

# Identificación de capacidades de innovación en contextos universitarios virtuales: una aproximación desde una institución universitaria privada

*Identifying Innovation Capabilities of Online Universities: An Exploratory Study of a Private University Institution*

Vanessa García Pineda 

Corporación Universitaria Americana,  
Medellín – Colombia, [vgarcia@americana.edu.co](mailto:vgarcia@americana.edu.co)

Jhennifer Paola Rojas Arias 

Fundación Universitaria Católica del Norte,  
Medellín – Colombia, [jprojasa@ucn.edu.co](mailto:jprojasa@ucn.edu.co)

Jackeline Andrea Macías Urrego 

Institución Universitaria Digital de Antioquia,  
Medellín – Colombia, [jackeline.macias@iudigital.edu.co](mailto:jackeline.macias@iudigital.edu.co)

Paula Andrea Rodríguez Correa 

Institución Universitaria Escolme,  
Medellín – Colombia, [cies4@escolme.edu.co](mailto:cies4@escolme.edu.co)

## Cómo citar / How to cite

García Pineda, V., Rojas Arias, J. P., Macías Urrego, J. A., y Rodríguez Correa, P. A. (2023). Identificación de capacidades de innovación en contextos universitarios virtuales: una aproximación desde una institución universitaria privada. *Revista CEA*, 9(21), e2678. <https://doi.org/10.22430/24223182.2678>

Recibido: 23 de marzo de 2023

Aceptado: 6 de septiembre de 2023

## Resumen

**Objetivo:** El objetivo de este artículo fue identificar los factores con los que cuenta la institución universitaria que pueden ser de apoyo para fortalecer su capacidad de innovación, por medio de la realización de un diagnóstico de dichas capacidades.

**Diseño/metodología:** Se llevó a cabo una metodología que comprendió dos fases, la primera correspondió a la aplicación de una encuesta en línea a veintidós miembros del cuerpo docente y administrativo de la primera universidad virtual de Antioquia, la Fundación Universitaria Católica del Norte; el instrumento aplicado se basó en una propuesta de siete capacidades de innovación a partir



de diferentes ítems validados en la literatura, cada uno medido a través de escala Likert. La segunda fase correspondió a la valoración de los resultados por medio de una escala de evaluación propuesta previamente en la literatura, la cual pretende identificar el grado de implementación de cada capacidad.

**Resultados:** Entre los principales resultados, se encontró que la flexibilidad en la captación de recursos y la adopción y capacitación en nuevas tecnologías son los aspectos que requieren mayor atención para incrementar las capacidades de innovación.

**Conclusiones:** Como principal conclusión, la universidad ha sido pionera en la implementación del contexto de universidad virtual; por lo tanto, es importante continuar desarrollando estrategias que permitan obtener resultados.

**Originalidad:** Este estudio propone elementos valiosos que le permiten a las instituciones de educación superior, como formadoras de profesionales, responder a las necesidades de la sociedad y adaptarse a los cambios constantes de esta, teniendo en cuenta que la innovación es un elemento que promueve el desempeño productivo, financiero y el crecimiento general de la organización. Por esto, la identificación de capacidades de innovación es un aspecto que le permite a las organizaciones determinar el dinamismo y contexto actual en el que se encuentran y adoptar estrategias que les permita mejorar en materia de innovación.

**Palabras clave:** capacidades de innovación, educación virtual, diagnóstico de innovación, innovación universitaria, educación superior.

**Clasificación JEL:** O32, O33, I23, L33.

### **Highlights**

- Un mayor flujo del intercambio de conocimientos fortalece la capacidad de aprendizaje.
- Incentivar la inventiva permite mayor fluidez en el aporte de ideas creativas.
- La adquisición estratégica de recursos promueve la capacidad de asignación de estos.
- La valoración de la marca corporativa fortalece la capacidad de *marketing*.
- Las estrategias de desarrollo sostenible fomentan la capacidad organizacional.

### **Abstract**

**Purpose:** In this study, the innovation capabilities of a university institution were diagnosed to identify the factors that can help to improve them.

**Design/Methodology:** The methodology was divided into two stages. First, an online survey was conducted with 22 faculty members and administrative staff from the first online university in Antioquia (Colombia), i.e., Fundación Universitaria Católica del Norte. The instrument measured seven innovation capabilities using different Likert items that have been validated in the literature. Second, the results were assessed using a rating scale proposed in the literature to establish the degree to which each capability had been implemented.

**Findings:** The results show that flexibility in the acquisition of resources and the adoption of and training in new technologies are the most important aspects to improve innovation capabilities.

**Conclusions:** The main conclusion of this paper is that said institution has been a pioneer in online higher education. Therefore, it should keep developing strategies to obtain results.

**Originality:** This study proposes valuable elements that enable Higher Education Institutions—who educate professionals—to respond to society’s needs and adapt to its constant changes because innovation promotes the productive and financial performance of an organization, as well as its general growth. Therefore, identifying innovation capabilities enables organizations to determine the dynamics and current context they are immersed in so that they can adopt strategies to improve themselves in terms of innovation.

**Keywords:** innovation capabilities, online education, innovation assessment, university innovation, higher education.

**JEL classification:** O32, O33, I23, L33.

### *Highlights*

- Greater knowledge exchange improves learning capability.
- Fostering inventiveness enables a smooth flow of creative ideas.
- Strategically acquiring resources improves resource allocation capability.
- Corporate brand valuation improves marketing capability.
- Sustainable development strategies improve organizational capability.

## 1. INTRODUCCIÓN

La formación integral del ser humano es un proceso vital que incluye la educación como uno de sus pilares fundamentales. De hecho, el acceso a una educación de calidad se considera un derecho fundamental según las declaraciones de la Unesco (2022a). A pesar de ello, en los países en vía de desarrollo todavía existen importantes barreras que obstaculizan el acceso de todas las personas a una educación digna y de calidad, como lo señala la Universidad Externado de Colombia (2020). El sector educativo ha venido cambiando en años recientes, la digitalización, la globalización (Dimitrova et al., 2022) y las diferentes situaciones económicas, políticas, sociales, ambientales han tenido diversos efectos sobre la forma en la que se ejercía la enseñanza.

Con las tendencias y la tecnología cambiantes, el sistema educativo ha evolucionado de un sistema educativo tradicional a uno modernizado (Wu y Gu, 2022), cualitativo e innovador sostenido (Ghardashi et al., 2022). Además, la pandemia de COVID-19 representó un desafío importante para la educación superior y obligó a las instituciones académicas de todo el mundo a cambiar abruptamente la enseñanza remota (Lytras et al., 2022). Todo lo anterior, ha llevado a algunas instituciones que brindan servicios de aprendizaje a cambiar sus herramientas, metodologías y adaptarse a los nuevos contextos (Araujo et al., 2012; Palumbo y Manna, 2019) con el fin, no solo de responder a las demandas del sector, sino también de innovar, como ha sido el caso del Instituto Politécnico Nacional de México que logró identificar la satisfacción de docentes y estudiantes con un modelo de educación a distancia (Lytras et al., 2022). Muchos factores contribuyen a la innovación en los contextos educativos (Vega-Sampayo et al., 2022). La innovación es el motor de la economía basada en el conocimiento. El mantenimiento y la sostenibilidad de esta innovación dependen de la capacidad de innovar (Lytras et al., 2022).

En este sentido, las instituciones de educación superior (IES) se vieron obligadas a ser disruptivas e innovar migrando sus clases y desarrollo de actividades educativas a la virtualidad debido a la pandemia ocasionada por el COVID-19 (Rocha Estrada et al., 2021; Luque-Vega et al., 2022). Sin embargo, después de la pandemia, la mayoría de las instituciones retomaron nuevamente la presencialidad (d'Orville, 2020; Williamson et al., 2020; König et al., 2020), y la transición de la educación virtual a la presencialidad, y viceversa, es un cambio que acentúa la disparidad educativa en el país, afectando a los niños y jóvenes pertenecientes a América Latina, como lo afirman Elacqua et al. (2020).

Teniendo en cuenta lo anterior, la virtualidad en la educación podría ser una herramienta que permita el cierre de brechas en la sociedad y podría facilitar el acceso al desarrollo profesional a muchas personas (Silvio, 2006), esto considerando que actualmente se vive una época conocida como «la era de la información y la sociedad del conocimiento», en el que, como lo mencionan Castellanos Domínguez (2007) y Naranjo et al. (2016), la alfabetización incluye el acceso y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). A pesar de que las IES se enfrentan continuamente a las dificultades de crear experiencias de aprendizaje en línea satisfactorias que se adhieran a las nuevas normas (Lo y Tian, 2020), no se debe olvidar la importancia de involucrar las TIC, pues estas ejercen un efecto positivo sobre los estudiantes como usuarios finales de los servicios ofrecidos por las IES (Lo y Tian, 2020; Pazmiño Campuzano, 2022).

Este tipo de servicios, las IES los pueden crear siempre y cuando busquen como innovar en los productos y servicios que se ofrecen a los estudiantes o en los procesos mediante los cuales prestan atención a los usuarios, dado que la sola adquisición de tecnología no implica obtener resultados innovadores (Li, 2011). Pero, para que las instituciones puedan obtener un desempeño adecuado a través de la innovación, es necesario contar con las capacidades para llevar a cabo este proceso (Bravo Ibarra y Herrera, 2009). Es por lo anterior, que el objetivo de este artículo fue identificar las capacidades de innovación en el contexto de una universidad virtual por medio de la aplicación de un instrumento-encuesta a diferentes actores docentes y administrativos de la Fundación Universitaria Católica del Norte. Finalmente, para describir lo anterior, este documento se estructura de la siguiente manera; inicialmente, se brinda el marco teórico que da contexto sobre las capacidades de innovación de las IES y su relación con las herramientas TIC. Luego, se describe la metodología implementada para la recolección de datos; después, se presentan los resultados y el análisis de información obtenidos; posteriormente, se brindan la discusión y conclusiones; y finalmente, se presentan las referencias.

## 2. MARCO TEÓRICO O REFERENCIAL

### Contexto educativo y las herramientas TIC

Una sociedad globalizada y próspera requiere de un sistema educativo adecuado que satisfaga las necesidades de habilidades económicas y digitales, de tal manera que pueda fortalecer la resiliencia en un contexto de cambios rápidos (Olla et al., 2023). En este contexto, con el crecimiento y cambios acelerados, es posible que la demanda de profesionales generadores de cambios incremente (Watson et al., 2022). Desde hace varios años, con la globalización, los diferentes sectores, tanto académicos como económicos, han hecho un llamado a las IES a formar profesionales competentes

para las necesidades actuales y futuras de la sociedad (Surry et al., 2005). En este sentido, las IES deben repensar cuáles son las herramientas, capacidades y procesos necesarios para poder formar profesionales capacitados en habilidades del siglo XXI, herramientas de la industria 4.0, entre otras (Zabolotniaia et al., 2020). Para lograr lo anterior, la adopción generalizada de las TIC en educación superior desde mediados de la década de 1990 no ha logrado producir los cambios radicales en el aprendizaje y la enseñanza que muchos anticiparon (Kirkup y Kirkwood, 2005).

En varios de los países en vía de desarrollo, a menudo, las IES no cuentan con los recursos o infraestructura adecuada para el mejoramiento de actividades basadas en las TIC. Sin embargo, sucede también que aquellas que a menudo tienen recursos económicos adecuados y una infraestructura técnica y de apoyo adecuada para el uso de TIC, suelen no vincular las diferentes iniciativas académicas de investigación, gestión de recursos humanos y desarrollo al uso intensivo de las TIC (Stensaker et al., 2007). En este sentido, es importante que los docentes, desarrollen buenas prácticas a partir de la integración de las TIC con el fin de mejorar el aprendizaje de los alumnos. Lo anterior, debido a que, con el desarrollo tecnológico y social, las prácticas educativas demandan cada vez más el uso de la tecnología, por lo que contar con buenas prácticas docentes en el uso y adaptación de las TIC es esencial (Alonso-García et al., 2019). Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados por diferentes organizaciones internacionales, la adopción, aceptación e inclusión de las TIC en varias instituciones educativas sigue siendo insuficiente o, en algunos casos, inexistente; es así como lo afirma la Unesco (2022b) respecto a la importancia sobre el cierre de brechas en el acceso a la educación y las herramientas digitales. Al mismo tiempo, la Agenda de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, para el año 2030, está marcando los principios de actuación sostenible para la sociedad actual (Organización de Naciones Unidas [ONU], 2015).

De esta manera, la enseñanza y el aprendizaje están significativamente influenciados por las TIC (Bøe et al., 2015). No obstante, para enfrentar estos desafíos, es fundamental reconocer que estamos en una era globalizada y digitalizada (Otlis y Sakalli, 2019), donde la información y el conocimiento son fundamentales (Naranjo et al., 2016), y donde la habilidad de leer y escribir implica el uso efectivo de las tecnologías de la información y la comunicación (Castellanos Domínguez, 2007). Para lograr esto, es necesario disminuir las desigualdades en educación, para que la sociedad pueda implementar planes sólidos que permitan el aprendizaje continuo, incluyendo la educación a distancia y el acceso a los servicios esenciales para todos los niños y jóvenes (Villavicencio et al., 2022).

## **Educación virtual**

En el ámbito académico, se plantea que las TIC no deben ser consideradas únicamente como instrumentos o nuevos medios de información y comunicación (Durán et al., 2015). En cambio, la evolución en los enfoques educativos en la mayoría de las disciplinas se basa, en gran medida, en las TIC. Estas tecnologías permiten moldear los procesos de enseñanza de acuerdo con las particularidades de cada estudiante, ajustarse a diferentes estilos de aprendizaje, facilitar una interacción más intensa, inmediata y sincrónica, y aplicar modelos de calidad que consideran no solo la dimensión tecnológica, sino también los aspectos didácticos, organizativos y pedagógicos en un sentido amplio (Almenara, 2006).

El progreso que la educación superior estaba experimentando hacia modalidades en línea se ha visto ampliamente impulsada por las consecuencias educativas de la crisis sanitaria del COVID-19. Esta crisis ha forzado una rápida reestructuración de los paradigmas educativos debido a la interrupción

repentina de las clases presenciales, impulsando así una transición acelerada hacia los entornos virtuales de aprendizaje (Aguas-Díaz et al., 2020). La educación en línea se presenta como una opción particularmente conveniente para una parte significativa de los estudiantes, al brindar la posibilidad de conciliar sus responsabilidades laborales y familiares con sus actividades formativas al llevarlas a cabo desde su hogar (Durán et al., 2015). Sin embargo, es innegable que la digitalización de la enseñanza y las circunstancias recientes han aumentado enormemente el interés y la importancia de la educación virtual en los procesos de enseñanza y aprendizaje, subrayando la importancia de la calidad en su concepción y mejora (Ortiz-López et al., 2021).

Las tendencias actuales sugieren una inclinación hacia la búsqueda de opciones de aprendizaje flexibles, lo que otorga un papel crucial a la educación virtual en el ámbito de la educación superior (Durán et al., 2015). Asimismo, Ohana et al. (2010) proponen que el impacto del aprendizaje virtual ejercerá influencias directas en la configuración futura de las instituciones universitarias, tanto desde perspectivas estratégicas como tácticas. En este contexto, la utilización de herramientas virtuales para la enseñanza también puede contribuir al enriquecimiento del entorno educativo y a la adaptación de las prácticas de educación virtual (Popovici y Mironov, 2015). Aunque la educación virtual ofrece ventajas como la sincronización y diversas herramientas asincrónicas como el correo electrónico, foros, chats y videoconferencias (Sintema, 2020), enfrenta desafíos particulares en naciones en desarrollo, como problemas de conectividad a Internet, carencia de dispositivos, falta de competencias en comunicación y habilidades digitales, que podrían limitar la interacción con los educadores (Ortiz-López et al., 2021).

### **Capacidades de innovación**

Las capacidades de innovación (CI) han sido estudiadas por varios autores, uno de los más importantes fue el trabajo presentado por Yam et al. (2004), su importancia radica en que es posible determinar el nivel de innovación de la organización que está siendo estudiada, por medio de un grupo de capacidades (Macías Urrego et al., 2018). En el caso de las IES, estas también operan bajo la estructura de una organización, por ello, en entornos altamente competitivos y demandantes, es imperativo mejorar la gestión de las capacidades organizativas puesto que son estas las que permiten un desempeño sobresaliente (Macías Urrego y Montoya Restrepo, 2018). Además, uno de los aspectos en los que teóricos y profesionales de la gestión de la tecnología han centrado su atención es en la identificación del tipo y el grado de capacidad de innovación necesarios para respaldar sistemas de gestión de investigación y desarrollo (I+D) con resultados positivos (Robledo et al., 2010).

Es importante resaltar que las organizaciones buscan nuevas perspectivas que aseguren una buena gestión y el desarrollo de procesos organizacionales que definan criterios de calidad, eficiencia y productividad, satisfacción, continuidad y compatibilidad, así como compromiso y participación; es por ello, por lo que se han llevado a cabo diferentes investigaciones que buscan proponer estrategias o modelos de gestión que tratan de asegurar un mejor desarrollo organizacional (Rafi et al., 2022). Esto se debe a que las organizaciones buscan constantemente lograr metas y objetivos clave, a partir de la creación con el fin de lograr la ventaja competitiva de la empresa (Soo et al., 2018).

En la actualidad las organizaciones se enfrentan a una dura competencia, la necesidad de ser flexibles y responder rápidamente al cambio les exige diversificación y renovaciones constantes (Patroni et al., 2022). La innovación les permite a las empresas darle un valor agregado ya sea a sus servicios,

productos o procesos y así poder diferenciarse en el mercado con el fin de desarrollar ventaja competitiva frente a las demás empresas en el sector económico al que estén asociados (Porter, 2008). Algunos autores definen las CI como un conjunto integral de características de una organización que facilita y apoya sus estrategias de innovación tecnológica (Burgelman et al., 2008), por lo tanto, las CI se acumulan como resultado de los diversos insumos internos y externos de las organizaciones (Romijn y Albaladejo, 2002). También García Osorio et al. (2014) han definido las CI como un conjunto de características distintivas que promueven a través de las capacidades o habilidades particulares de la organización un rendimiento competitivo superior cuando se realiza una gestión adecuada.

Para el caso de la Fundación Universitaria Católica del Norte, la cual es pionera en educación virtual en el país, los procesos de innovación no son ajenos, esto se debe a que se han anticipado a un entorno de enseñanza virtual mucho antes que otras organizaciones educativas. Sin embargo, es necesario indagar de manera constante el estado en el cual se encuentra la organización respecto a sus capacidades para innovar; para ello, se comprenden como capacidades constitutivas de la capacidad de innovación, el siguiente conjunto de capacidades propuestas por Yam et al. (2004):

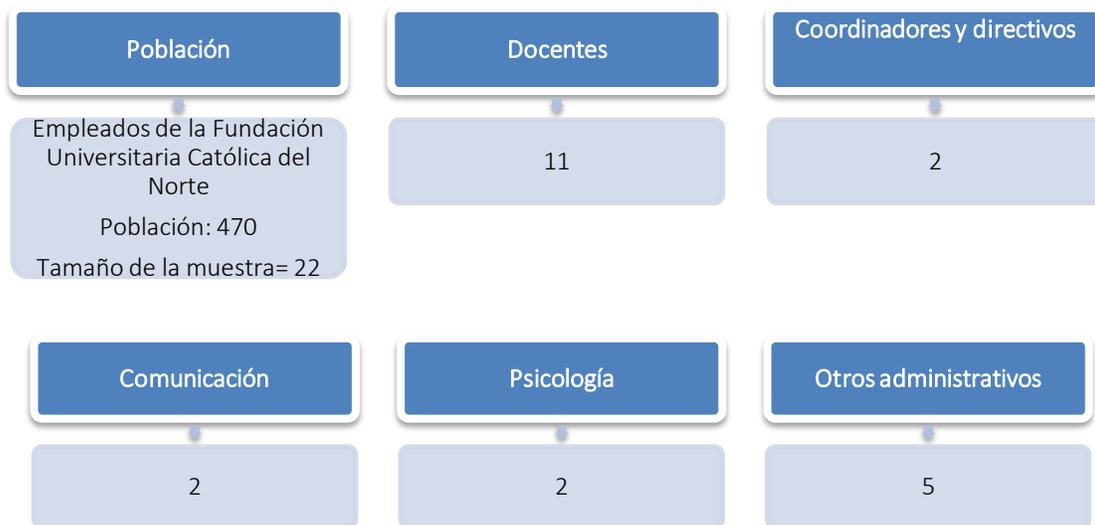
- **Capacidad de aprendizaje:** para ambas propuestas, capacidad de aprendizaje se refiere a la habilidad que tiene la organización de captar el conocimiento nuevo, ya sea tácito o explícito; la primera, se refiere en general a todas las áreas; la segunda, a la organización como tal.
- **Capacidad de I + D:** se refiere a la habilidad que tiene la organización de realizar diferentes investigaciones y desarrollos que tengan como resultado algo innovador.
- **Capacidad de asignación de recursos:** es la capacidad que tiene la empresa para gestionar y asignar estratégicamente los recursos de la organización para innovación.
- **Capacidad de manufactura:** trata acerca de la habilidad que tiene la organización para convertir los resultados de investigación y desarrollo en un producto innovador.
- **Capacidad de marketing:** habilidad de la organización para introducir innovaciones al mercado y comercializarlas.
- **Capacidad de organización:** se refiere a la habilidad de encaminar a toda la organización a trabajar en torno a la innovación.
- **Capacidad de planificación estratégica:** se refiere a la habilidad de proponer e implementar decisiones estratégicas encaminadas a la innovación.

### 3. METODOLOGÍA

Para la validación de cada una de las capacidades de innovación, se adaptan las variables del modelo propuesto por García Pineda y Macías Urrego (2021), el cual está basado en el conjunto de capacidades propuestas por Yam et al. (2004). Además de los componentes de innovación y creatividad, se incluyen elementos correspondientes al contexto actual de la sociedad del conocimiento y de la industria 4.0. Las industrias ahora se dan cuenta de la necesidad de adoptar diferentes modelos de «innovación, sistemas embebidos, automatización de la manufactura e inteligencia artificial» (Gutarra y Valente, 2018, p. 756) para lograr una ventaja competitiva y responder a tiempo a las necesidades de los clientes. Asimismo, la Industria 4.0 puede ser entendida como una etapa industrial innovadora en la cual se integran los diferentes ejes del procedimiento de fabricación, junto con la conectividad de productos, para potenciar el desempeño industrial de las

empresas (Dalenogare et al., 2018). Partiendo de lo anterior, cada una de estas capacidades de innovación se compone de diferentes variables que incluyen ítems a través de los cuales se pretende identificar también la inclusión de elementos, no solo de innovación, sino también algunos aspectos organizativos y de la industria 4.0, como se mostrará en la Tabla 1.

A partir de lo anterior, se procede con el desarrollo de este trabajo descriptivo de carácter mixto, el cual tuvo como objetivo identificar capacidades de innovación en el contexto de una universidad virtual. El instrumento fue aplicado en la Fundación Universitaria Católica del Norte, la cual es la primera institución universitaria virtual de Antioquia, siendo pionera en ofrecer formación superior profesional en un contexto completamente virtual. La muestra fue no probabilística discrecional, bajo la cual se logró contar con la participación de veintidós colaboradores de la institución con grado de educación profesional, es decir, todos los miembros cuentan con un título de educación superior en diferentes áreas de conocimiento, obteniendo información de estos por parte de personas con diferentes cargos como: directores, coordinadores, docentes y demás personal administrativo, como se observa en la Figura 1.



**Figura 1. Caracterización de la muestra**

Figure 1. Sample characterization

Fuente. elaboración propia.

La variedad de los perfiles profesionales de los encuestados permitió obtener respuestas diversificadas y sin la determinación y tendencia que podría tener una respuesta de un área de trabajo o perfil específico. Los datos fueron recolectados en el año 2022 mediante la aplicación de una encuesta virtual a través de la herramienta Google Forms. De esta manera, se procedió con la construcción de un instrumento encuesta en escala de Likert que permitiera realizar el diagnóstico de capacidades de innovación en la Fundación Universitaria Católica del Norte. Este instrumento se puede observar en la Tabla 1.

Los ítems fueron medidos en una escala de 1 a 5, donde las personas indicaban el grado de acuerdo o desacuerdo en el que se encontraban respecto a la ejecución de actividades dentro de la institución.

**Tabla 1. Ítems contruidos a partir de las variables que compone cada capacidad constitutiva de la capacidad de innovación**

Table 1. Items written based on the variables that compose each innovation capability

Capacidad	Pregunta
<b>Sesión 1</b> <b>Capacidad de aprendizaje</b>	1. ¿Se monitorean sistemáticamente las tendencias de desarrollo tecnológico?
	2. ¿Se realizan constantemente capacitaciones o programas de entrenamiento respecto a temas de tendencia educativa y tecnológica como la industria 4.0? (se habla de Industria 4.0 haciendo referencia a diferentes tecnologías como: <i>big data</i> , <i>block chain</i> , internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial (IA), entre otras).
	3. ¿Cuenta la universidad con la capacidad para evaluar las tecnologías relacionadas con la estrategia comercial?
	4. ¿Cuenta la universidad con procesos internos y/o externos de intercambio de conocimiento? (esto hace referencia al intercambio de conocimiento entre proveedores, competidores, clientes y personal interno).
	5. ¿Las capacidades de la universidad se adaptan a las necesidades del mercado?
	6. ¿Cuenta la institución con procesos de selección de capital humano que le permita cumplir con los objetivos de la universidad?
<b>Sesión 2</b> <b>Capacidad de Investigación y desarrollo (I+D)</b>	7. ¿Se plantean proyectos de investigación, desarrollo e innovación? (se consideran proyectos aquellos que permitan la mejora de la calidad de vida de las personas, temas de la Industria 4.0, aquellos relacionados a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), de sostenibilidad, entre otros).
	8. ¿Se cuenta en la universidad con sistemas de información que les permita tomar decisiones? (entendido dicho sistema como aquellos instrumentos que arrojen métricas o estadísticas que les indique el nivel de desarrollo, productividad, de servicios o de innovación que se está logrando).
	9. ¿Cuenta con mecanismos para estimular y recompensar la inventiva y la creatividad dentro de la universidad?
	10. ¿El plan de I+D de la universidad es coherente y pertinente con el plan de acción? (el plan de acción hace referencia a la capacidad para identificar las fortalezas y debilidades internas, oportunidades y amenazas externas, así como la disponibilidad de un plan u hoja de ruta con metas claras, medibles y establecidas).
	11. ¿Dentro de la creación y desarrollo de productos y servicios se involucran dos o más áreas de la universidad?
<b>Sesión 3</b> <b>Capacidad de asignación de recursos</b>	12. ¿Se plantean estratégicamente actividades o procesos que mejoren el desarrollo económico de la universidad y la rentabilidad corporativa?
	13. ¿Se realiza optimización en los procesos de la universidad con el fin de lograr la reducción de costos de producción o prestación de servicios?
	14. ¿Existe inversión financiera, de herramientas, de espacios y personal adicional para el desarrollo de proyectos? (en el caso de necesitarlos en última instancia).
	15. ¿Existe flexibilidad y diversidad de captación de recursos económicos? (donaciones, recursos por ventas directas, préstamos bancarios, recursos por parte de los socios, recursos de convocatorias del Estado, entre otros).
	16. ¿Existen prácticas de colaboración con otras organizaciones para el desarrollo de productos o servicios?
	17. ¿Se hace uso de todas las funcionalidades de las herramientas tecnológicas adquiridas para el funcionamiento de la universidad?

<b>Sesión 4</b> <b>Capacidad de manufactura</b>	18. ¿Se cuenta con la capacidad para realizar adaptaciones o modificaciones a las herramientas tecnológicas de acuerdo con las necesidades del mercado?
	19. ¿Se hace uso de informática de alto rendimiento para la fabricación de productos o la prestación de servicios?
	20. ¿Se tienen en cuenta los diferentes estándares o recomendaciones para mejorar la flexibilidad y agilidad en el desarrollo de productos o prestación de servicios?
	21. ¿Se tienen procesos de automatización u optimización para la modularidad de producción o prestación de servicios?
	22. ¿Se tienen procesos de digitalización e integración de los sistemas de información de la universidad?
	23. ¿Se cuenta con la contribución de técnicos, tecnólogos e ingenieros calificados durante todo el proceso de desarrollo de productos o servicios?
	24. ¿Los equipos actuales tienen la capacidad técnica general para responder a los procesos de diseño, implementación y desarrollo de producto o servicio?
	25. ¿Se tienen en cuenta las diferentes ideas creativas como insumo para incorporarse en el entorno económico digital y sostenible actual?
<b>Sesión 5</b> <b>Capacidad de marketing</b>	26. ¿Se define dentro de la estrategia de <i>marketing</i> la personalización del producto o servicio?
	27. ¿Se utilizan sistemas para llevar un seguimiento de relación con el cliente? (es decir, la prestación de servicios postventa o seguimiento de nivel de satisfacción del cliente).
	28. ¿Se tiene conocimiento de los diferentes segmentos de mercado?
	29. ¿Se cuenta con canales de comunicación para la comercialización del producto o servicio? (redes sociales, página web, botones de pago, puntos de pago, puntos fijos de servicio).
	30. ¿Se cuenta con mecanismos de seguimiento y control para el cumplimiento de las metas de ventas del producto o servicio?
	31. ¿El modelo de negocio se encuentra establecido entorno a estrategias de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación)?
<b>Sesión 6</b> <b>Capacidad organizacional</b>	32. ¿La universidad implementa planes de <i>marketing</i> en donde se evalúe el impacto de la marca corporativa?
	33. ¿La universidad cuenta con estrategias enmarcadas en el desarrollo sostenible? (reducción de emisiones de carbono/ gases nocivos, sostenibilidad energética y de recursos).
	34. ¿La universidad cuenta con estrategias de responsabilidad social empresarial?
	35. ¿La universidad cuenta con sistemas de Tecnologías de la Información (TI) que permita la comunicación de toda la organización? (entre proveedores, sociedad, clientes y personal interno).
	36. ¿La universidad cuentan con políticas para la gestión de riesgos y seguridad?
	37. ¿Se tiene flexibilidad en el ajuste de la estructura organizativa de la universidad? (es decir, autonomía de las áreas estratégicas de la organización, manejo de múltiples proyectos de desarrollo de producto o servicio simultáneos).
	38. ¿Existen mecanismos para el seguimiento del progreso de los proyectos de innovación?
<b>Sesión 7</b> <b>Capacidad de planificación estratégica</b>	39. ¿Se establecen procedimientos para la mejora continua, donde se visibilice y se mejore la producción de conocimiento?
	40. ¿Se establecen redes estratégicas que permitan la cooperación de la institución con otros organismos públicos o privados nacionales e internacionales?
	41. ¿Existen planes de contingencia dentro de la universidad? (contingencia en términos económicos y de ejecución de proyectos).
	42. ¿Se establecen de forma clara las políticas de investigación, desarrollo e innovación?
	43. ¿Existen planes de acción o de desarrollo dentro de la universidad?

Fuente: elaboración propia.

La recolección de los datos se realizó en una base de datos en Excel, donde se clasificó la información en cinco categorías de la siguiente manera:

**Información general:**

- Marca temporal: en este campo se obtuvo el registro de la hora y fecha en que se diligenció la encuesta
- Nombre
- Correo electrónico
- Ocupación
- Cargo
- Dirección a la que pertenece
- Centro al que pertenece

**Consentimiento informado:** en este campo se presentó el formato donde se describía detalladamente cómo serían usados los datos y respuestas otorgadas por los encuestados, y se aclaró el uso netamente académico y la no divulgación de datos personales, solicitando, además, la autorización para el registro y el tratamiento de los datos.

**Datos de la investigación:** este campo se dividió en siete secciones por cada una de las capacidades que, a su vez, se componen de un número de preguntas específico, como se mostró anteriormente.

- Sección 1– Capacidad de aprendizaje
- Sección 2 – Capacidad de investigación y desarrollo (I+D)
- Sección 3 – Capacidad de asignación de recursos
- Sección 4 – Capacidad de manufactura
- Sección 5 – Capacidad de *marketing*
- Sección 6 – Capacidad organizacional
- Sección 7 – Capacidad de planificación estratégica

**Sugerencias:** en este espacio se encuentran las sugerencias o comentarios realizados por los encuestados.

La escala de medición utilizada para el análisis de dichas capacidades a partir de los ítems presentados anteriormente se basó en la escala propuesta por Macías Urrego (2014), como se observa en la Tabla 2. La escala posibilita, no solo determinar el grado de implementación de cada una de las CI, sino también el análisis cualitativo respecto a la implementación de estas. Por otro lado, con base en la misma escala de medición, se diseñó la escala métrica para cada una de las CI constituyentes, teniendo como base las preguntas formuladas para cada una de ellas sobre la realización de actividades que conllevan al desarrollo e implementación de las CI y elementos de la industria 4.0 y la cantidad de actividades corresponde al número de ítems medidos para cada capacidad. Finalmente, después de obtener los resultados de la encuesta, en la cual se realizaron en total cuarenta y cuatro preguntas (como se presentó en la Tabla 1), se procede a aplicar la escala de medición a cada una de las CI, como se muestra en la Tabla 3, esto con el fin de valorar el grado de implementación de actividades conducentes al desarrollo de las capacidades de innovación.

**Tabla 2. Escala de medición para la implementación de las capacidades de innovación de acuerdo con las actividades desarrolladas por la empresa**

Table 2. Rating scale for the implementation of innovation capabilities in accordance with the activities carried out by the company

Escala de medición		
Cantidad de actividades por capacidad	Valoración cualitativa de la implementación de la capacidad	Valoración porcentual de la implementación de la capacidad
Cantidad de actividades por capacidad	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad	80 - 100%
Cantidad de actividades por capacidad	Frecuentemente implementa esta capacidad	60 - 80%
Cantidad de actividades por capacidad	Estable en la implementación de esta capacidad	40 - 60%
Cantidad de actividades por capacidad	Escasamente implementa esta capacidad	20 - 40%
Cantidad de actividades por capacidad	No implementa esta capacidad	0 - 20%

Fuente: elaboración propia basada en Macías Urrego (2014).

**Tabla 3. Escala de medición para las CI constituyentes de acuerdo con la implementación de actividades**

Table 3. Rating scale for innovation capabilities based on the implementation of activities

CAPACIDAD DE APRENDIZAJE		
Cantidad de actividades por capacidad	Valoración cualitativa de la implementación de la capacidad	Valoración porcentual de la implementación de la capacidad
5 – 6	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad	80 - 100%
4	Frecuentemente implementa esta capacidad	60 - 80%
3	Estable en la implementación de esta capacidad	40 - 60%
2	Escasamente implementa esta capacidad	20 - 40%
0 – 1	No implementa esta capacidad	0 - 20%
CAPACIDAD DE I+D		
Cantidad de actividades por capacidad	Valoración cualitativa de la implementación de la capacidad	Valoración porcentual de la implementación de la capacidad
5	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad	80 - 100%
4	Frecuentemente implementa esta capacidad	60 - 80%
3	Estable en la implementación de esta capacidad	40 - 60%
2	Escasamente implementa esta capacidad	20 - 40%
0 – 1	No implementa esta capacidad	0 - 20%

### CAPACIDAD DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS

Cantidad de actividades por capacidad	Valoración cualitativa de la implementación de la capacidad	Valoración porcentual de la implementación de la capacidad
6	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad	80 - 100%
5	Frecuentemente implementa esta capacidad	60 - 80%
3 - 4	Estable en la implementación de esta capacidad	40 - 60%
2	Escasamente implementa esta capacidad	20 - 40%
0 - 1	No implementa esta capacidad	0 - 20%

### CAPACIDAD DE MANUFACTURA

Cantidad de actividades por capacidad	Valoración cualitativa de la implementación de la capacidad	Valoración porcentual de la implementación de la capacidad
6 - 7	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad	80 - 100%
5	Frecuentemente implementa esta capacidad	60 - 80%
3 - 4	Estable en la implementación de esta capacidad	40 - 60%
2	Escasamente implementa esta capacidad	20 - 40%
0 - 1	No implementa esta capacidad	0 - 20%

### CAPACIDAD DE MARKETING

Cantidad de actividades por capacidad	Valoración cualitativa de la implementación de la capacidad	Valoración porcentual de la implementación de la capacidad
6 - 7	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad	80 - 100%
5	Frecuentemente implementa esta capacidad	60 - 80%
3 - 4	Estable en la implementación de esta capacidad	40 - 60%
2	Escasamente implementa esta capacidad	20 - 40%
0 - 1	No implementa esta capacidad	0 - 20%

### CAPACIDAD ORGANIZACIONAL

Cantidad de actividades por capacidad	Valoración cualitativa de la implementación de la capacidad	Valoración porcentual de la implementación de la capacidad
6 - 7	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad	80 - 100%
5	Frecuentemente implementa esta capacidad	60 - 80%
3 - 4	Estable en la implementación de esta capacidad	40 - 60%
2	Escasamente implementa esta capacidad	20 - 40%
0 - 1	No implementa esta capacidad	0 - 20%

CAPACIDAD DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA		
Cantidad de actividades por capacidad	Valoración cualitativa de la implementación de la capacidad	Valoración porcentual de la implementación de la capacidad
4	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad	80 - 100%
3	Frecuentemente implementa esta capacidad	60 - 80%
2	Estable en la implementación de esta capacidad	40 - 60%
1	Escasamente implementa esta capacidad	20 - 40%
0	No implementa esta capacidad	0 - 20%

Fuente: elaboración propia basada en el modelo de Macías Urrego (2014).

#### 4. RESULTADOS

Después de construir y tener todos los datos registrados en forma ordenada en la base de datos, se procedió a obtener los promedios por actividad consultada, por capacidad y por las capacidades de innovación en conjunto. Con estos promedios, se procedió después a analizar los resultados aplicando el modelo propuesto en la Tabla 3. Para aplicar este modelo, se determinó que la actividad es llevada a cabo si el promedio obtenido por las respuestas de las empresas es igual o superior a 3.6, esto dado que la valoración por los participantes fue en una escala de 1 a 5. Finalmente, con toda la información sistematizada en las bases de datos, se continuó con el procesamiento y análisis de todos los resultados.

Las preguntas formuladas estaban enfocadas cada una a conocer si las empresas llevaban o no a cabo el desarrollo o la implementación de una actividad. Estas actividades se establecieron de acuerdo con las variables conducentes al desarrollo de capacidades de innovación, así como a actividades y tecnologías de la industria 4.0; también se incluyen en ítems de la capacidad de I+D y de manufactura. De acuerdo con lo anterior, los resultados obtenidos para cada capacidad fueron los siguientes:

##### Capacidad de aprendizaje

Para la capacidad de aprendizaje se evaluaron seis actividades, obteniendo un promedio de implementación de 3.8, como se puede observar en la Tabla 4. La principal actividad implementada es la selección de capital humano calificado para la organización. Lo anterior indica que la Institución lleva a cabo procesos de selección objetivos que permiten escoger personas con las competencias y habilidades adecuadas para el desarrollo de las actividades de la organización. Adicionalmente, esa actividad indica que el conocimiento es un factor relevante para la organización. La segunda actividad que más se implementa son las capacitaciones relacionadas a las tendencias tecnológicas de educación, principalmente aquellas relacionadas con la industria 4.0, reafirmando lo mencionado anteriormente, donde el conocimiento se observa como uno de los recursos más valorados por la organización, lo cual es congruente con la actividad de esta; así mismo aporta, en lo concerniente a la generación de conocimiento y desarrollo creativo, aspectos importantes para la innovación.

Sin embargo, las demás actividades han quedado relegadas, como es el caso de la adquisición, desarrollo, monitoreo e implementación de tecnologías que permitan el fortalecimiento del aprendizaje de la organización. Resalta entre los resultados el hecho de que el intercambio de conocimientos no obtuvo un puntaje alto por lo que es importante indicar que esta es una de las actividades primordiales para el adecuado desarrollo de la capacidad de aprendizaje. Esto limita la circulación del conocimiento y, por tanto, la generación de ideas innovadoras.

**Tabla 4. Promedio de implementación de las actividades conducentes para la capacidad de aprendizaje**  
 Table 4. Average implementation of activities leading to learning capability

Número de pregunta	Pregunta	Promedio de implementación
1	¿Se monitorean sistemáticamente las tendencias de desarrollo tecnológico?	3.6
2	¿Se realizan constantemente capacitaciones o programas de entrenamiento respecto a temas de tendencia educativa y tecnológica como la industria 4.0? (se habla de Industria 4.0 haciendo referencia a diferentes tecnologías como; <i>big data</i> , <i>block chain</i> , internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial (IA), entre otras).	3.8
3	¿Cuenta la universidad con la capacidad para evaluar las tecnologías relacionadas con la estrategia comercial?	3.6
4	¿Cuenta la universidad con procesos internos y/o externos de intercambio de conocimiento? (esto hace referencia a intercambio de conocimiento entre proveedores, competidores, clientes y personal interno).	3.7
5	¿Las capacidades de la universidad se adaptan a las necesidades del mercado?	3.7
6	¿Cuenta la institución con procesos de selección de capital humano que le permita cumplir con los objetivos de la universidad?	4.2
<b>Promedio</b>		<b>3.8</b>

Fuente. elaboración propia en el *software* Excel a partir de los resultados de la encuesta.

### Capacidad de investigación y desarrollo (I+D)

Con relación a la capacidad de I+D, se evaluaron cinco actividades, obteniendo un resultado final para esta capacidad de 3.8, como se puede observar en la Tabla 5. La actividad que obtuvo la mayor valoración fue la coherencia y pertinencia del plan de I+D con el plan de acción de la institución, lo cual indica que los focos y objetivos estratégicos son claros y que la organización tiene lineamientos bien estructurados respecto al desarrollo de actividades conducentes a la generación de proyectos de I+D. La segunda actividad que se implementa con mayor fuerza es el planteamiento de proyectos de I+D+i y la colaboración de más de dos áreas de la institución en la generación de nuevo conocimiento, esto con un resultado de 3.9 para ambas actividades. Estos resultados permiten evidenciar que en cuanto a la capacidad de I+D, la institución cuenta con un direccionamiento adecuado, pero que puede ser mejor orientado con el fin de obtener resultados más notorios.

Lo anterior se debe a que en relación con la adquisición de sistemas de información que les permita apoyar la toma de decisiones, el resultado fue de 3.3, lo que indica que es necesario la implementación de sistemas de información que apoyen en este aspecto. También, la generación de estímulos por la inventiva, y la generación de nuevo conocimiento, es otro aspecto que debe fortalecerse para que la institución tenga mayor grado de implementación de la capacidad de I+D, teniendo aún más en cuenta que es una de las ramas de acción principales como organización que trabaja con base en la generación de nuevo conocimiento.

**Tabla 5. Promedio de implementación de las actividades conducentes para la capacidad de I+D**  
 Table 5. Average implementation of activities leading to R&D capability

Número de pregunta	Pregunta	Promedio de implementación
7	¿Se plantean proyectos de investigación, desarrollo e innovación? (se consideran proyectos aquellos que permitan la mejora de la calidad de vida de las personas, temas de la Industria 4.0, aquellos relacionados a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), de sostenibilidad, entre otros.	3.9
8	¿Se cuenta en la universidad con sistemas de información que les permita tomar decisiones? (entendido dicho sistema como aquellos instrumentos que arrojen métricas o estadísticas que les indique el nivel de desarrollo, productividad, de servicios o de innovación que se está logrando).	3.3
9	¿Cuenta con mecanismos para estimular y recompensar la inventiva y la creatividad dentro de la universidad?	3.5
10	¿El plan de I+D de la universidad es coherente y pertinente con el plan de acción? (el plan de acción hace referencia a la capacidad para identificar las fortalezas y debilidades internas, oportunidades y amenazas externas, así como la disponibilidad de un plan u hoja de ruta con metas claras, medibles y establecidas).	4.2
11	¿Dentro de la creación y desarrollo de productos y servicios se involucran dos o más áreas de la universidad?	3.9
<b>Promedio</b>		<b>3.8</b>

Fuente. elaboración propia en el *software* Excel a partir de los resultados de la encuesta.

### Capacidad de asignación de recursos

Respecto a la capacidad de asignación de recursos, se realizó la evaluación de actividades, a partir de las cuales se obtuvo un resultado de 3.8, como se puede observar en la Tabla 6. La actividad con la mayor valoración fue la colaboración con otras organizaciones para el desarrollo de productos o servicios, algo significativo en el contexto de la academia, por lo cual el resultado, si bien es bueno, sería de gran aporte para el desarrollo de la capacidad de innovación hacer un esfuerzo mayor por mejorar en este aspecto. Las siguientes actividades mejor valoradas con un resultado de 4, fueron aquellas relacionadas con la gestión de recursos económicos, donde el planteamiento estratégico de actividades que aporten al mejor rendimiento económico y a la optimización para la reducción de costos, fueron adecuadamente valoradas.

De otra manera, la flexibilidad para la captación de recursos económicos se valoró de forma más baja, con un resultado de 3.5. Esta actividad indica que existen falencias en adquisición y captación de otras fuentes de financiamiento, evidenciando que la universidad debe mejorar respecto a la adquisición estratégica de fuentes externas que les permitan mayor flexibilidad en la gestión de sus recursos, es decir, que la institución debe pensar cómo mejorar la búsqueda por conseguir diferentes fuentes de ingresos a las habituales.

**Tabla 6. Promedio de implementación de las actividades conducentes para la capacidad de asignación de recursos**

Table 6. Average implementation of activities leading to resource allocation capability

Número de pregunta	Pregunta	Promedio de implementación
12	¿Se plantean estratégicamente actividades o procesos que mejoren el desarrollo económico de la universidad y la rentabilidad corporativa?	4
13	¿Se realiza optimización en los procesos de la universidad con el fin de lograr la reducción de costos de producción o prestación de servicios?	4
14	¿Existe inversión financiera, de herramientas, de espacios y personal adicional para el desarrollo de proyectos? (en el caso de necesitarlos en última instancia).	3.7
15	¿Existe flexibilidad y diversidad de captación de recursos económicos? (donaciones, recursos por ventas directas, préstamos bancarios, recursos por parte de los socios, recursos de convocatorias del estado, entre otros).	3.5
16	¿Existen prácticas de colaboración con otras organizaciones para el desarrollo de productos o servicios?	4.2
17	¿Se hace uso de todas las funcionalidades de las herramientas tecnológicas adquiridas para el funcionamiento de la universidad?	3.6
<b>Promedio</b>		<b>3.8</b>

Fuente. elaboración propia en el *software* Excel a partir de los resultados de la encuesta.

### Capacidad de manufactura

Con relación a la capacidad de manufactura o de producción, se evaluaron ocho actividades que permitieron obtener como resultado final una valoración de 3.96, tal como se muestra en la Tabla 7. La actividad que alcanzó la valoración más alta fue la de personal técnico, tecnológico y profesional calificada para el desarrollo de productos y servicios, siendo esto coherente con la primera actividad, donde el capital humano calificado fue la que se valoró con mayor grado de implementación. Las siguientes actividades que obtuvieron mayor valoración, con un puntaje de 4.1, fueron las de procesos de digitalización e integración de los sistemas de información y tener en cuenta las ideas creativas para la incorporación en la dinámica actual del entorno.

Por otro lado, las actividades que obtuvieron la valoración más baja correspondieron a la automatización y optimización en la prestación de servicios, con una valoración de 3.6, seguido de una valoración de 3.7 para las actividades de uso de información de alto rendimiento, recomendaciones para la flexibilidad y agilidad en la prestación de servicios. Nuevamente, la adquisición e implementación de tecnología adecuada es uno de los aspectos que se valoran de manera más baja.

**Tabla 7. Promedio de implementación de las actividades conducentes para la capacidad manufactura**  
 Table 7. Average implementation of activities leading to manufacturing capability

Número de pregunta	Pregunta	Promedio de implementación
18	¿Se cuenta con la capacidad para realizar adaptaciones o modificaciones a las herramientas tecnológicas de acuerdo con las necesidades del mercado?	3.9
19	¿Se hace uso de informática de alto rendimiento para la fabricación de productos o la prestación de servicios?	3.7
20	¿Se tienen en cuenta los diferentes estándares o recomendaciones para mejorar la flexibilidad y agilidad en el desarrollo de productos o prestación de servicios?	3.7
21	¿Se tienen procesos de automatización u optimización para la modularidad de producción o prestación de servicios?	3.6
22	¿Se tienen procesos de digitalización e integración de los sistemas de información de la universidad?	4.1
23	¿Se cuenta con la contribución de técnicos, tecnólogos e ingenieros calificados durante todo el proceso de desarrollo de productos o servicios?	4.4
24	¿Los equipos actuales tienen la capacidad técnica general para responder a los procesos de diseño, implementación y desarrollo de producto o servicio?	4
25	¿Se tienen en cuenta las diferentes ideas creativas como insumo para incorporarse en el entorno económico digital y sostenible actual?	4.1
<b>Promedio</b>		<b>3.96</b>

Fuente. elaboración propia en el *software* Excel a partir de los resultados de la encuesta.

### Capacidad de *marketing*

Para la capacidad de *marketing* se evaluaron siete actividades que dieron como resultado final un promedio de 4, como se puede observar en la Tabla 8. Es la capacidad que ha obtenido la mayor valoración, teniendo entre las actividades mejor valoradas los diferentes canales de comercialización, con un resultado de 3.7. Esta es la actividad que ha obtenido el mayor de implementación, lo cual indica que la difusión por diferentes medios se hace de manera notoria y, por tanto, logra generar resultados visibles. Después se encuentran los sistemas de relacionamiento con el cliente y los mecanismos de control de cumplimiento de metas de ventas, ambas con un grado de implementación de 4. Estas son las actividades que han dado el valor a la capacidad de *marketing*, como la que cuenta con el mayor grado de desarrollo en la institución.

Sin embargo, con el fin de continuar mejorando en el desarrollo de esta capacidad, es necesario que se promueva con mayor esfuerzo el conocimiento sobre los diferentes segmentos de mercado, dado que esta ha sido una de las actividades que menor valoración ha tenido con respecto al grado de implementación. También es importante resaltar que la valoración del impacto de la marca corporativa tiene un efecto significativo sobre el reconocimiento como organización, por lo que realizar esta valoración resulta un aspecto primordial para el reconocimiento como organización.

**Tabla 8. Promedio de implementación de las actividades conducentes para capacidad *marketing***  
 Table 8. Average implementation of activities leading to marketing capability

Número de pregunta	Pregunta	Promedio de implementación
26	¿Se define dentro de la estrategia de <i>marketing</i> la personalización del producto o servicio?	3.9
27	¿Se utilizan sistemas para llevar un seguimiento de relación con el cliente? (es decir, la prestación de servicios postventa o seguimiento de nivel de satisfacción del cliente).	4
28	¿Se tiene conocimiento de los diferentes segmentos de mercado?	3.6
29	¿Se cuenta con canales de comunicación para la comercialización del producto o servicio? (redes sociales, página web, botones de pago, puntos de pago, puntos fijos de servicio).	4.7
30	¿Se cuenta con mecanismos de seguimiento y control para el cumplimiento de las metas de ventas del producto o servicio?	4
31	¿El modelo de negocio se encuentra establecido entorno a estrategias de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación)?	3.9
32	¿La universidad implementa planes de <i>marketing</i> en donde se evalúe el impacto de la marca corporativa?	3.7
<b>Promedio</b>		<b>4</b>

Fuente. elaboración propia en el *software* Excel a partir de los resultados de la encuesta.

### Capacidad organizacional

En cuanto a la capacidad organizacional, se valoraron siete actividades que permiten la identificación de la capacidad organizativa, permitiendo un resultado de 4, como se puede observar en la Tabla 9. La actividad con el grado de implementación más alto, con un resultado de 4.5, fue los sistemas de tecnologías de la información (TI) que permitan la comunicación de toda la organización. Esto indica que la institución cuenta con sistemas adecuados para la comunicación entre las diferentes áreas y colaboradores de la organización. La segunda actividad con mayor grado de implementación fue la generación de políticas de riesgos y seguridad. Esta es relevante dado que permite una adecuada mitigación de riesgos y accidentes dentro de la organización, y fue valorada con un grado de implementación de 4.2.

En cuanto a las actividades con menor grado de implementación, se encuentran las estrategias enmarcadas en el desarrollo sostenible, con un resultado de 3.6. Este es uno de los aspectos fundamentales en cuanto a innovación, pues es uno de los factores que cobra mayor relevancia en cuanto al dinamismo y la adaptabilidad de la organización al entorno cambiante actual y a los factores alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales son primordiales en el momento de indicar el impacto y la alineación y aceptación de resultados de innovación.

**Tabla 9. Promedio de implementación de las actividades conducentes para capacidad organizacional**

Table 9. Average implementation of activities leading to organizational capability

Número de pregunta	Pregunta	Promedio de implementación
33	¿La universidad cuenta con estrategias enmarcadas en el desarrollo sostenible? (reducción de emisiones de carbono/ gases nocivos, sostenibilidad energética y de recursos).	3.6
34	¿La universidad cuenta con estrategias de responsabilidad social empresarial?	3.7
35	¿La universidad cuenta con sistemas de TI que permita la comunicación de toda la organización? (entre proveedores, sociedad, clientes y personal interno).	4.5
36	¿La universidad cuentan con políticas para la gestión de riesgos y seguridad?	4.2
37	¿Se tiene flexibilidad en el ajuste de la estructura organizativa de la universidad? (es decir, autonomía de las áreas estratégicas de la organización, manejo de múltiples proyectos de desarrollo de producto o servicio simultáneos).	4.2
38	¿Existen mecanismos para el seguimiento del progreso de los proyectos de innovación?	3.8
39	¿Se establecen procedimientos para la mejora continua, donde se visibilice y se mejore la producción de conocimiento?	4
<b>Promedio</b>		<b>4</b>

Fuente. elaboración propia en el *software* Excel a partir de los resultados de la encuesta.

### Capacidad de planificación estratégica

Con relación a la capacidad de planificación estratégica, esta se evaluó a partir de cuatro actividades, por medio de las cuales se obtuvo un resultado de 4, como se observa en la Tabla 10. La actividad que se implementa con mayor grado son los planes de acción y desarrollo, con un resultado de 4.4, seguido de la definición de políticas de investigación, desarrollo e innovación, con un 4.1. Lo anterior indica que, si bien aún existen aspectos por mejorar desde la generación de políticas de I+D+i y la coherencia con los planes de acción, se cuenta con habilidades y desarrollo suficiente que permiten la capacidad de planificación estratégica entorno a la innovación.

Respecto a las actividades que obtuvieron menor valoración, estas correspondieron al establecimiento de redes estratégicas de cooperación y planes de contingencia económica y de ejecución de proyectos, ambas con un resultado de 3.9. Es importante resaltar que esto se encuentra alineado con las demás respuestas donde se manifiesta dificultad en la flexibilidad para la captación de recursos, por lo que resulta relevante hacer énfasis en la importancia de generar estrategias de contingencia y mitigación en el aspecto económico. Adicionalmente, la generación de redes de cooperación es uno de los factores más importantes en la generación, difusión de conocimiento y el reconocimiento de la institución, lo cual es importante para promover la capacidad de innovación, dado que, al no haber un alto desarrollo de redes de cooperación, el apoyo de externos para el desarrollo creativo e innovador no será posible.

**Tabla 10. Promedio de implementación de las actividades conducentes para capacidad de planificación estratégica**

Table 10. Average implementation of activities leading to strategic planning capability

Número de pregunta	Pregunta	Promedio de implementación
40	¿Se establecen redes estratégicas que permitan la cooperación de la institución con otros organismos públicos o privados nacionales e internacionales?	3.9
41	¿Existen planes de contingencia dentro de la universidad? (contingencia en términos económicos y de ejecución de proyectos)	3.9
42	¿Se establecen de forma clara las políticas de investigación, desarrollo e innovación?	4.1
43	¿Existen planes de acción o de desarrollo dentro de la universidad?	4.4
<b>Promedio</b>		<b>4</b>

Fuente. elaboración propia en el *software* Excel a partir de los resultados de la encuesta.

Todo lo anterior dio como resultado un alto grado de capacidades de innovación, donde para la mayoría de las capacidades constituyentes se obtuvo como resultado que sí se lleva a cabo la implementación de las capacidades de innovación, cumpliendo en su mayoría con la implementación de las actividades que facilitan la adquisición y desarrollo de las capacidades de innovación. Es necesario, sin embargo, realizar esfuerzos en la mejora de las actividades que permitan una mayor capacidad de I+D y de asignación de recursos, las cuales fueron las capacidades que obtuvieron los resultados más bajos. En la Tabla 11 se puede observar los resultados obtenidos para el total de capacidades en su conjunto.

**Tabla 11. Resultados de implementación de las capacidades de innovación**

Table 11. Results of the implementation of innovation capabilities

Capacidad	Cantidad de actividades implementadas	Porcentaje de implementación	Valoración cualitativa
Capacidad de aprendizaje	6	80 - 100%	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad
Capacidad de I+D	3	40 - 60%	Estable en la implementación de esta capacidad
Capacidad de asignación de recursos	5	60 - 80%	Frecuentemente implementa esta capacidad
Capacidad de manufactura	8	80 - 100%	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad
Capacidad de <i>marketing</i>	7	80 - 100%	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad
Capacidad organizacional	7	80 - 100%	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad
Capacidad de planificación estratégica	4	0 - 20%	Sí lleva a cabo la implementación de esta capacidad

Fuente. elaboración propia en el *software* Excel a partir de los resultados de la encuesta.

## 5. DISCUSIÓN

En la actualidad, la inclusión de herramientas digitales y la automatización de los procesos se ha convertido en un elemento fundamental para todo tipo de organizaciones (Limas Suárez et al., 2021), incluyendo las organizaciones dedicadas a ofrecer servicios educativos, como en el caso de la Fundación Universitaria Católica del Norte. Sin embargo, como lo afirmaba Li (2011), no basta solo con adquirir las herramientas tecnológicas, es necesario el reconocimiento y apropiación de estas para poder obtener un provecho de ellas y desarrollar la ventaja competitiva a partir de la explotación de este tipo de herramientas (Vega-Sampayo et al., 2022), esto se relaciona con los resultados obtenidos, pues es necesario la apropiación de las herramientas tecnológicas al momento de adquirirlas para obtener un mejor provecho de ellas. Se puede afirmar, entonces que, uno de los aspectos principales en las IES es el desarrollo, adquisición y apropiación de las herramientas digitales para el adecuado fortalecimiento de las competencias, tanto en docentes, como en estudiantes. Este es uno de los factores que obtiene una valoración baja en la institución, lo cual debilita la capacidad de aprendizaje y de I+D en la institución, debido a que no se cuenta con sistemas que permitan el monitoreo de tendencias tecnológicas que faciliten el intercambio de información en la institución, además de no proporcionar espacios para la apropiación y alfabetización de la tecnología.

En este sentido, las capacidades de innovación pueden ser fortalecidas a partir del reconocimiento y la experiencia, que, pare el caso de la Fundación Universitaria Católica del Norte, al ser IES virtual, les permitiría mantener la ventaja competitiva y generar un impacto favorable en el mercado, tal como lo indica Salazar Otálora et al. (2023), aprovechando sus recursos propios para obtener esta ventaja. Sin embargo, para ello, es necesario reconocer los recursos internos y potenciar las capacidades con las que ya la institución cuenta y desarrollar inicialmente una estrategia interna para la innovación, tal como lo ha señalado Porter (2008) en el planteamiento de su estrategia para el desarrollo de la ventaja competitiva. En este sentido, si bien la institución cuenta con recurso humano capacitado, no permite flexibilidad en la asignación de estos, lo que puede complicar la asignación y desarrollo de proyectos de unidades diferentes a las cuales esta asignado el recurso. Sumado a esto, la falta de monitoreo constante respecto a las tendencias tecnológicas puede limitar la capacidad de absorción y adaptación de la institución, tal como sucedió en el trabajo presentado por Nair et al. (2014), donde la obsolescencia limitó el crecimiento y competitividad de la organización.

De esta manera, aunque la institución ya ha sido pionera como universidad virtual, las capacidades de innovación deben ser monitoreadas, es decir, no basta con innovar una primera vez como lo ha señalado Fan (2006), dado que se debe ser dinámica y adaptarse constantemente a los cambios que surgen en el medio (Barrales-Molina et al., 2015), lo que implica revisar y evaluar de forma constante las capacidades de innovación con el fin de identificar qué hace falta y que novedades se encuentran para no caer en la obsolescencia (Nair et al., 2014). Por otro lado, la institución debe ser consciente de que la innovación no solo surge de las áreas de investigación y de tecnología, la innovación debe darse en las diferentes áreas de la organización, como lo ha indicado Shafia et al. (2016), ya sea en procesos, en productos o servicios, esto con el fin de que la estrategia de innovación sea transversal en toda la institución.

Por otro lado, la integración de un espacio educativo que incluya para el desarrollo de sus actividades el uso de herramientas TIC no se limita solo al uso de estas, implica un proceso de alfabetización y reconocimiento de nuevas técnicas y herramientas. Este es uno de los aspectos que la institución

debe fortalecer y, para ello, el desarrollo de capacidades dinámicas, como las señaladas por autores como Gutierrez-Gutierrez et al. (2019) y Mikalef et al. (2021), de la mano de un proceso de alfabetización tecnológica constante, es fundamental (Barna y Epure, 2020). Adicionalmente, la generación de redes de cooperación es fundamental para lograr ser competitivo en el sector y generar alianzas que permitan fluidez de proyectos y generación de ideas, entre otros. Esta fue una de las variables que obtuvo una de las valoraciones más bajas, por lo que es necesario fortalecer lazos, tanto con el sector público, como con el privado, buscando diversificar, no solo la oferta y el público objetivo, sino también el ingreso de recursos (Tsolakis y Anthopoulos, 2015; Monsalve Muñoz y Montes Hincapié, 2017).

En cuanto a la automatización de procesos y uso de informática de alto rendimiento, según los resultados obtenidos, la institución carece de elementos, herramientas y personal cualificado para la integración de estos procesos en la organización. Actualmente, el uso de IA permite mejorar los procesos y tiempos en la ejecución de tareas manuales. Integrar este tipo de herramientas puede flexibilizar los procesos y ayudar en la elaboración de trabajos que de forma manual pueden ser tediosos y consumir tiempo que puede ser mejor aprovechado en otras actividades menos mecánicas (Al-Marghilani, 2022; Chatterjee et al., 2021). Finalmente, una cultura y un clima organizacional son primordiales para alinear el plan de I+D con el plan de acción de la organización. Esto quiere decir: para que todos los recursos de la organización estén enfocados en lograr resultados innovadores, y que sus acciones y esfuerzos sean orientados en este sentido, se deben incluir estrategias que permitan generar una cultura y un clima organizacional adecuados para la innovación (Xu et al., 2022). Igualmente, la generación de incentivos también es importantes para establecer un clima adecuado para la creatividad de las personas, como lo señalan autores como Acosta-Prado (2020) y Shanker et al. (2017). En este sentido, los datos obtenidos revelan cómo el incentivo a la inventiva y a la creatividad no es algo recurrente dentro de la institución, lo que puede afectar el aporte de ideas por parte de sus colaboradores.

## 6. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, se puede observar que la Fundación Universitaria Católica del Norte cuenta con recursos y habilidades suficientes para un desarrollo notable de capacidades de innovación. Ser pioneros en virtualidad les permite una capacidad dinámica y de adaptación para obtener un mejor desempeño en resultados de innovación. Los resultados indican que la implementación de actividades que facilitan el desarrollo de capacidad de innovación es adecuada para la generación de resultados innovadores, sin embargo, es necesario reforzar ciertos aspectos que se mencionaron con anterioridad, pero que se traen nuevamente a colación:

Es necesario generar un mayor flujo en el intercambio de conocimientos, puesto que esta es una de las actividades primordiales para el adecuado desarrollo de la capacidad de aprendizaje. Esto puede ser por medio de la participación de eventos académicos, como ponencias nacionales o internacionales, congresos y simposios, además de capacitaciones internas, donde se cuenten experiencias sobre el intercambio de conocimientos en este tipo de actividades.

Incentivar la inventiva por medio del establecimiento de estímulos permite una mayor fluidez en el aporte de ideas creativas, facilitando mejores resultados en la capacidad de I+D. Esto puede ser por medio de estímulos económicos (a través del reconocimiento de publicaciones o por participación en eventos académicos como ponencias), compensación con días de descanso laboral o el otorgamiento de reconocimientos en eventos institucionales.

La adquisición estratégica de fuentes de recursos externos promueve la flexibilidad en la movilidad de estos, así como una mayor generación de proyectos que apunten a la obtención de resultados innovadores, lo que permitirá también incrementar la capacidad de asignación de recursos. Esto se puede lograr por medio de la participación de los docentes en proyectos de convocatorias de Minciencias o en proyectos de regalías.

La adquisición e implementación de tecnología que apoye la generación de nuevo conocimiento permitirá un comportamiento más productivo en la organización, facilitando la automatización y optimización de actividades, y mejorando así, la capacidad de manufactura. Se sugiere la adquisición de *software* especializado para las diferentes áreas de conocimiento. Por ejemplo, *software* estadístico como SPSS, Matlab, Wolfram Mathematic, entre otros, esto depende del uso y disposición que se dé a este.

La valoración de la marca corporativa tiene un efecto significativo sobre el reconocimiento como organización, lo que facilita el acercamiento de la comunidad a la generación de redes de conocimiento que permitirá ideas innovadoras y creativas, además de aportar a la mejora de la capacidad de *marketing*. Se sugiere realizar la medición del impacto de la marca, esto quiere decir, el reconocimiento de la marca. Esto puede ser por medio de la aplicación de una encuesta donde se consulte por el reconocimiento de la institución a diferentes tipos de población (externa a la institución) para verificar el impacto que genera la marca.

Las estrategias enmarcadas en el desarrollo sostenible son uno de los aspectos fundamentales en cuanto a innovación, pues es uno de los factores que cobra mayor relevancia en cuanto al dinamismo y adaptabilidad de la organización al entorno cambiante actual y a los factores alineados con los ODS y aporta a la mejora de la capacidad organizacional. Se sugiere la realización de campañas orientadas a la generación de conciencia sobre el desarrollo sostenible de la institución. Esto implica capacitar y concientizar respecto a la reducción de emisiones de carbono/gases nocivos por medio del uso compartido del vehículo, la sostenibilidad energética por medio del ahorro de energía usando dispositivos que generen un consumo mínimo de esta, la instalación de paneles solares y el uso alternativo de fuentes de energía.

Finalmente, la generación de redes de cooperación sigue siendo un aspecto fundamental en el momento de crear, por tanto, es uno de los aspectos en los que mayor énfasis se debe hacer si se quiere innovar. Esto se puede llevar a cabo por medio de la cooperación con otras instituciones, el intercambio de estudiantes, la posibilidad de pasantías (tanto de docentes como de estudiantes). También participando en proyectos de convocatorias de instituciones aliadas y la generación de conocimiento en colaboración con actores de otras instituciones (generación de artículos con otras instituciones).

## CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores manifiestan que son independientes con respecto a las instituciones financiadoras y de apoyo, y durante la redacción del manuscrito no han incidido intereses o valores distintos a los que usualmente tiene la investigación.

## CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

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

**Vanessa García Pineda:** Participó en la conceptualización, diseño y desarrollo de la investigación, así como en la adquisición de datos, análisis e interpretación de estos, redacción y revisión final del manuscrito.

**Jhennifer Paola Rojas Arias:** Participó en el diseño, desarrollo, adquisición y análisis de los datos. También participó en la redacción final del manuscrito.

**Jackeline Andrea Macías Urrego:** Participó en la conceptualización y diseño de la investigación. Adicionalmente, aportó en el análisis e interpretación de los datos.

**Paula Andrea Rodríguez Correa:** Participó en el análisis e interpretación de los datos, así como en la redacción y revisión final del manuscrito.

## REFERENCIAS

- Acosta-Prado, J. C. (2020). Relationship between organizational climate and innovation capability in new technology-based firms. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(2), 28. <https://doi.org/10.3390/joitmc6020028>
- Agua-Díaz, C. J., Flores-Flores, J. L., Sarmiento-Sarmiento, I. K., y Aguirre-Robalino, D. F. (2020). Aprendizaje móvil (m-learning) como método educativo en Educación Superior. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(1), 867-879. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.887>
- Al-Marghilani, A. (2022). Artificial Intelligence-Enabled Cyberbullying-Free Online Social Networks in Smart Cities. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 15(1), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s44196-022-00063-y>
- Almenara, J. (2006). La calidad educativa en el e-Learning: sus bases pedagógicas. *Educación Médica*, 9(2), 9-14. <https://doi.org/10.4321/S1575-18132006000700003>

- Alonso-García, S., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, M.-P., Trujillo-Torres, J.-M., y Romero-Rodríguez, J.-M. (2019). Systematic Review of Good Teaching Practices with ICT in Spanish Higher Education. Trends and Challenges for Sustainability. *Sustainability*, 11(24), 7150. <https://doi.org/10.3390/su11247150>
- Araujo, C., Diogo Reis, L. D., Guimarães, Y., y Spritzer, I. M. (2012). Trends and challenges of technology introduction in the education and learning process: a case study at a higher federal educational institution – CEFET/RJ. En *INTED2012 Proceedings* (pp. 5294-5303). IATED. <https://library.iated.org/view/ARAUJO2012TRE?re=downloadnotallowed>
- Barna, C., y Epure, M. (2020). Analyzing youth unemployment and digital literacy skills in romania in the context of the current digital transformation. *Review of Applied Socio-Economic Research*, 20(2), 17–25. <https://www.reaser.eu/ojs/ojs-3.1.2-1/index.php/REASER/article/view/61>
- Barrales-Molina, V., Montes, F. J. L., y Gutiérrez-Gutiérrez, L. J. (2015). Dynamic capabilities, human resources and operating routines A new product development approach. *Industrial Management and Data Systems*, 115(8), 1388–1411. <https://doi.org/10.1108/IMDS-02-2015-0058>
- Bøe, T., Gulbrandsen, B., y Sørrebo, Ø. (2015). How to stimulate the continued use of ICT in higher education: Integrating Information Systems Continuance Theory and agency theory. *Computers in Human Behavior*, 50, 375–384. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.03.084>
- Bravo Ibarra, E. R., y Herrera, L. (2009). Capacidad de innovación y configuración de recursos organizativos. *Intangible Capital*, 5(3), 301–320. <https://doi.org/10.3926/ic.2009.v5n3.p301-320>
- Burgelman, R. A., Christensen, C. M., y Wheelwright, S. C. (2008). *Strategic Management of Technology and Innovation* (5th ed.). McGraw-Hill/Irwin. <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1479640>
- Castellanos Domínguez, O. F. (2007). *Gestión tecnológica De un enfoque tradicional a la inteligencia*. Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69956>
- Chatterjee, S., Chaudhuri, R., Vrontis, D., Thrassou, A., y Ghosh, S. K. (2021). Adoption of artificial intelligence-integrated CRM systems in agile organizations in India. *Technological Forecasting and Social Change*, 168, 120783. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120783>
- Dalenogare, L. S., Benitez, G. B., Ayala, N. F., y Frank, A. G. (2018). The expected contribution of Industry 4.0 technologies for industrial performance. *International Journal of Production Economics*, 204, 383–394. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.08.019>
- Dimitrova, G., Madzhurova, B., Raychev, S., y Stoyanova, D. (2022). Education 4.0 – The Change Of Higher Education Institutions And The Labour Market. *Pedagogika*, 94(4), 515-529. <https://doi.org/10.53656/ped2022-4.08>

- d'Orville, H. (2020). COVID-19 causes unprecedented educational disruption: Is there a road towards a new normal? *Prospects*, 49, 11–15. <https://doi.org/10.1007/s11125-020-09475-0>
- Durán, R., Estay-Niculcar, C., y Álvarez, H. (2015). Adopción de buenas prácticas en la educación virtual en la educación superior. *Aula Abierta*, 43(2), 77–86. <https://doi.org/10.1016/j.aula.2015.01.001>
- Elacqua, G., Marotta, L., y Méndez, G. (2020, 11 de octubre). Covid-19 y desigualdad educativa en América Latina. *El País*. <https://elpais.com/planeta-futuro/2020-10-11/covid-19-y-desigualdad-educativa-en-america-latina.html>
- Fan, P. (2006). Catching up through developing innovation capability: evidence from China's telecom-equipment industry. *Technovation*, 26(3), 359–368. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.10.004>
- García Osorio, O., Quintero Quintero, J., y Arias Pérez, J. (2014). Capacidades de innovación, desempeño innovador y desempeño organizacional en empresas del sector servicios. *Cuadernos de Administración*, 27(49), 87–108. <http://www.scielo.org.co/pdf/cadm/v27n49/v27n49a05.pdf>
- García Pineda, V., y Macías Urrego, J. A. (2021). Analysis of the Variables Leading to the Identification and Incorporation of Innovation Capabilities by Firms in the Colombian ICT Sector. *Innovar*, 32(84), 159–174. <https://doi.org/10.15446/innovar.v32n84.99867>
- Ghardashi, F., Yaghoubi, M., Teymourzadeh, E., Bahadori, M., y Salesi, M. (2022). The innovation capability model in higher education: A structural equation modelling approach. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 15(4), 473–481. <https://doi.org/10.1080/20421338.2022.2125594>
- Gutarra, R., y Valente, A. (2018). Las mipymes tecnológicas peruanas al 2030. Estrategias para su inserción a la industria 4.0. *Nova Scientia*, 10(1), 754–778.
- Gutierrez-Gutierrez, L., Barrales-Molina, V., Fernandez-Giordano, M., y López-Morales, B. (2019). Six Sigma for dynamic capabilities development: becoming more flexible organizations. *International Journal of Lean Six Sigma*, 11(1), 35–56. <https://doi.org/10.1108/IJLSS-10-2018-0115>
- Kirkup, G., y Kirkwood, A. (2005). Information and communications technologies (ICT) in higher education teaching—a tale of gradualism rather than revolution. *Learning, Media and Technology*, 30(2), 185–199. <https://doi.org/10.1080/17439880500093810>
- König, J., Jäger-Biela, D., y Glutsch, N. (2020). Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: Teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 608–622. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650>

- Li, X. (2011). Sources of External Technology, Absorptive Capacity, and Innovation Capability in Chinese State-Owned High-Tech Enterprises. *World Development*, 39(7), 1240–1248. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2010.05.011>
- Limas Suárez, S. J., Poveda-Pineda, D. F., y Sierra Forero, L. E. (2021). Las TIC como aliado estratégico en la gestión de las empresas en Colombia. *Actas Del XIV Congreso Iberoamericano de Computación para el Desarrollo* (31–41). Editorial Universidad de Alcalá. [https://www.researchgate.net/profile/Sonia-Limas-Suarez/publication/355981724\\_Las\\_TIC\\_como\\_aliado\\_estrategico\\_en\\_la\\_gestion\\_de\\_las\\_empresas\\_en\\_Colombia/links/618833b6d7d1af224bc2fb41/Las-TIC-como-aliado-estrategico-en-la-gestion-de-las-empresas-en-Colombi](https://www.researchgate.net/profile/Sonia-Limas-Suarez/publication/355981724_Las_TIC_como_aliado_estrategico_en_la_gestion_de_las_empresas_en_Colombia/links/618833b6d7d1af224bc2fb41/Las-TIC-como-aliado-estrategico-en-la-gestion-de-las-empresas-en-Colombi)
- Lo, M. F., y Tian, F. (2020). Enhancing competitive advantage in Hong Kong higher education: Linking knowledge sharing, absorptive capacity and innovation capability. *Higher Education Quarterly*, 74(4), 426–441. <https://doi.org/10.1111/hequ.12244>
- Luque-Vega, L. F., Carlos-Mancilla, M. A., Lopez-Neri, E., Orozco-Sierra, J. C., y Carrasco-Navarro, R. (2022). Educational Systematized Design Thinking Platform—Case of Study: Bus Stop. *Sustainability*, 14(15), 8958. <https://doi.org/10.3390/su14158958>
- Lytras, M. D., Serban, A. C., Torres Ruiz, M. J., Ntanos, S., y Sarirete, A. (2022). Translating knowledge into innovation capability: An exploratory study investigating the perceptions on distance learning in higher education during the COVID-19 pandemic - the case of Mexico. *Journal of Innovation & Knowledge*, 7(4), 100258. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100258>
- Macías Urrego, J. A. (2014). *Propuesta de proceso de TRINV en las IES (privadas) de Medellín, a partir de Capacidades de Innovación* [Tesis de maestría]. Universidad Nacional de Colombia.
- Macías Urrego, J., Valencia Arias, A., y Montoya Restrepo, I. (2018). Sistemas de transferencia de resultados de investigación en Instituciones de Educación Superior. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(1), 162–183.
- Macías Urrego, J. A., y Montoya Restrepo, I. (2018). Caracterización de capacidades en ciencia, tecnología e innovación de las facultades de ingeniería de instituciones de educación superior privadas de Medellín (Colombia). *Revista Espacios*, 39(17). <http://www.revistaespacios.com/a18v39n17/a18v39n17p34.pdf>
- Mikalef, P., van de Wetering, R., y Krogstie, J. (2021). Building dynamic capabilities by leveraging big data analytics: The role of organizational inertia. *Information and Management*, 58(6), 103412. <https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103412>
- Monsalve Muñoz, S. I., y Montes Hincapié, J. M. (2017). Impacto de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en la competitividad, como parte de una estrategia para la gestión de la innovación en las empresas sector TIC del Municipio de Medellín (Colombia). *Revista Espacios*, 38(53), 1-12. <http://www.revistaespacios.com/a17v38n53/a17v38n53p03.pdf>

- Nair, H. A. P., Sri Ramalu, S., y Kumar, D. (2014). Impact of innovation capacity and anticipatory competence on organizational health: A resource based study of Nokia, Motorola and Blackberry. *International Journal of Economic Research*, 11(1), 441-461. [https://www.researchgate.net/publication/264162759\\_Impact\\_of\\_Innovation\\_Capacity\\_and\\_Anticipatory\\_Competence\\_on\\_Organizational\\_Health\\_A\\_Resource\\_based\\_Study\\_of\\_Nokia\\_Motorola\\_and\\_Blackberry](https://www.researchgate.net/publication/264162759_Impact_of_Innovation_Capacity_and_Anticipatory_Competence_on_Organizational_Health_A_Resource_based_Study_of_Nokia_Motorola_and_Blackberry)
- Naranjo, S., González, D. L., y Rodríguez, J. (2016). El reto de la gestión del conocimiento en las instituciones de educación superior colombianas. *Folios*, 2(44), 151-164. <https://doi.org/10.17227/01234870.44folios151.164>
- Ohana, M., y Meyer, M. (2010). Should I stay or should I go now? Investigating the intention to quit of the permanent staff in social enterprises. *European Management Journal*, 28(6), 441-454. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2010.06.007>
- Olla, R., Houmanfar, R. A., Esquiedo-Leal, J. L., y Crosswell, L. H. (2023). The Differential Effects of Feedback Provision on Students' Performance on Test-Based Assessments. *Journal of Behavioral Education*, 32(1), 146-168. <https://doi.org/10.1007/s10864-021-09443-4>
- Organización de Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Ortiz-López, A., Olmos-Migueláñez, S., y Sánchez-Prieto, J. C. (2021). Calidad en e-Learning: Identificación de sus dimensiones, propuesta y validación de un modelo para su evaluación en Educación Superior. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 225-244. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29073>
- Otles, S., y Sakalli, A. (2019). Industry 4.0: The Smart Factory of the Future in Beverage Industry. En *Production and Management of Beverages* (pp. 439-469). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-815260-7.00015-8>
- Palumbo, R., y Manna, R. (2019). Making educational organizations able to change: a literature review. *International Journal of Educational Management*, 33(4), 734-752. <https://doi.org/10.1108/IJEM-02-2018-0051>
- Patroni, J., Von Briel, F., y Recker, J. (2022). Unpacking the social media-driven innovation capability: How consumer conversations turn into organizational innovations. *Information & Management*, 59(3), 103267. <https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103267>
- Pazmiño Campuzano, M. F. (2022). Educación virtual. Una revisión a la estructura pedagógica en la Universidad Técnica de Manabí (Ecuador). *EDMETIC*, 11(2), 1-18. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v11i2.14324>
- Popovici, A., y Mironov, C. (2015). Students' Perception on Using eLearning Technologies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 180(5), 1514-1519. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.300>

- Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*, 86(1), 58-77.
- Rafi, M., Jian Ming, Z., y Ahmad, K. (2022). Estimation of the knowledge management model for performance measurement in university libraries. *Library Hi Tech*, 40(1), 239–264. <https://doi.org/10.1108/LHT-11-2019-0225>
- Robledo, J., López, C., Zapata, W., y Pérez, J. D. (2010). Desarrollo de una Metodología de Evaluación de Capacidades de Innovación. *Perfil de Coyuntura Económica*, (15), 133–148.
- Rocha Estrada, F. J., Ruiz Ramírez, J. A., George-Reyes, C. E., y Glasserman-Morales, L. D. (2021). Students, Experience Using a Web-based Virtual Reality Tool. En *2021 Machine Learning-Driven Digital Technologies for Educational Innovation Workshop* (pp. 1-5). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IEEECONF53024.2021.9733763>
- Romijn, H., y Albaladejo, M. (2002). Determinants of innovation capability in small electronics and software firms in southeast England. *Research Policy*, 31(7), 1053–1067. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00176-7](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00176-7)
- Salazar Otálora, G. E., Manrique Joya, G. M., y Cuy Rojas, A. L. (2023). Capacidades logísticas como factores determinantes para la internacionalización de las pymes: una revisión sistemática de literatura. *Revista CEA*, 9(19), e2126. <https://doi.org/10.22430/24223182.2126>
- Shafia, M. A., Shavvalpour, S., Hosseini, M., y Hosseini, R. (2016). Mediating effect of technological innovation capabilities between dynamic capabilities and competitiveness of research and technology organisations. *Technology Analysis and Strategic Management*, 28(7), 811–826. <https://doi.org/10.1080/09537325.2016.1158404>
- Shanker, R., Bhanugopan, R., van der Heijden, B. I. J. M., y Farrell, M. (2017). Organizational climate for innovation and organizational performance: The mediating effect of innovative work behavior. *Journal of Vocational Behavior*, 100, 67–77. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2017.02.004>
- Silvio, J. (2006). Hacia una educación virtual de calidad, pero con equidad y pertinencia. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 3(1), 1–14.
- Sintema, E. J. (2020). Effect of COVID-19 on the Performance of Grade 12 Students: Implications for STEM Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), em1851. <https://doi.org/10.29333/ejmste/7893>
- Soo, C., Chen, S., y Edwards, M. G. (2018). A Knowledge-Based Approach to Public Value Management: A Case Study of Change Implementation in Disability Services in Western Australia. *Australian Journal of Public Administration*, 77(2), 187–202. <https://doi.org/10.1111/1467-8500.12279>

- Stensaker, B., Maassen, P., Borgan, M., Oftebro, M., y Karseth, B. (2007). Use, updating and integration of ICT in higher education: Linking purpose, people and pedagogy. *Higher Education*, 54(3), 417–433. <https://doi.org/10.1007/s10734-006-9004-x>
- Surry, D. W., Ensminger, D. C., y Haab, M. (2005). A model for integrating instructional technology into higher education. *British Journal of Educational Technology*, 36(2), 327–329. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2005.00461.x>
- Tsolakis, N., y Anthopoulos, L. (2015). Eco-cities: An integrated system dynamics framework and a concise research taxonomy. *Sustainable Cities and Society*, 17, 1-14. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-570-8-140>
- Unesco. (2022a). *Instrumentos jurídicos internacionales en materia de derecho a la educación*. El Derecho a La Educación. <https://www.unesco.org/es/right-education/legal-instruments?hub=70224>
- Unesco. (2022b). *Qué necesita saber acerca del aprendizaje digital y la transformación de la educación*. <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>
- Universidad Externado de Colombia. (2020). *La pandemia profundizó las brechas de la educación en Colombia*.
- Vega-Sampayo, Y., Olivero-Vega, E., y Acosta-Prado, J. C. (2022). Mediating effect of information and communication technologies (ICTs) on the relationship between innovation capability and student satisfaction, in higher education institutions. *Formacion Universitaria*, 15(3), 107–118. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000300107>
- Villavicencio, X., Myers, C., y Coflan, C. (2022). *Iniciativas para el desarrollo de habilidades STEM de las adolescentes en la región de ALC*. <https://doi.org/10.53832/edtechhub.0091>
- Watson, F., Stanton, J., Beninger, S., Domegan, C., Reppel, A., y Shapiro, S. (2022). Teaching What Society Needs: “Hacking” an Introductory Marketing Course With Sustainability and Macromarketing. *Journal of Marketing Education*, 44(3), 375–389. <https://doi.org/10.1177/02734753211058070>
- Williamson, B., Eynon, R., y Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: Digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning Media and Technology*, 45(2), 107–114. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>
- Wu, J., y Gu, Y. (2022). Innovation capabilities in the convergence trend of higher education from the perspective of quality management. *Frontiers in Psychology*, 13, 979059. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.979059>
- Xu, Z., Wang, H., y Suntrayuth, S. (2022). Organizational Climate, Innovation Orientation, and Innovative Work Behavior: The Mediating Role of Psychological Safety and Intrinsic Motivation. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2022, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2022/9067136>

Yam, R. C. M., Guan, J. C., Pun, K. F., y Tang, E. P. Y. (2004). An audit of technological innovation capabilities in chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. *Research Policy*, 33(8), 1123–1140. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.05.004>

Zabolotniaia, M., Cheng, Z., Dorozhkin, E., y Lyzhin, A. (2020). Use of the LMS Moodle for an effective implementation of an innovative policy in higher educational institutions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(13), 172–189. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i13.14945>