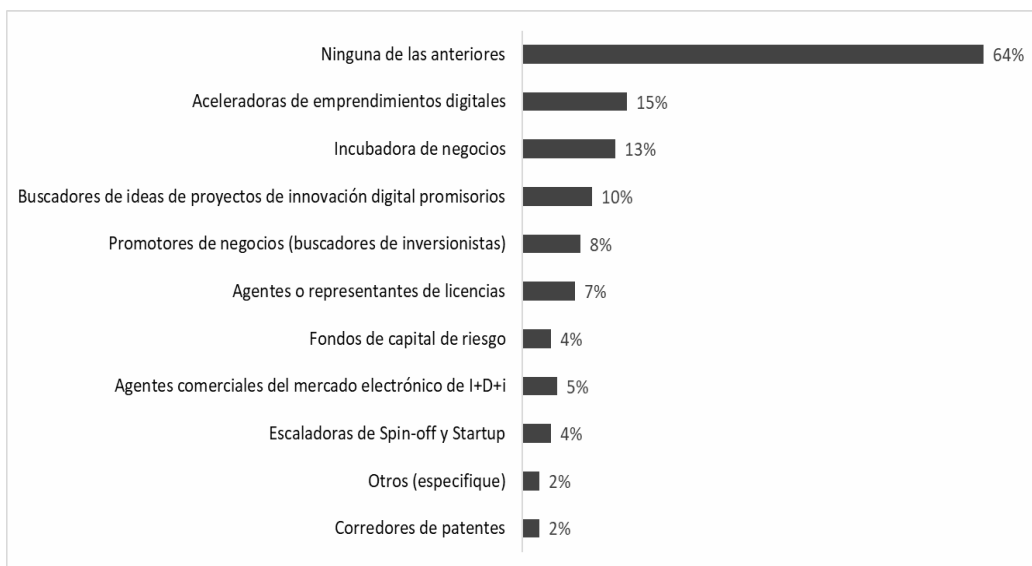
Fuente: elaboración propia.

### Análisis de las prácticas colaborativas para innovación en las empresas digitales

En primer lugar, se encontró que, al analizar las prácticas colaborativas de las empresas, estas utilizan como medios para adquirir su conocimiento, su propia experiencia a través de sus propios desarrollos (64%), incorporando *software* especializados (44%) y mediante asistencia técnica (asesorías y consultorías). La quinta parte contrata personal experto y recurre a licencias y a la compra de *hardware* y *software*.

Entre las empresas digitales analizadas hay una desconexión con las instituciones de apoyo. De acuerdo con los hallazgos, menos del 20% de las empresas tienen relación con redes, y muy pocas se relacionan de manera directa, por ejemplo, con MinTic, las cámaras de comercio, con universidades y otros centros académicos. Esto se complementa con el análisis de los agentes que contribuyen a estructurar el mercado de la innovación digital. Se encontró una muy baja o casi nula presencia de agentes o intermediarios que permiten dinamizar la innovación desde fuera de las empresas, ya sea para buscar ideas o patentes relativamente desarrolladas o no, y para su inversión y comercialización. En otras palabras, los gerentes encuestados no conocen estos actores o se encuentran desconectados de socios estratégicos, como es el caso de inversionistas, promotores, representantes comerciales y demás agentes dinamizadores del desarrollo del sector. El 64% de las empresas no ha tenido contacto con ningún agente de innovación, y únicamente el 15% ha buscado aceleradoras de emprendimientos digitales, 13% incubadoras de negocios, el 10% buscadoras de ideas, y menos del

9% promotores de negocios, agentes de licencias, fondos de capital, agentes comerciales del mercado electrónico, escaladoras y corredores de patentes (ver Figura 5).



**Figura 5. Agentes que contribuyen a estructurar el mercado de la innovación digital en las empresas**

Figure 5. Agents that contribute to structuring the digital innovation market in companies

Fuente: elaboración propia.

Los gerentes perciben que no existen mayores motivaciones para establecer una relación biunívoca con las instituciones de apoyo. En el mejor de los casos, y de manera puntual, participan en algunos espacios de diálogo o en programas de capacitación (menos del 16% de las empresas). También anotan deficiencias del ecosistema, como falta de liderazgo y capacidad de convocatoria institucional, carencia de comunicación y articulación entre sus actores y reducidos mecanismos institucionales que acompañen efectivamente a las empresas. En cuanto a las razones que tienen las empresas para integrarse en el ecosistema, se encontró entre los principales aspectos la falta de mecanismos institucionales que acompañan técnicamente la transformación de las iniciativas en nuevas empresas de innovación digital, con un 35% de la opinión de los gerentes, la falta de confianza entre empresarios (32%), la falta de liderazgo empresarial entorno a nuevos proyectos, falta de comunicación y articulación entre actores (30%), y excesivo individualismo, con un 30% de las respuestas. Esto denota una estrategia de colaboración baja, que no se encuentra respaldada en la confianza, donde se requiere de normas e incentivos que aseguren la reciprocidad entre actores.

Los gerentes se motivarían a participar en caso de vincularse con socios estratégicos para el desarrollo de proyectos de innovación; la segunda motivación, es adquirir conocimiento y tecnología para proyectos de innovación; y, en tercer lugar, conseguir recursos de financiación. Se revela que las empresas sí están interesadas en vincularse con socios estratégicos y adquirir conocimiento y tecnología para proyectos de innovación, sin embargo, aplican muy pocos mecanismos de colaboración que les permite lograr estos objetivos, puesto que únicamente el 16% han recibido apoyo técnico y participado en espacios de diálogo. Por lo cual, las principales razones son la necesidad de fomentar mecanismos institucionales que acompañen la transformación de ideas en nuevas empresas; en otras palabras, las empresas reconocen sus deficiencias en la cadena de valor

de la innovación. También se observa la baja confianza de los empresarios, actitud crucial para promover la colaboración y la generación de expectativas alrededor de situaciones oportunistas e intereses individualistas, donde no hay disposición a compartir riesgos y costos de las soluciones conjuntas.

Finalmente, para analizar la colaboración externa también debe considerarse la edad de las empresas, la Tabla 5 muestra una tabla cruzada de la asociación con el mercado de la innovación y el tipo de edad.

**Tabla 5. Asociación de los agentes del mercado de la innovación según edad de las empresas**

Table 5. Association of innovation market agents according to company age

Empresas	Nula asociación con agentes del mercado de la innovación		Alguna asociación con agentes del mercado de la innovación		Total	%
		%		%		
Consolidadas	6	8%	1	2%	7	6%
Jóvenes	20	28%	22	51%	42	37%
Maduras	27	38%	7	16%	34	30%
Startups	19	26%	13	30%	32	28%
Total	72	100%	43	100%	115 <sup>5</sup>	100%

Fuente: elaboración propia.

Nota. Chi-Cuadrada: 9.871 - Valor p: 0.0197.

A partir de lo anterior, se observa que las empresas jóvenes y *start-up* son más cercanas al mercado de la innovación que las empresas maduras y consolidadas, en cuanto a que hay un mayor número de este tipo de empresas que han tenido alguna relación con el mercado de la innovación (81%). Esto refleja lo encontrado en la literatura, donde las empresas jóvenes y *start-up* son más dinámicas en la generación y producción de ideas, así como más abiertas, con mayor flexibilidad y de fácil respuesta a las señales del mercado, pero tienen una comprensión insuficiente de la innovación, de su aplicabilidad y potencial (World Economic Forum, 2015).

## 5. DISCUSIÓN

La investigación se basó en un análisis exploratorio de los datos de 124 empresas de la industria 4.0 del Valle del Cauca, utilizando un índice sintético equiponderado con el objetivo de evaluar la cadena de valor de la innovación; por otro lado, se analizó las prácticas colaborativas. Se encontró un avance general de 61.18% en la cadena de valor de la innovación, lo que revela que las empresas tienen debilidades internas para generar innovación, especialmente en las fases de concreción, difusión y resultados. Igualmente se encontró una alta desconexión con las entidades de apoyo y agentes del mercado de la innovación.

<sup>5</sup> Al realizar la depuración de las 124 encuestas se encontró que 115 habían diligenciado completamente los años de antigüedad y la pregunta de su asociación con algún agente del mercado de la innovación.

Los resultados de la relación entre las empresas jóvenes y *start-up* con el mercado de la innovación, permite corroborar la necesidad de establecer sinergias entre grupos de empresas para fortalecer la cadena de la innovación, estableciendo procesos de innovación colaborativa conforme con el planteamiento del World Economic Forum (2015), de las cuales las empresas jóvenes y los *start-up* puedan aprender a convertir sus ideas y nuevos productos en éxitos comerciales. Así, pues, las prácticas colaborativas de innovación pueden explotar estas capacidades complementarias en un trabajo colaborativo entre los diferentes grupos de empresas.

De los mecanismos asociados a las prácticas colaborativas, el 15% ha realizado una alianza tecnológica de colaboración, de donde se deduce la presencia de un desestímulo a la innovación que les impide ampliar horizontes para mejorar su competitividad cerrando brechas tecnológicas, establecer nuevos productos y reducir costos. Lo que denota que los procesos de colaboración son débiles e impiden la transferencia y/o producción de conocimiento e innovaciones, así como lo expusieron autores como Andersson y Karlsson (2004).

De igual modo, menos del 20% de las empresas tienen relación con redes y muy pocas se relacionan de manera directa, y el 64% no ha tenido conocimiento y no se asociado con ningún agente del mercado de la innovación. Cantner et al. (2010) mencionan que no basta solamente con disponer de las organizaciones de apoyo que promuevan la innovación, se requieren de vínculos reales a través de proyectos de cooperación que promuevan la innovación. Estos resultados resultan ser coherentes con Morinelly Burbano (2017) y Agredo Díaz et al. (2020), que analizan la dinámica de la innovación en la región. Así mismo es coherente con los hallazgos de Caicedo Asprilla (2012), que encontró que existen pocas organizaciones soporte a la innovación. También hay que anotar que las empresas desconocen que existen agentes como aceleradoras de emprendimientos digitales, incubadoras de negocios, buscadoras de ideas, promotores de negocios, agentes de licencias, fondos de capital, agentes comerciales del mercado electrónico, escaladoras y corredores de patentes. Lo anterior revela un bajo nivel de madurez del ecosistema de innovación digital, puesto que los agentes tienen un bajo proceso de articulación o redes que no garantiza que haya una circulación del conocimiento desde las organizaciones que lo producen hasta aquellas que lo transforman en bienes, servicios e información conforme a las teorías de Cooke (2004), Isaksen (2001) y Lundvall (2007).

Por último, es importante anotar que el análisis de la cadena de valor de la innovación y las prácticas colaborativas, según la edad de las empresas, es una evaluación práctica que permite medir el avance en aspectos de innovación y relacionamiento interno y externo que conducen a un mayor crecimiento y consolidación empresarial. Con la evaluación, se contribuyó a identificar las fases débiles que obstaculizan el éxito de proyectos innovadores, puesto que no se había realizado una investigación que analizara la cadena de valor en empresas digitales, de donde se identificó la necesidad de fortalecerlas técnicamente en conceptos y metodologías de formulación, evaluación y desarrollo, promoción, financiación, vinculación de socios estratégicos y constitución de proyectos y su concreción en *start-up* y *spin-off*, siendo una estrategia de desarrollo empresarial del territorio para incrementar la competitividad y el crecimiento económico. De igual forma, se evidencia la importancia del capital social en la innovación colaborativa, incentivando a los gerentes a compartir ideas, transformarse, reaccionar conjuntamente al cambio y construir capacidades dinámicas para sobrevivir en contextos y mercados competitivos (Pop, 2021; Ansell y Gash; 2008; Torfing, 2019).

## 6. CONCLUSIONES

En el Valle del Cauca, las empresas digitales están llamadas a ser un sector estratégico para la transformación digital del departamento, en el cual ocurren importantes innovaciones y son una fuente de generación de empleos de calidad. Los principales hallazgos de la evaluación de la cadena de valor de la innovación, a partir de una mirada interna a los procesos de innovación de las empresas digitales, revelan una buena capacidad creativa para generar ideas novedosas. Sin embargo, presentan deficiencias para convertir estas ideas en éxitos comerciales. Esto implica la necesidad de generar mejoras al interior de las empresas puesto que ellas operan en un mercado muy innovador, que les implica a futuro pérdidas de cuotas de mercado y no lograr superar el «valle de la muerte».

Paralelamente, los resultados de las prácticas colaborativas muestran una desconexión con las instituciones de apoyo e intermediarios del mercado de la innovación. Con una gran debilidad, debido a la ausencia y desconocimiento regional de aceleradoras, incubadoras y promotores de ideas y proyectos de innovación, aunque se cuenta con un tejido institucional de apoyo, y que es indudable que estas empresas están articuladas en cadenas productivas, que existen concentraciones empresariales en diferentes regiones del departamento en lo correspondiente a parques industriales y zonas francas de servicios, que hay bases para el funcionamiento de un clúster y se avanza en la consolidación del ecosistema de innovación digital y colaborativa, es necesario fortalecer los niveles de integración con su ecosistema de innovación digital y lograr un mayor desarrollo de capital social y construcción de confianza con la red institucional de apoyo, puesto que los gerentes sienten que no existen mayores motivaciones para establecer una relación biunívoca con las instituciones de apoyo. En el mejor de los casos, y de manera puntual, participan en algunos espacios de diálogo, o en programas de capacitación, menos del 16% de las empresas. También anotan deficiencias del ecosistema, como falta de liderazgo y capacidad de convocatoria institucional, carencia de comunicación y articulación entre sus actores y reducidos mecanismos institucionales que acompañen efectivamente a las empresas.

En términos de la metodología, una limitación que se encontró dentro de la estructura de la muestra es la alta presencia de empresas jóvenes y *start-ups*, esto se debe a que más del 95% de las empresas corresponden a mipymes recientemente creadas. Una muestra más grande podría referenciar mejor los resultados de las empresas maduras y consolidadas.

Este estudio representa un primer acercamiento para diagnosticar el estado de la cadena de valor de la innovación en el ecosistema digital del Valle del Cauca y las prácticas colaborativas de innovación de las empresas que componen este ecosistema. Al igual que implica que exista un sistema de acompañamiento técnico orientado a la formulación, a la evaluación y desarrollo, promoción, financiación, vinculación de socios estratégicos y constitución de proyectos y su concreción en *start-up* y *spin-offs* que fortalezca la cadena de valor de la innovación, así como la creación de espacios de diálogo y de trabajo colaborativo interinstitucional. Finalmente, tal y como se sugiere dentro de la sección de resultados, se recomienda la implementación de un índice individual por empresa para la implementación de políticas públicas localizadas que logren impactos positivos sobre el ecosistema. Además, se sugiere también la implementación constante del índice para observar los cambios dinámicos en el estado de la cadena de valor de la innovación de cada empresa y del ecosistema en general.

De este trabajo se desprenden varias oportunidades de investigación que pueden abarcar interrogantes como: ¿Cuál es el estado de las redes de colaboración de las empresas dentro del ecosistema digital del Valle del Cauca? ¿Cuál es el efecto que generan las prácticas colaborativas sobre los resultados de innovación empresarial?

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no presentan conflictos de interés financiero, profesional o personal que pueda influir de forma inapropiada en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

Para el desarrollo de este proyecto todos los autores han realizado una contribución significativa especificada a continuación:

Jessica Alejandra Muñoz Bermúdez: conceptualización y marco teórico, diseño metodológico y estadístico, desarrollo de la investigación.

Juan Carlos Urriago Fontal: conceptualización, redacción y revisión final del manuscrito.

## REFERENCIAS

- Agredo Díaz, M. L., Ramírez Ordoñez, F. A., y Tabarquino Muñoz, R. A. (2020). Open innovation and public policies in developing countries. *International Journal for Quality Research*, 14(3), 787-804. <https://doi.org/10.24874/IJQR14.03-09>
- Andersson, M., y Karlsson, C. (2004). The role of accessibility for the performance of regional innovation systems. En C. Karlsson, P. Flensburg, y S.-Å. Hörte (Eds.), *Knowledge Spillovers and Knowledge Management* (pp. 283-310). Edward Elgar Publishing. <https://ideas.repec.org/p/hhs/cesisp/0009.html>
- Ansell, C., y Gash, A. (2008). Collaborative Governance in Theory and Practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543-571. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>
- Benešová, D., Kubičková, V., y Prváková, M. (2020). Open innovation model in the knowledge intensive business services in the Slovak Republic. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 8(2), 1340-1358. [https://doi.org/10.9770/jesi.2020.8.2\(79\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2020.8.2(79))
- Caicedo Asprilla, H. (2012). Análisis del sistema regional de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca. *Estudios Gerenciales*, 28, 125-148. <http://www.scielo.org.co/pdf/eg/v28nspe/v28nspea08.pdf>

- Camilleri, M. A., Troise, C., Strazzullo, S., y Bresciani, S. (2023). Creating shared value through open innovation approaches: Opportunities and challenges for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*. <https://doi.org/10.1002/bse.3377>
- Cantner, U., Meder, A., y ter Wal, A. L. J. (2010). Innovator networks and regional knowledge base. *Technovation*, 30(9–10), 496–507. <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2010.04.002>
- Casas, R., y de Gortari, R. (2001). *La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional desde México*. Anthropos Editorial.
- Castro, F., y Escobar, D. (2013). *Construcción de un índice sintético de la política nacional de consolidación y reconstrucción territorial*. Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo.
- Chalarca Arboleda, G. Y., Hurtado Perdomo, S. B., y Escobar Álvarez, E. F. (2020). Pymes colombianas y los retos de la industria 4.0. *Revista Innova ITFIP*, 7(1), 10-17. <http://revistainnovaitfip.com/index.php/innovajournal/article/view/94>
- Chiavenato, I. (2010). *Innovaciones de la administración: tendencias y estrategias. Los nuevos paradigmas*. Mc Graw Hill.
- Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio. (2020). *Industria 4.0: transformación empresarial para la reactivación económica*. [https://confecamaras.org.co/phocadownload/2020/Análisis\\_Economicos/Industria%204.0,%20Transformaci%C3%B3n%20Empresarial%20para%20la%20Reactivaci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica.pdf](https://confecamaras.org.co/phocadownload/2020/Análisis_Economicos/Industria%204.0,%20Transformaci%C3%B3n%20Empresarial%20para%20la%20Reactivaci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica.pdf)
- Cooke, P. (2004). Evolution of Regional Innovation Systems—Emergence, Theory, Challenge for Action. En P. Cooke (Ed.), *Regional Innovation Systems* (pp. 1-18). Routledge.
- García Vega, E. (2010). Fases para el diseño y análisis de la Cadena de valor en las organizaciones. *Journal of Business, Universidad Del Pacífico*, 2(1), 44-71. <https://doi.org/10.21678/jb.2010.28>
- Gray, B. (1989). *Collaborating: Finding common ground for multiparty problems*. Jossey-Bass.
- Hansen, M. T., y Birkinshaw, J. (2007). La cadena de valor de la innovación. *Harvard Business Review*, 85(6), 100-110.
- Isaza Castro, J. G. (2008). Cadenas productivas. Enfoques y precisiones conceptuales. *Sotavento M.B.A.*, (11), 8–25. <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/sotavento/article/view/1602>
- Isaksen, A. (2001). Building regional innovation systems: is endogenous industrial development possible in the global economy? *Canadian Journal of Regional Science*, 24(1), 101-120. <https://idjs.ca/images/rcsr/archives/V24N1-ISAKSEN.pdf>

- Katz, R. (2015). *El ecosistema y la economía digital en América Latina*. Editorial Ariel; Fundación Telefónica; Editorial Planeta. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/768>
- Koppenjan, J., y Klijn, E.-H. (2004). *Managing uncertainties in networks: A network approach to problem solving and decision making*. Routledge.
- Lorentzen, A. (2009). Las redes de conocimiento en el espacio: Reflexiones de una geógrafa sobre la literatura de los sesteas regionales de innovación. *EKONOMIAZ. Revista vasca de Economía*, 70(1), 170-183. <https://ideas.repec.org/a/ekz/ekonoz/2009111.html>
- Lundvall, B. Å. (1999). National business systems and national systems of innovation. *International Studies of Management & Organization*, 29(2), 60-77. <https://doi.org/10.1080/00208825.1999.11656763>
- Lundvall, B. Å. (2007) National Innovation Systems—Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation*, 14(1), 95-119. <https://doi.org/10.1080/13662710601130863>
- Mašić, B., Vladušić, L., y Nešić, S. (2018). Challenges in creating transformative growth for companies in digital economy. *ECONOMICS*, 6(2), 37-48. <https://doi.org/10.2478/eoik-2018-0024>
- Medase, S. K., y Savin, I. (2023). Creativity, innovation and employment growth in sub-Saharan Africa. *African Journal of Economic and Management Studies*. <https://doi.org/10.1108/AJEMS-02-2022-0074>
- Metcalfe, J. S. (1998). *Evolutionary Economics and Creative Destruction*. Routledge.
- Molina, N., Brunori, G., Favilli, E., Grando, S., y Proietti, P. (2021). Farmers' participation in operational groups to foster innovation in the agricultural sector: An Italian case study. *Sustainability*, 13(10), 5605. <https://doi.org/10.3390/su13105605>
- Moore, J. F. (1993). Depredadores y presas: una nueva ecología de la competencia. *Harvard Business Review*, 71(3), 75-86.
- Morinelly Burbano, M C. (2017). *Coordinación de los actores universidad, empresa, estado en el eje de ciencia, tecnología e innovación de la política pública nacional de competitividad en el Valle del Cauca*. Universidad del Valle.
- Morgan, K. (1997). The regional Animator: Taking stock of the Welsh development agency. *Regional & Federal Studies*, 7(2), 70-94. <https://doi.org/10.1080/13597569708421006>
- Mulgan, G., y Albury, D. (2003). *Innovation in the Public Sector*. Cabinet Office Strategy Unit.
- Nambisan, S., y Sawhney, M. (2007). La guía del comprador en el bazar de la innovación. *Harvard Business Review*, 85(6), 90-99.

- Navarro Arancegui, M., y Gibaja Martíns, J. J. (2009). Las tipologías en los sistemas regionales de innovación. El caso de España. *EKONOMIAZ. Revista vasca de Economía*, 70(1), 240-281. <https://ideas.repec.org/a/ekz/ekonoz/2009115.html>
- Nooteboom, B. (2002). *Forms, Foundations, Functions, Failures and Figures*. Edward Elgar.
- Plahotnikova, M. (2019). Business processes reengineering in the digitally dependent sectors of economy (on the example of telecommunications companies). *Economic Annals-XXI*, 180(11-12), 146-154. <https://doi.org/10.21003/ea.V180-16>
- Pop, O.-M. (2021). *Building and managing an ecosystem of co-created value*. Hype Innovación Report.
- Recklies, D. (2001). *The Value Chain*. Recklies Management Project GmbH. [www.themanager.org/pdf/ValueChain.PDF](http://www.themanager.org/pdf/ValueChain.PDF)
- Torfig, J. (2016). *Collaborative innovation in the public sector*. Georgetown University Press. <https://www.jstor.org/stable/j.ctt1h64pfm>
- Torfig, J. (2019). Innovación colaborativa en el sector público: El argumento. *Public Management Review*, 21(1), 1-11.
- United Nations. (Ed.). (2019). *Digital Economy Report 2019*. Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries.
- Utterback, J.M. (2001). *Dinámica de la innovación tecnológica*. Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- World Economic Forum. (2015). *Collaborative Innovation Transforming Business, Driving Growth*. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Collaborative\\_Innovation\\_report\\_2015.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Collaborative_Innovation_report_2015.pdf)

## Anexos

### Anexo 1.

Annex 1.

#### Actividades económicas con grado de inclusión completa en el estudio de Industria 4.0

Economic activities with full degree of inclusion in the Industry 4.0 survey

Segmento	Número	Clase CIU	Descripción	Grado de inclusión
Industrias de manufactura de las TIC	1	2610	Fabricación de componentes y tableros electrónicos	Completa
	2	2620	Fabricación de computadoras y de equipo periférico	Completa
	3	2630	Fabricación de equipos de comunicación	Completa
	4	2640	Fabricación de aparatos electrónicos de consumo	Completa
	5	2680	Fabricación de medios magnéticos y ópticos para almacenamiento de datos	Completa
Industrias de servicios de las TIC	6	5820	Instalación especializada de maquinaria y equipo industrial	Completa
	7	6202	Edición de programas de informática ( <i>software</i> )	Completa
Procesamiento de datos	8	6311	Procesamiento de datos, alojamiento ( <i>hosting</i> ) y actividades relacionadas	Completa
	9	6312	Portales web	Completa
Programación	10	6201	Actividades de desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas)	Completa
	11	6209	Otras actividades de tecnologías de información y actividades de servicios informáticos	Completa
Reparación de computadores y equipos de comunicación	12	9511	Mantenimiento y reparación de computadores y de equipo periférico	Completa

Fuente: elaboración propia.

Nota. Confecámaras (2020). Industria 4.0 transformación empresarial para la reactivación económica.

**Actividades económicas con grado de inclusión parcial en el estudio de Industria 4.0**

Economic activities with partial degree of inclusion in the Industry 4.0 survey

Segmento	Número	Clase CIU	Descripción	Grado de inclusión
Industrias de comercialización de las TIC	1	4651	Comercio al por mayor de computadores, equipo periférico y programas de informática	Parcial
	2	4652	Comercio al por mayor de equipo, partes y piezas electrónicos y de telecomunicaciones	Parcial
	3	4741	Comercio al por menor de computadores, equipos periféricos, programas de informática y equipos de telecomunicaciones en establecimientos especializados	Parcial
	4	4742	Comercio al por menor de equipos y aparatos de sonido y de video en establecimientos especializados	Parcial
	5	4791	Comercio al por menor realizado a través de internet parcial industrias de manufactura de las TIC	Parcial
	6	2651	Fabricación de equipo de medición, prueba, navegación y control	Parcial
	7	2670	Fabricación de instrumentos ópticos y equipo fotográfico	Parcial
Industrias de servicios de las TIC	8	1811	Industrias de servicios de las TICIIU	Parcial
	9	1812	Impresión	Parcial
	10	3320	Otros servicios de impresión	Parcial
	11	6399	Actividades de consultoría informática y actividades de administración de instalaciones informáticas	Parcial
	12	7010	Otras actividades de servicio de información	Parcial
	13	7020	Actividades de consultaría de gestión	Parcial
	14	7210	Investigaciones y desarrollo experimental en el campo de las ciencias naturales y la ingeniería	Parcial
	15	8523	Educación media técnica y de formación laboral	Parcial
	16	8530	Establecimientos que combinan diferentes niveles de educación	Parcial
	17	8541	Educación técnica profesional	Parcial
	18	8542	Educación tecnológica	Parcial
	19	8543	Educación de instituciones universitarias o de escuelas tecnológicas	Parcial
	20	8544	Educación de universidades	Parcial
	21	8559	Otros tipos de educación n.c.p.	Parcial
	22	8560	Actividades de apoyo a la educación	Parcial
Reparación de computadores y equipos de comunicación	23	9512	Mantenimiento y reparación de equipos de comunicación	Parcial
	24	9521	Mantenimiento y reparación de aparatos electrónicos de consumo	Parcial
Telecomunicaciones	25	6110	Actividades de telecomunicaciones alámbricas	Parcial
	26	6120	Actividades de telecomunicaciones inalámbricas	Parcial
	27	6130	Actividades de telecomunicación satelital	Parcial
	28	6190	Otras actividades de telecomunicaciones	Parcial

Fuente: elaboración propia.

Nota. Confecámaras (2020). Industria 4.0 transformación empresarial para la reactivación económica.

**Anexo 2.**

Annex 2.

**Alpha de Cronbach**

Cronbach's alpha

Estadístico	Estimación
Coeficiente alfa con las puntuaciones observadas	0.85
Coeficiente alfa con las puntuaciones estandarizadas	0.85
Lambda 6 de Guttman ( $\lambda_6$ )	0.89

Fuente: elaboración propia.

**Anexo 3.**

Annex 3.

**¿Cuáles de los siguientes mecanismos de absorción (adquisición, asimilación, transformación, aplicación) y transferencia del conocimiento, utiliza regularmente la empresa?**

Which of the following knowledge absorption (acquisition, assimilation, transformation, application) and transfer mechanisms does the company regularly use?

Mecanismo de absorción y transferencia de conocimiento	Porcentaje
Desarrollo propio	64%
<i>Softwares</i> especializados	44%
Asesoría, asistencia técnica, consultoría y/o servicios especializados	41%
Compra de <i>hardware</i> y <i>software</i>	23%
Incorporación o contratación de personal experto	20%
Licencias, franquicias, patentes, modelos de utilidad	17%
Proyectos colaborativos de I+D+i	15%
Alianza tecnológica: colaboración para compartir riesgos, beneficios, capacidades para la explotación de una tecnología	15%
Laboratorios digitales	9%
Creación de empresas para aprendizaje, desarrollo y explotación de una tecnología: <i>Spin-offs</i> , <i>start-up</i>	7%
Ingeniería inversa	6%
Contrato de transferencia de tecnología	4%
Sistema de vigilancia tecnológica, científica, comercial y estratégica	3%
Ninguno	1%
Otros (especifique)	0%

Fuente: elaboración propia.

**Mecanismos utilizados para fomentar la colaboración con agentes del ecosistema de innovación digital**  
 Mechanisms used to foster collaboration with agents of the digital innovation ecosystem

Mecanismos	Porcentaje
Ninguno	56%
Conformar equipos de apoyo técnico y conocimiento experto a los cuales acudir para escuchar consejos	16%
Participación en espacios de diálogo y trabajo colaborativo entre empresarios, gremios, centros tecnológicos, programas institucionales, entre otros, para «pensar juntos» el desarrollo del ecosistema regional	16%
Creación de equipos multidisciplinarios de análisis y solución de problemas cuando estos se presenten sean técnicos, de gestión o estratégicos	11%
Participación conjunta con otras empresas en la realización de programas de formación con centros académicos o la realización de conferencias y eventos de interés común	10%
Participación en iniciativas de clúster, asociatividad, trabajo colaborativo	10%
Estimular que los empleados conformen equipos de desarrollo y aprendizaje voluntario para realizar trabajo colaborativo ( <i>hackatons</i> , círculos de calidad)	9%
Apoyar la creación de asociaciones de proveedores o clientes.	6%
Inversión con otras empresas en proyectos de nuevos emprendimientos ( <i>spin-offs</i> , <i>start-up</i> )	6%
Promover el intercambio de empleados entre las empresas por periodos cortos	6%
Creación conjunta de mecanismos para atraer y formar talentos (alianzas con firmas cazatalentos, plataformas de empleo, programas de jubilados expertos)	3%
Contratación conjunta de expertos nacionales e internacionales.	3%
Otros (especifique)	2%
Instauración de mecanismos que faciliten la rendición de cuentas de las entidades líderes del ecosistema de innovación digital y su retroalimentación	1%

Fuente: elaboración propia.

### Principales razones por las cuales los empresarios consideran que existe una baja disposición para participar en iniciativas colaborativas

Main reasons why entrepreneurs consider that there is a low willingness to participate in collaborative initiatives

Razones	Porcentaje
Faltan mecanismos institucionales que acompañen técnicamente la transformación de las iniciativas en nuevas empresas de innovación digital	35%
Falta de confianza entre los empresarios	32%
Falta de liderazgo empresarial en torno a nuevos proyectos	30%
Falta de comunicación y articulación entre los actores del ecosistema	30%
Excesivo individualismo empresarial «Preferimos ser cabeza de ratón y no cola de león»	26%
Falta de mecanismos institucionales que faciliten la inversión en proyectos de innovación digital	25%
Falta de sentido de pertenencia para con la región	20%
Falta de liderazgo y capacidad de convocatoria de las instituciones del ecosistema	19%
Es muy difícil encontrar los socios adecuados (alínate con los grandes y serás grande)	19%
Hay buenas ideas, pero no proyectos con buen nivel de madurez ni bien formulados	9%
No hay un mercado de proyectos de innovación digital atractivo para invertir	7%
Otros (especifique)	2%

Fuente: elaboración propia.

### Actividades de interés para integrarse al ecosistema de innovación digital

Activities of interest to join the digital innovation ecosystem

Actividades de Interés	Porcentaje
Vincularse con socios estratégicos para desarrollar proyectos de innovación	56%
Adquirir conocimiento y tecnología para proyectos de innovación	50%
Conseguir recursos de financiación para proyectos propios	47%
Alcanzar la escala necesaria para ser competitivos	44%
Generar sinergias que contribuyan a la sostenibilidad de la empresa (atraer negocios, reducir costos y gastos)	43%
Agremiarse para gestionar beneficios mutuos de carácter gubernamental	37%
Financiar proyectos de innovación	20%
Empoderar las instituciones del ecosistema para que promuevan la solución de problemas	15%

Fuente: elaboración propia.