

# Analysis of Technologies 4.0 incorporation in Colombian EdTech ecosystem.

*Abstract – There is a marked interest in Latin America and the Caribbean in supporting the potential of EdTech as a vehicle to have greater access to education; improve student experiences and outcomes; and promote better efficiency in the industry in general. The purpose of this article is to identify which technologies are being applied and what uses are being given to them in the EdTech ecosystem, particularly in Colombia. To fulfill this purpose, key actors in the ecosystem were identified with the need to know the dynamics of the development of EdTech industry in Colombia and especially the use of technologies. In an articulation of Academia, Business, State and Society, an alliance was structured that sought to comply with the key concepts to orchestrate an ecosystem. Through a quantitative research method, an information collection instrument was applied to a sample of one hundred actors in the Colombian EdTech ecosystem. By systematizing the data, it can be inferred that technologies such as: data analytics and blockchain are great drivers of sales, that there is a commitment to improve quality; student-centered learning; academic performance; innovation and creativity, supported mainly by technologies for the development of educational materials, mobile applications, gamification, innovative methodologies, and artificial intelligence. At the same time, there is no intensive use of emerging technologies such as BigData, AR/VR, and Robotics, but there is of Artificial Intelligence.*

*Keywords: Ecosystem, Technological trends, EdTech, Technologies 4.0.*

# Análisis de la incorporación de Tecnologías 4.0 en el ecosistema EdTech de Colombia.

Javier Orlando Torres, PhD (c)<sup>1</sup>, Carlos Alberto Moreno, MSC<sup>2</sup>,  
Carola Hernandez Hernandez, PhD<sup>3</sup>, Oscar Gonzalez-Rojas, PhD<sup>4</sup> and José Fernando Jiménez, PhD<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidad de los Andes, Colombia, [jo.torres@uniandes.edu.co](mailto:jo.torres@uniandes.edu.co)

<sup>2</sup>Universidad de los Andes, Colombia, [ca.morenou@uniandes.edu.co](mailto:ca.morenou@uniandes.edu.co)

<sup>3</sup>Universidad de los Andes, Colombia, [c-hernan@uniandes.edu.co](mailto:c-hernan@uniandes.edu.co)

<sup>4</sup>Universidad de los Andes, Colombia, [o-gonzal@uniandes.edu.co](mailto:o-gonzal@uniandes.edu.co)

<sup>5</sup>Universidad de los Andes, Colombia, [fjimenez@uniandes.edu.co](mailto:fjimenez@uniandes.edu.co)

**Resumen**– Hay un interés marcado en América Latina y el Caribe en respaldar el potencial de las EdTech<sup>1</sup> como vehículo para tener un mayor acceso a la educación; mejorar las experiencias y resultados de los estudiantes; y promover una mejor eficiencia en la industria en general. El propósito de este artículo es identificar cuáles tecnologías se están aplicando y qué usos se les está dando en el ecosistema EdTech, particularmente en Colombia. Para cumplir con este propósito se identificaron actores clave en el ecosistema con la necesidad de conocer la dinámica del desarrollo de la industria EdTech en Colombia y en especial el uso de Tecnologías 4.0<sup>2</sup>. En una articulación Academia, Empresa, Estado y Sociedad, se estructuró una alianza que buscó cumplir con los conceptos clave para orquestar un ecosistema. Por medio de un método de investigación cuantitativo se aplicó un instrumento de recolección de información a una muestra de cien actores del ecosistema. Al sistematizar los datos se infirió que tecnologías como: la analítica de datos y el blockchain son grandes impulsores de ventas, que existe una apuesta para mejorar la calidad; el aprendizaje centrado en el estudiante; el desempeño académico; la innovación y creatividad; apoyada principalmente en las tecnologías de desarrollo de materiales educativos, aplicaciones móviles, gamificación, metodologías innovadoras e inteligencia artificial. A su vez, no se encuentra un uso intensivo en tecnologías emergentes como BigData, AR/VR, y Robótica, pero sí de Inteligencia Artificial.

**Palabras Claves:** ecosistema, tendencias tecnológicas, EdTech, Tecnologías 4.0.

## I. INTRODUCCIÓN

El acceso a la educación y la enorme brecha digital especialmente en países en vía de desarrollo han sido temas de estudio y debate en la academia y en organismos internacionales [1]. Se espera que para 2050, se incorporen más de mil millones de estudiantes en todo el mundo, producto de una ascendente clase media, sumado a los crecientes cambios sociales y tecnológicos. Esto supone

---

<sup>1</sup> EdTech: Persona u organización proveedora de tecnologías para la educación.

<sup>2</sup> Tecnologías 4.0: Es una serie de tecnologías de vanguardia enmarcadas en la llamada "Cuarta Revolución Industrial" que están transformando la forma en que operan las empresas y la sociedad en general.

grandes retos en los modelos de educación y las políticas educativas para poder garantizar el acceso y calidad de la educación. Adicionalmente, la UNESCO<sup>3</sup> estima que 98 millones de estudiantes calificados en todo el mundo serán excluidos de la educación superior debido a la escasez de plazas universitarias [1].

Un poderoso motor de transformación en América Latina y el Caribe es sin duda la tecnología educativa. El desafío es inmenso por cuanto la región enfrenta la peor crisis socioeconómica en más de un siglo, es uno de los sistemas educativos de peor desempeño a nivel mundial y con brechas en habilidades digitales [2]. Las personas y organismos interesados de la región respaldan el potencial de las EdTech para tener un mayor acceso a la educación; mejorar las experiencias y resultados de los estudiantes y promover una mejor eficiencia en la industria. En la región, en el año 2021 han surgido 1.500 nuevas EdTech y la inversión en capital privado en éstas ha aumentado hasta seis veces, ahora más que nunca se requieren de nuevos enfoques, ideas y soluciones innovadoras [2].

Por otro lado, Henry Chesbrough [3] definió el concepto de innovación abierta donde las ideas pasan de una organización a otra para su explotación. Ha surgido un nuevo paradigma de Innovación abierta 2.0, basado en una red extensa conformada por múltiples actores que colaboran y cocrean traspasando los límites de la organización, compartiendo y co-generando opciones de innovación que brinden ventaja competitiva a un amplio número de grupos de interés [4]. Este enfoque es consistente con la Ley de la aceleración de retornos de la cual predice que los cambios de paradigma cada vez ocurren de manera más acelerada, especialmente en el dominio tecnológico [5].

En la actualidad, el ser humano se encamina hacia la consolidación de la Cuarta Revolución Industrial (4RI), por tal razón y como ha sucedido en las anteriores revoluciones, se esperan cambios radicales en su manera de vivir, trabajar, estudiar, consumir y relacionarse [6]. Por tanto, la 4RI no se

---

<sup>3</sup> UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación

define por la emergencia de una tecnología disruptiva específica, sino por la convergencia de varias tecnologías digitales, físicas y biológicas [7]. El rasgo más significativo de la convergencia de tecnologías de la 4RI es sin duda la interconexión del mundo por medio del internet y el fortalecimiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).

En el ámbito académico, las TIC ofrecen un amplio abanico de oportunidades al estudiante, por la rapidez con la cual se dan los procesos de transmisión y recepción de la información globalizada [8]. Además, las potencialidades de las TIC se basan en la digitalización de la información de manera instantánea, con altos estándares de calidad técnica, para recibir, acceder y consultar simultáneamente los contenidos informativos, con lo cual se rompen las barreras espacio temporales, de esta manera los estudiantes utilizan diversos medios tecnológicos para reforzar conceptos, adquirir conocimientos y consolidar su futuro profesional [8].

Gracias a los avances tecnológicos aplicados a la educación, las TIC se han ido convergiendo en Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) [10]. Estas tecnologías facilitan la creación de nuevas estrategias de aprendizaje, poseen un gran número de aplicaciones tales como: ambientes adaptativos, recorridos 360°, simuladores, realidad virtual, aumentada y mixta, metaverso, inteligencia artificial, robótica educativa, juegos serios, entre otros [11]. Mas de 2.1 millones de aplicaciones orientadas a la educación han sido desarrolladas al año 2018, se espera que para el 2025 el número de desarrollos sea incalculable [12].

Adicionalmente, las competencias solo se podrán fomentar en un aprendizaje flexible en función de las necesidades, los intereses, el ritmo y la velocidad de cada estudiante, con independencia de su edad y curso, la brecha existente es la de proponer un aprendizaje digital, con retroalimentación constante a partir del análisis de los datos derivados del progreso de su propio aprendizaje [9].

Como respuesta a los desafíos existentes entre las TAC y las necesidades de los sistemas de educación, la industria del hardware y software se ha venido especializando, proporcionando diversas innovaciones tecnológicas para facilitar el que-hacer en los procesos de enseñanza aprendizaje. Las EdTech, cuyo término viene de la intersección entre educación y tecnología, buscan ofrecer soluciones tecnológicas innovadoras basadas en I+D+i<sup>4</sup>, para mejorar las herramientas de aprendizaje dirigidas por los docentes en las aulas, mejorar la educación individual, y reducir la carga de enseñanza acentuados por la pandemia COVID-19 [13].

La brecha digital trae desafíos tecnológicos para las EdTech, cuando se diseñan nuevas tecnologías, no se pueden aplicar

---

<sup>4</sup> I+D+i: Investigación, Desarrollo e Innovación en un sector

inmediatamente. En cambio, suelen ser sometidos a experimentación, en un contexto que se acerca cada vez más a la aplicación real. Solo una vez que la tecnología ha sido suficientemente probada puede integrarse en un producto o proceso. En el pasado, todas las tendencias tecnológicas parecían ser lineales: primero, era la semiconductora; luego estaba la computadora personal, que fue seguida el internet y la móvil social. Cada una de estas tendencias duraron de 10 a 15 años, después de lo cual se pasa a la siguiente. Lo que hace que esta era sea distinta de cualquier otro momento de la historia; es que hoy convergen grandes tendencias a la vez. Las tendencias en educación tecnológica para el 2030 más representativas son: Inteligencia Artificial, 6G, Metaverso, Blockchain, WEB3, NTFs, XR, VR y AR [14].

Finalmente, según las definiciones de [15] La Cuádruple Hélice, significa adicionar a la Triple Hélice conformada por el gobierno, la academia y la industria una cuarta hélice que se identifica con el público basado en los medios y en la cultura, el estilo de vida y el arte. Las redes de innovación pueden ser infraestructuras reales o virtuales que sirven para nutrir la creatividad, ser disparadores de la invención, y catalizar la innovación en un contexto de dominio público o privado. El ecosistema de las EdTech es un ejemplo de este concepto.

Actualmente, en Colombia hay un gran número de EdTech que han logrado crear más de 3.000 puestos de trabajo, beneficiando a personas en toda Latinoamérica. Platzi, Arukay, Kuisic, Ubits, Tuymethod y Dash, entre otras, son algunas de las más sonadas; sin embargo, esta industria es tan prometedora que las posibilidades se han venido expandiendo [16]. Por otro lado, esta industria hace parte de los 6 sectores con más desarrollo de startups pues representan el 50% del ecosistema de emprendimiento en Colombia [17].

Dada la importancia de incorporar Tecnologías 4.0 como factor de desarrollo de las actividades empresariales en la industria EdTech en Colombia, y teniendo en cuenta que no existen estudios amplios al respecto en el país, se identifica la necesidad de dar respuesta a la pregunta de investigación que se aborda en este documento: ¿Cuáles tecnologías se están aplicando y qué usos se les están dando en el ecosistema EdTech en Colombia?

Para dar respuesta a este interrogante, se debe contar con un estudio de suficiente cobertura, y profundidad el cual se logra mediante la articulación de esfuerzos de varios actores complementarios, provenientes de la academia, el gobierno, la industria y el tejido empresarial EdTech.

## II. METODOLOGÍA

Se utilizó un método de investigación cuantitativo en el que se aplicó un instrumento de recolección de información consistente en una encuesta semi-estructurada a una muestra de cien actores del ecosistema EdTech en Colombia.

La fase de planeación del estudio inició con la unión de diferentes actores que aportaron desde su experiencia y rol en el ecosistema EdTech: la academia, estado, empresa, y sociedad. Cada uno aportó, cada uno compartió, cada uno ayudó, y cada uno aprovechó los resultados.

Se identificaron actores clave en el ecosistema con la necesidad de conocer la dinámica del desarrollo de la industria EdTech en Colombia y en especial el uso de tecnologías 4.0. Para lograr la articulación Academia, Empresa, Estado y Sociedad, se estructuró una alianza que buscó cumplir con los conceptos clave para orquestar un ecosistema, según [18] i) identificando el valor agregado de cada actor; ii) estableciendo una estructuración diferenciada de los roles de cada actor involucrado; iii) estimulando la complementariedad de los aportes de cada aliado; iv) reduciendo los costos de transacción de cada uno de los participantes; v) habilitando la flexibilidad y el co-aprendizaje; vi) identificando los mecanismos de captura de valor para cada actor.

Los actores participantes del análisis fueron los siguientes: por parte de la academia, el nodo de innovación de la Universidad de Los Andes, la vicerrectoría de la Universidad EAFIT y Singularity University de Colombia; por parte del gobierno, INNPULSA, quien es la entidad rectora de la innovación en el país y está adscrita al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo; por parte de la industria, el gremio EdTech Colombia; y por parte de la sociedad, cien empresas que hicieron parte del estudio y participaron en su definición y retroalimentación.

Se buscó entender la dinámica, el perfil y especialmente el nivel de incorporación de Tecnologías 4.0 en la cadena de valor de las empresas y emprendimientos EdTech en Colombia. Este conocimiento es de utilidad y servirá a los diferentes actores para tomar decisiones, entender la situación actual, identificar las oportunidades y fortalecer su gestión desde el rol que ocupan en la cadena de valor del ecosistema. Se identificó para cada actor de la cuádruple hélice la utilidad del estudio: para la academia, generar el conocimiento para comprender la dinámica del ecosistema e identificar la incorporación de Tecnologías 4.0 y establecer oportunidades de investigación, de transferencia de conocimiento y de formación; para el gremio EdTech, es de especial utilidad entender sus afiliados en cual mercado están moviéndose, cuáles son las oportunidades y cómo de manera colectiva pueden facilitar la incorporación de estas tecnologías de vanguardia en una vocación local y global; para las instituciones públicas como INNPULSA, este conocimiento es clave para orientar las políticas públicas, reconocer la dinámica de adopción de tecnologías e identificar escenarios para realizar fomento ente empresas y emprendedores que impulsen la innovación; para las empresas, es crucial entender lo que está ocurriendo en su industria, establecer oportunidades de incorporar tecnologías y de enfrentar

competencia con una orientación internacional, regional y nacional..

El perfil de los líderes, de los diferentes actores participantes en el proyecto, son principalmente directivos, tomadores de decisión, definidores de política pública e investigadores y empresarios EdTech. Todos con amplia experiencia en el mundo de la educación desde diferentes roles: como funcionarios de gobierno, como líderes de transformación organizacional, como estrategias de corporaciones de tecnología interesadas en desarrollar iniciativas de educación, como empresarios y emprendedores, y en general de gran afinidad a las temáticas educativas.

El perfil de los encuestados que hicieron parte del estudio estuvo determinado por su actividad en las diferentes fases de la cadena de valor EdTech en el desarrollo empresarial. Se orientó a los líderes, presidentes y ejecutivos de primer nivel de las empresas Edtech constituidas formalmente y también a emprendimientos en etapa temprana o intermedia. Se orientó a tener representatividad de las diferentes regiones de mayor actividad económica, es decir las principales ciudades del país.

Los participantes se escogieron aprovechando las redes de contactos de los aliados en el estudio, empresas afiliadas al gremio EdTech, emprendedores y participantes de los programas de fomento del gobierno colombiano a través de INNPULSA, participantes en algunas ferias y eventos realizados en Bogotá en los temas de educación, tales como Dokuma y EduTechnia; y se distribuyó el enlace web al estudio para el público en general.

Este estudio contó con varias categorías que se incorporaron a los instrumentos, algunas de ellas son las siguientes: clasificación como empresa EdTech, aceptación del tratamiento de datos, establecer el perfil y rol dentro del ecosistema, determinar el perfil de la empresa, conocer la competencia, identificar fuentes de financiación, conocer los apoyos que ha recibido para desarrollar su negocio y las tecnologías que utiliza.

En particular, en cuanto a las tecnologías que utiliza, se realizaron las siguientes cuatro preguntas:

i) ¿Cuál de estas tecnologías aplica en su negocio?

El participante debería escoger de la siguiente lista aquellas tecnologías que utiliza:

Aplicaciones móviles educativas, BigData(\*), Blended Learning, Blockchain(\*), CRM, Cursos Abiertos Online, Desarrollo de materiales educativos., ERP, Gamificación(\*), Generación de nuevos medios de aprendizaje, Herramientas B2B para educación de profesionales, Inteligencia Artificial(\*), Know Your Student, Marketplaces de

profesores de clases particulares, Metodologías innovadoras, Metodologías prácticas, IaaS, MOOCS, Otras, Plataformas SaaS como entorno de estudiantes, Proctoring, Realidad Aumentada(\*), Realidad Virtual(\*), Robótica(\*), Webinars.

Las tecnologías marcadas con asterisco son de vanguardia y hacen parte de las “Tecnologías 4.0” en EdTech.

ii) ¿Para qué utiliza la tecnología y en qué aporta a la educación?

El participante debía escoger de la siguiente lista de fines aquellos para los cuales utiliza la tecnología:

Apoyar el aprendizaje centrado en el estudiante, Aumentar la creatividad y la innovación, Contribuir a una evaluación del aprendizaje justa y equitativa, Contribuir al ciclo de innovación y mejoramiento en la generación de conocimiento, Impulsar la participación y el involucramiento de los grupos de interés, Mejorar la calidad educativa, Mejorar la eficiencia reduciendo costos, tiempos y esfuerzos en la gestión educativa, Mejorar la obtención de los resultados educativos deseados, Mejorar y Apoyar el aprendizaje para toda la vida, Otra, ¿cuál?, Proveer información relevante y oportuna

iii) De las tecnologías que seleccionó en la pregunta anterior, ¿cuál considera usted que es la más esencial para su negocio?

iv) ¿Considera que la tecnología que usted utiliza es innovadora a nivel: ¿Local, Nacional, Regional, Global?

En la fase de aplicación, las bases de datos para establecer contacto y aprovechar las redes ya existentes se obtuvieron desde el gremio EdTech, INNPULSA, y ferias como Dokuma y Edutechnia, se identificaron los datos base de contacto y se

les hizo llegar el instrumento digital usado en el estudio con sus opciones de participación y respuesta.

Los canales utilizados para hacer llegar el instrumento fueron mediante correo electrónico directo, publicación en la página de INNPULSA, publicación en la página de EdTech Colombia, envío por los grupos de chat a las redes existentes en el ecosistema. La encuesta fue totalmente digital.

Para que el público se enterara se realizaron publicaciones en las noticias del newsletter de INNPULSA y se realizaron publicaciones en las redes de LinkedIn de los participantes de la alianza.

Para realizar la divulgación de los resultados se han realizado presentaciones a los aliados, se ha participado en Foros académicos, se está escribiendo un documento de política pública el cual será elaborado juntamente con INNPULSA y servirá de base para materializar el plan nacional de desarrollo, se han identificado algunos artículos de investigación, de esta manera los grupos de interés que han hecho parte de esta alianza participarán en diferentes escenarios de divulgación.

### III. RESULTADOS

Como resultado de la articulación Academia, Empresa, Estado y Sociedad, se estructuró una alianza que buscó cumplir con los conceptos clave para orquestar un ecosistema, según [19] y se obtuvo la siguiente dinámica.

En la Tabla 1. se observan las seis perspectivas que proponen Williamson y De Meyer [18] para encontrar la ventaja competitiva del ecosistema EdTech en Colombia. En ella se establece para cada actor los elementos clave: valor agregado, rol, gestión de las inversiones complementarias, reducción de costos, flexibilidad y co-aprendizaje, y captura de valor.

TABLA 1. Ventaja competitiva de actores en el ecosistema

Actor/Clave para Ventaja en el Ecosistema	Academia (Uniandes, EAFIT, Singularity)	Estado (INNPULSA)	Empresas (Gremio EdTech Colombia)	Sociedad (Líderes de empresas EdTech)
Valor agregado	Capacidad metodológica, analítica y de espacios de divulgación	Acceso a red de emprendedores y articulación con políticas públicas	Red de Empresarios	Precisión en el lenguaje práctico y visión real de las situaciones
Rol	Transformación de datos en información y en conocimiento	Creación de instrumentos de recolección en sintonía con su público objetivo	Creación de instrumentos de recolección en sintonía con su público objetivo	Participantes y generadores de respuestas
Inversiones complementarias	Inversión en gestión de información	Inversión en desarrollo y divulgación	Inversión en gestión de redes	Inversión en tiempo y respuestas
Reducción de costos	Una fracción del costo total	Una fracción del costo total	Una fracción del costo total	Una fracción del costo total
Flexibilidad y co-aprendizaje	Entendimiento del ecosistema y de los actores	Entendimiento de la dinámica de la industria EdTech	Entendimiento de la necesidad de sus afiliados	Entendimiento de las oportunidades para su negocio
Captura de Valor	Conocimiento generado	Políticas públicas fortalecidas	Aporte a los afiliados a su gremio	Identificación de oportunidades y

	acerca de la incorporación actual de tecnologías 4.0 y oportunidades para la industria EdTech	en EdTech que aprovechen las oportunidades de mercado y tecnológicas	de manera específica para aprovechar las oportunidades tecnológicas	tendencias tecnológicas
--	---	--	---	-------------------------

Es de resaltar que un actor de los mencionados no podría fácilmente llevar a cabo este estudio, y que la dinámica del ecosistema le permitió lograrlo, capturar valor y facilitar a los demás capturarlo. Los actores hicieron sus aportes, jugaron un rol definitivo, dispusieron recursos que ya tenían y que los demás habrían tenido que adquirir por su cuenta, redujeron costos en el desarrollo de este estudio, recibieron conocimiento de los demás, y al final obtuvieron un beneficio de valor para su estrategia y toma de decisiones propia.

En el estudio participaron cien (100) actores, de los cuales la tercera parte son emprendimientos con vocación multinacional y están concentrados en las cuatro grandes ciudades del país. La tercera parte de los participantes son mujeres, y el 57% tienen estudios de posgrado. La mitad de las empresas tienen un enfoque de mercado B2B, el 64.7% tienen menos de 10 personas en su equipo base, y el 42,2% han obtenido recursos financieros para su operación a partir de fondos propios, familias o amigos.

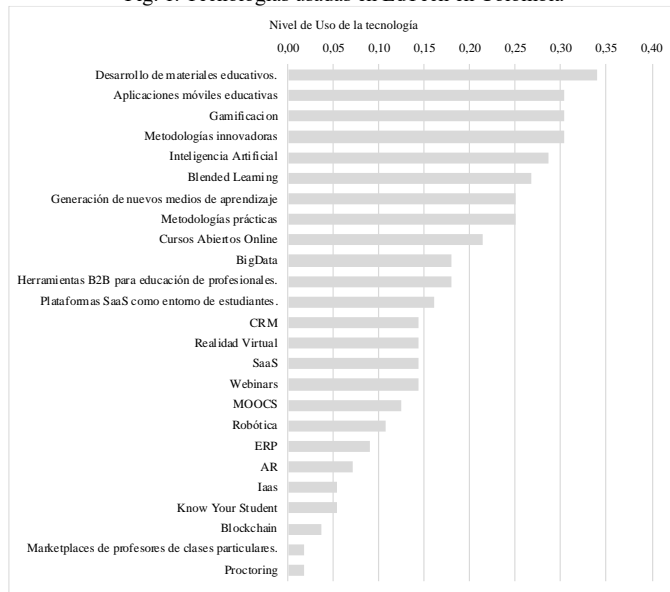
En cuanto al tamaño del negocio, el 52,4% de los actores benefician a 10.000 personas o más c/u, y el 27% genera ingresos por más de un millón de dólares anuales. Las principales verticales EdTech a las que se orientan las empresas son: Plataformas de Aprendizaje, Contenido Educativo y WorkForce Skills. Adicionalmente, se encontró que las tendencias más adoptadas son: Personalización, Aprendizaje Colaborativo y Nuevos Ambientes de Aprendizaje.

En referencia a la innovación tecnológica, el 48,2% de los encuestados manifestó que ésta es de alcance internacional. Por el contrario, el 21,4% considera que puede ser de alcance nacional, el 10,7% dice que será regional, el 3,5% no sabe y el resto no respondió.

En la Fig. 1 se observan las diferentes tecnologías y los porcentajes de respuesta. Las tecnologías más utilizadas por los empresarios y emprendedores de la industria EdTech son las utilizadas para el desarrollo de materiales educativos, las aplicaciones móviles educativas, la gamificación, las metodologías innovadoras, la inteligencia artificial y el blended learning; este grupo de tecnologías obtuvieron más de un 25% de las respuestas. A continuación, se identificó un siguiente grupo de tecnologías que obtuvieron más de un 15%, entre las cuales se encuentran la generación de nuevos medios de aprendizaje, las metodologías prácticas, los cursos abiertos

online, el BigData y las herramientas B2B para educación de profesionales.

Fig. 1. Tecnologías usadas en EdTech en Colombia



Como se observa en las Tablas 2, 3 y 4 se han relacionado cada una de las tecnologías 4.0 con sus respectivos usos para cumplir con los fines de la generación de valor en EdTech, los datos se han ordenado de mayor a menor según el porcentaje de respuestas dadas por los participantes del estudio, y por el porcentaje del uso que con mayor frecuencia se le da a cada tecnología.

Al establecer el nivel de ventas generado por estas empresas y el número de personas impactadas, los resultados mostraron que las tecnologías de Blockchain generaron para estas empresas el 50% de los ingresos, las que utilizaron Inteligencia Artificial obtuvieron el 36% y las que usaron BigData el 35%.

#### IV. DISCUSIÓN

De acuerdo con la sistematización de los resultados obtenidos del estudio, la analítica de datos y el blockchain parecieran ser prometedores impulsores de ventas en el ecosistema EdTech en Colombia, sin embargo, según el reporte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) la tendencia tecnológica en Latinoamérica y el Caribe es la inteligencia artificial [2].

TABLA 2. Tecnologías con un nivel de uso alto

Tecnología	Desarrollo de materiales educativos	Aplicaciones móviles educativas	Gamificación	Metodologías innovadoras	Inteligencia Artificial	Blended Learning	Generación de nuevos medios de aprendizaje	Metodologías prácticas	Cursos Abiertos Online
Nivel de Uso Total	0,34	0,30	0,30	0,30	0,29	0,27	0,25	0,25	0,21
Apoyar el aprendizaje centrado en el estudiante	0,27	0,21	0,25	0,20	0,16	0,25	0,21	0,20	0,14
Mejorar la calidad educativa	0,27	0,21	0,23	0,21	0,13	0,25	0,16	0,21	0,18
Contribuir al ciclo de innovación y mejoramiento en la generación de conocimiento	0,23	0,16	0,20	0,20	0,14	0,14	0,16	0,16	0,16
Mejorar la obtención de los resultados educativos deseados	0,23	0,20	0,25	0,23	0,14	0,20	0,18	0,21	0,16
Aumentar la creatividad y la innovación	0,21	0,14	0,20	0,23	0,13	0,18	0,14	0,21	0,16
Mejorar la eficiencia, reduciendo costos, tiempos y esfuerzos en la gestión educativa	0,21	0,21	0,16	0,18	0,14	0,16	0,14	0,14	0,13
Contribuir a una evaluación del aprendizaje justa y equitativa	0,18	0,14	0,16	0,20	0,13	0,18	0,14	0,13	0,14
Mejorar y Apoyar el aprendizaje para toda la vida	0,14	0,09	0,16	0,18	0,11	0,13	0,13	0,13	0,14
Proveer información relevante y oportuna	0,14	0,13	0,11	0,14	0,07	0,09	0,11	0,11	0,13
Impulsar la participación y el involucramiento de los grupos de interés	0,13	0,09	0,09	0,13	0,04	0,11	0,09	0,09	0,11
Otra, ¿cuál?	0,00	0,04	0,02	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02

TABLA 3. Tecnologías con un nivel de uso medio

Tecnología	Big Data	Herramientas B2B para educación de profesionales.	Plataformas SaaS como entorno de estudiantes.	CRM	Realidad Virtual	SaaS	Webinars	MOOCS	Robótica
Nivel de Uso Total	0,18	0,18	0,16	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,11
Aumentar la creatividad y la innovación	0,09	0,07	0,04	0,04	0,11	0,04	0,07	0,09	0,05
Contribuir a una evaluación del aprendizaje justa y equitativa	0,09	0,09	0,09	0,05	0,07	0,09	0,04	0,09	0,05
Contribuir al ciclo de innovación y mejoramiento en la generación de conocimiento	0,09	0,09	0,02	0,05	0,11	0,02	0,05	0,05	0,07

Mejorar la calidad educativa	0,09	0,14	0,09	0,07	0,11	0,05	0,11	0,09	0,07
Mejorar la eficiencia, reduciendo costos, tiempos y esfuerzos en la gestión educativa	0,09	0,14	0,14	0,11	0,07	0,13	0,11	0,05	0,04
Apoyar el aprendizaje centrado en el estudiante	0,07	0,14	0,14	0,07	0,13	0,09	0,09	0,07	0,07
Mejorar la obtención de los resultados educativos deseados	0,07	0,11	0,07	0,05	0,13	0,05	0,09	0,09	0,04
Proveer información relevante y oportuna	0,07	0,07	0,02	0,05	0,07	0,04	0,05	0,04	0,02
Mejorar y Apoyar el aprendizaje para toda la vida	0,05	0,07	0,02	0,04	0,07	0,02	0,04	0,09	0,02
Impulsar la participación y el involucramiento de los grupos de interés	0,04	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04
Otra, ¿cuál?	0,02	0,02	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00

TABLA 4. Tecnologías con un nivel de uso bajo

Tecnología	ERP	AR	Iaas	Know Your Student	Blockchain	Marketplaces de profesores de clases particulares.	Proctoring
Nivel de Uso Total	0,09	0,07	0,05	0,05	0,04	0,02	0,02
Mejorar la eficiencia, reduciendo costos, tiempos y esfuerzos en la gestión educativa	0,09	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,00
Apoyar el aprendizaje centrado en el estudiante	0,05	0,05	0,00	0,04	0,00	0,02	0,02
Mejorar la calidad educativa	0,05	0,05	0,00	0,04	0,00	0,02	0,02
Proveer información relevante y oportuna	0,05	0,02	0,02	0,04	0,00	0,02	0,02
Contribuir a una evaluación del aprendizaje justa y equitativa	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00
Mejorar la obtención de los resultados educativos deseados	0,02	0,05	0,00	0,04	0,02	0,02	0,02
Mejorar y Apoyar el aprendizaje para toda la vida	0,02	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02	0,00
Otra, ¿cuál?	0,02	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Aumentar la creatividad y la innovación	0,00	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Contribuir al ciclo de innovación y mejoramiento en la generación de conocimiento	0,00	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Impulsar la participación y el involucramiento de los grupos de interés	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,02	0,02

La Inteligencia Artificial aparece como una tecnología utilizada en un nivel alto, y es el segundo mayor impulsor de negocios en el sector. Pareciera que aún tiene un potencial por concretarse como una oportunidad de crecimiento de negocios

hacia el futuro inmediato; para ello se requerirá complementar los portafolios de productos y servicios que aprovechen esta tecnología.



Por otro lado, para mejorar la calidad de la educación, aprendizaje centrado en el estudiante, desempeño académico, innovación y creatividad, parece ser que las tecnologías son principalmente aplicadas en el desarrollo de materiales educativos, aplicaciones móviles, gamificación, metodologías innovadoras e inteligencia artificial, este resultado está alineado al último reporte de visión de futuros de la universidades en Latinoamérica elaborado por Fernando Valenzuela [14].

Por lo mismo, parece ser que las tecnologías más usadas por los participantes de la encuesta del ecosistema EdTech en Colombia son: Desarrollo de materiales educativos (0,34); Aplicaciones móviles educativas (0,30); Gamificación (0,30); Metodologías innovadoras (0,30); Inteligencia Artificial (0,29); Blended Learning (0,27); Generación de nuevos medios de aprendizaje (0,25); Metodologías prácticas (0,25); Cursos Abiertos Online (0,21). Estas tecnologías coinciden con los segmentos de las EdTech donde se están haciendo mayor inversión en Latinoamérica según INNPULSA [20].

Además, la realidad virtual, la robótica, y el blockchain parece ser que aún no se usan significativamente en las competencias centrales en las EdTech en Colombia, contrario a la tendencia global donde estas tecnologías aportan un valor significativo en la industria según el reporte “STATE OF EDTECH” [12].

Finalmente, según el reporte “ColombiaTech Report 2021” [17], las EdTech ocupan el 6° puesto dentro del ecosistema de innovación de las startups en Colombia, destacándose un crecimiento del 26% de la educación digital.

## V. CONCLUSIONES

Para garantizar el éxito de la convocatoria, la pluralidad de enfoques y la confianza de los diferentes actores es fundamental orquestar el ecosistema con la cuádruple hélice. Adicionalmente el enfoque de Open Innovation 2.0 es esencial para lograr que los diferentes participantes aporten y capturen valor logrando la sinergia requerida.

Las principales recomendaciones para los diferentes actores EdTech son: i) Profundizar su presencia en ciudades intermedias ya que se encontró una marcada concentración en las cuatro ciudades principales del país; ii) se debe consolidar el liderazgo femenino en la industria EdTEch; iii) es relevante mantener y aumentar la vocación internacional en los desarrollos de negocio y de producto; iv) Se recomienda incorporar tecnologías de vanguardia, especialmente las que impulsan el mayor crecimiento en ventas; v) es valioso establecer las tecnologías que están emergiendo y las oportunidades que representan, así como comprender cuando las tecnologías ya están en un nivel alto de incorporación que no se convierten en una ventaja competitiva; vi) articularse con universidades y entidades de gobierno para obtener el

conocimiento para innovar es una buena práctica que las empresas y los gremios deben adoptar.

De acuerdo con los resultados, pareciera que en la industria EdTech hay que fortalecer la aplicación de tecnologías disruptivas e incentivar el enfoque de innovación abierta. Este estudio contará con una segunda fase, en la que se buscará comprender las oportunidades en referencia a casos de incorporación de tecnologías 4.0 en la industria EdTech en países líderes en Latinoamérica, el Caribe y en Asia.

Es necesario evolucionar el instrumento de recolección y preparar un nuevo estudio el cual puede ser de periodicidad anual o bianual con el fin de tomar el pulso permanentemente a la dinámica de este sector con respecto a la adopción de tecnologías como habilitantes de la propuesta de valor.

Han surgido propuestas de actores latinoamericanos para aprovechar esta experiencia y unir fuerzas para adelantar un estudio similar en diferentes países tales como México, Perú, Costa Rica, Chile, Brasil, entre otros; para ellos se requerirá ajustar los conceptos, contar con un instrumento más preciso y especialmente identificar los actores del ecosistema de apoyo para este tipo de estudio.

## AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a las siguientes entidades: INNPULSA, EdTech Colombia; Singularity University Colombia; Universidad EAFIT, y al Nodo de Innovación Uniandes. Y a sus delegados, quienes con su participación hicieron posible este estudio: Claudia Aparicio, Felipe Arango, Diego Leal, Catalina Ordoñez, Marion Restrepo, Rosana Velasco, y Claudia María Zea.

A las cien empresas del ecosistema EdTech de Colombia que participaron con sus respuestas y sus propuestas.

## REFERENCIAS

- [1] F. Korn, “INSIGHT EDTECH,” *Las Habilidades del futuro a un solo click*, no. 1, pp. 1–14, 2019.
- [2] Banco Interamericano de Desarrollo and HolonIQ, “Tecnología educativa en América Latina y el Caribe,” *HolonIQ*, 2021.
- [3] H. W. Chesbrough, *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press, 2003.
- [4] M. Curley, G. J. Costello, and B. Donnellan, “A new organisational ecology for open innovation: the Innovation Value Institute,” 2012.
- [5] R. F. Cevallos Andrade, “BSC-Cofica elaboración de

- un tablero de control balanceado, como modelo de administración estratégico+ digital en la fábrica de Snacks Cofica.” Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2014.
- [6] Foro Económico Mundial (WEF), “Reporte anual 2019-2020,” p. 152, 2020.
- [7] S. D. Roses, “Título: Contextualización del impacto de la pandemia COVID-19 en el nivel superior. Una perspectiva desde el paradigma del aprendizaje a lo largo de la vida.”
- [8] J. C. Morales and S. A. Rodríguez, *Las TIC, la innovación en el aula y sus impactos en la educación superior*, vol. 1. 2018.
- [9] L. Mexitli, O. Torres, and E. Z. Ramos, *Desafíos y tendencias en educación y tecnologías*, no. December. 2020.
- [10] F. Ignacio and R. Domínguez, “Aprendizaje Del Videojugador .,” *Rev. Educ. a Distancia*, vol. 33, pp. 1–25, 2012, [Online]. Available: <http://www.um.es/ead/red/33>.
- [11] S. P. Litovicius, P., “Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC) y su didáctica: Uso de dispositivos móviles incluidos en el aprendizaje basado en proyectos (ABP),” *Foro Educ. para la Era Digit.*, p. 18, 2015, [Online]. Available: <https://repositorial.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/handle/20.500.12579/5342?show=full>.
- [12] A. C. Clarke, V. Rivero, T. O. P. Influencers, and M. Gura, “STATE OF EDTECH,” *Mark Gura*, p. 87, 2020.
- [13] J. Capó-Vicedo and P. Micó i Tormos, “Aplicación de técnicas de creatividad para la potenciación de la Innovación Empresarial en un MBA. Utilización de Lego Serious Play (LSP),” *Rev. d’Innovació Docent Univ.*, vol. 9, pp. 16–25, 2017, doi: 10.1344/ridu2017.9.2.
- [14] V. Fernando Migoya and A. C. Medina, “Construir Una Visión De Futuros Para Las Universidades,” 2022.
- [15] D. F. J. Campbell and E. G. Carayannis, “Epistemic governance in higher education: quality enhancement of universities for development,” 2012.
- [16] A. Renz, S. Krishnaraja, and T. Schildhauer, “A new dynamic for EdTech in the age of pandemics A new dynamic for EdTech in the age of pandemics,” *Spec. Call Contrib. Cris. Innov. ISPIM 2020*, no. June, pp. 1–12, 2020.
- [17] C. de C. Bogota, C. de C. Medellín, C. de estudios superiores de C. CESA, KPMG, and Innpulsa, “Colombia Tech Report 2021,” 2022, [Online]. Available: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/27404#.Y9V05eIXdEc.mendeley>.
- [18] P. J. Williamson and A. De Meyer, “Ecosystem advantage: How to successfully harness the power of partners,” *Calif. Manage. Rev.*, vol. 55, no. 1, pp. 24–46, 2012.
- [19] M. A. Trillo-Holgado, C. León-Urbán, and R. López-Caballero, “La importancia de las capacidades dinámicas en el replanteamiento de una ventaja competitiva innovadora. Estudio de caso en empresas tecnológicas cordobesas.,” *Rev. Estud. Andaluces*, no. 43, pp. 125–143, 2022, doi: 10.12795/rea.2022.i43.07.
- [20] Innpulsa, “EdTech hoy / ahora ? Hay mucho por resolver,” 2021.