

ESTRATEGIAS DE INNOVACIÓN EN SISTEMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Julián Alberto, Uribe-Gómez¹

<https://www.doi.org/10.55209/CElibro2.12>

RESUMEN

Los sistemas de educación superior tienen desafíos académicos. El cierre prolongado y la nueva normalidad a causa del COVID-19 aceleraron mecanismos de innovación y estrategias para mejorar la calidad de los estudiantes e instituciones. El objetivo es presentar herramientas, como estrategias que apoyan el proceso de aprendizaje y enseñanza, así mismo, ejemplificar una aplicación web en procesos educativos. Se recolectaron datos de 228 docentes sobre el uso de herramientas en el aula y se presenta una aplicación web constituida por 5600 datos, que brinda una mirada analítica de control y gestión de un proceso académico. Se encuentra un porcentaje elevado de docentes que han adoptado herramientas planteadas desde la teoría como impulsores de estrategias de innovación al interior de las aulas, entre las que se encuentran plataformas y páginas web, videos y blogs. Adicional, el uso de aplicaciones web genera una ventaja en aporte al conocimiento de los procesos internos mediante correlaciones y descriptores para la toma de decisiones. En conclusión, el futuro de la educación superior considera una tendencia híbrida, enfocada hacia el uso de tecnologías de cuarta revolución industrial, finalmente, estas tecnologías requieren liderazgo y gobernanza para su implementación y una estrategia que sea sostenible en el tiempo.

¹ Ingeniero Industrial, Especialista en Estrategia Gerencial y Prospectiva, Magíster en Gestión Tecnológica, Instituto Tecnológico Metropolitano. <https://orcid.org/0000-0001-6265-7858>, julianuribe@itm.edu.co

PALABRAS CLAVE:

Innovación, educación superior, estrategias, tecnologías 4.0, datos

**INNOVATION STRATEGIES
IN HIGHER EDUCATION SYSTEMS****ABSTRACT**

Higher education systems have academic challenges. The prolonged closure and the new normality due to COVID-19 accelerated innovation mechanisms and strategies to improve the quality of students and institutions. The objective is to present tools, such as strategies that support the learning and teaching process, as well as exemplify a web application in educational processes. Data was collected from 228 teachers on the use of tools in the classroom and a web application consisting of 5,600 data is presented, which provides an analytical view of control and management of an academic process. There is a high percentage of teachers who have adopted tools proposed from theory as drivers of innovation strategies within the classroom, among which are platforms and web pages, videos and blogs. Additionally, the use of web applications generates an advantage in contributing to the knowledge of internal processes through correlations and descriptors for decision making. In conclusion, the future of higher education considers a hybrid trend, focused on the use of technologies of the fourth industrial revolution, finally, these technologies require leadership and governance for their implementation and a strategy that is sustainable over time.

KEYWORDS

Innovation, higher education, strategies, 4.0 technologies, data

INTRODUCCIÓN

El crecimiento exponencial de la tecnología y la inteligencia artificial (IA) significa que el mundo rápidamente está cambiando y el sector educativo no está exento de esta tendencia. Algunas de estas tendencias se aceleraron con la llegada del COVID-19, las cuales están estimulando a las instituciones de educación superior a reevaluar sus métodos de enseñanza y aprendizaje (Moscardini et al., 2021), obligándolas a expandirse y llegar a los estudiantes a través de medios de comunicación e información, todo esto sumado al punto 4 de los objetivos de desarrollo sostenible, se han convertido en verdaderos retos de la educación superior.

Los sistemas de educación superior y particularmente al interior del aula de clase cada día se están transformando más, sin embargo, esta transformación se está percibiendo de manera lenta y pasiva, destacándose en el medio carencias que se ven enfrentadas entre sí, como por ejemplo dependencia de la enseñanza por parte de un profesor contra la independencia de aprender e investigar de manera autónoma. El COVID-19 impulso cambios significativos en muchos sectores y el educativo no fue la excepción, el mayor cambio se suscitó en la manera en la cual se hacía uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), donde se reemplazó el ámbito presencial por el virtual en el aula de clase. Ahora bien, las TIC son definidas como un “conjunto de recursos tecnológicos que, combinados, hacen posible la transferencia de información y que, asociados a internet, hacen posible que las personas interactúen con los contenidos” (Tapia-Repetto et al., 2019). No obstante, el aula de clase y el sistema de educación superior, a pesar de estos cambios, todavía manifiestan los mismos síntomas y sin sabores de años anteriores, la misma estática en el proceso

comunicativo entre docentes y alumnos y la manera en la cual se percibe el aula de clase.

En este orden de ideas, el sistema de educación superior y los actores que intervienen en este sistema deben buscar la transformación educativa apoyándose de procesos de innovación tecnológica y digital mediante el uso de las TIC, esto incluirá adicionalmente procesos de digitalización, herramientas de automatización y métodos de cuarta revolución industrial, todo con el objetivo de innovar en los procesos educativos, sin perder el rumbo de la misión educativa de las instituciones de educación superior, los cuales serían generar conocimiento, enseñarlo y aplicarlo. Actualmente, la revolución digital y estos procesos antes mencionados se están constituyendo en la sociedad y se encuentran términos referentes como Big Data, ciencia de datos, la nube, internet de las cosas, ciudades inteligentes, aprendizaje de máquina, inteligencia artificial y economía de los datos. Todos estos conceptos ya no son solo palabras, sino fuentes de realidad que están cambiando los hábitos de los negocios y las personas (Loison & Kuonen, 2021), y en particular sirven como mecanismos de apalancamiento en la estructura digital de los sistemas educativos.

En general, tal como lo indica Molina et al. (2015) enseñar y aprender es una tarea mucho más accesible gracias a las TIC y sus tecnologías referentes, y principalmente estas llamadas “nuevas tecnologías” aumentaran la labor en la educación y apoyaran los sistemas de educación, tal es el uso de herramientas como plataformas comerciales basadas en soluciones de código abierto para la educación virtual, los cursos abiertos masivos en línea, blogs, inclusive tecnologías de comunicación móvil como WhatsApp, estas han sido solo algunas de las herramientas ejemplo como constructos de estrategias digitales de educación para impartir de modo

más ágil y dinámico la formación en el aula de clase, no obstante, otro concepto integrador que ha permitido a las diversas estancias educativas realizar análisis de perfiles, características, detección de la deserción de estudiantes y demás ha sido el uso de datos masivos, apoyándose de métodos de Big data, ciencia de datos, IA y aprendizaje de máquina.

Los sistemas educativos deben transformar la manera en la cual entregan valor y permitir un motor de aprendizaje multivariado y multidimensional, que responda a las necesidades del mercado, esto se logra entendiendo los mecanismos, herramientas y estructuras con las cuales la tecnología y la innovación pueden apoyar este proceso. A partir de esto los interrogantes que motivan esta investigación exploratoria son ¿Cuáles son las estrategias de innovación que se pueden plantear en contextos de educación superior? Y ¿Cuáles son las herramientas que se consideran innovadoras en ambientes de educación superior?

Con base en estas preguntas planteadas, el objetivo general de esta investigación se centra en presentar las diversas aplicaciones y contextos prácticos, en los cuales se pueden aplicar nuevas tecnologías 4.0, como apoyo al desarrollo de estrategias de innovación en sistemas de educación superior.

Finalmente, este trabajo se divide de la siguiente manera, en primer lugar, se aborda la problemática principal desde los sistemas de educación superior, posterior a eso se explorarán algunos referentes conceptuales sobre las estrategias de innovación, tecnologías y metodologías digitales de apoyo a la educación, luego, se presentarán los resultados basados en experiencias en sistemas de educación superior y su aplicación haciendo uso de tecnologías y finalmente se abordarán las conclusiones.

MARCO REFERENCIAL

Cuando se habla de los sistemas de educación superior y todo lo que orbita alrededor de estos, se debe pensar obligatoriamente en docentes, metodologías, lugares, procesos educativos, materiales, entre otros, donde cada uno de estos tópicos está siendo impactado por mecanismos de innovación y tecnologías, es aquí donde se percibe la inserción de descriptores como son lo móvil, lo portátil, lo personalizado, lo colaborativo y lo interactivo. Todo esto ha llevado a materializar estructuras y estrategias de innovación en el sector educativo, donde las organizaciones educativas están entendiendo que el uso de nuevos métodos y procesos de innovación, llevados a cabo exitosamente pueden generar valor y así obtener ventajas competitivas en una era compleja y cambiante (Chkoniya, 2022).

De esta manera, se han manifestado nuevas formas de entender la educación y explotar la tecnología en favor de generar nuevas ventajas. Al respecto, se identifica que la metodología de educación extramural son las nuevas formas y métodos de organizar el proceso educativo, donde se concibe la educación y el aprendizaje a distancia como el sistema educativo del siglo XXI, esto apunta hacia la implementación del uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje, y así mismo, impactando en la administración del proceso educativo, donde se deben transformar los materiales, las listas y registros de estudiantes, desarrollo del curso, comunicación y la evaluación en registros online y offline (Murzina et al., 2021), y en general todo lo que orbita alrededor del proceso educativo.

Existen además estrategias adicionales para transformar la educación, las cuales implican el uso de recursos educativos y plataformas, donde estas deben ser utilizadas para enriquecer el que hacer docente y pedagógico, algunas pertenecen a lo

que se conoce como plataformas comerciales basadas en soluciones de código abierto, la más común es el sistema Moodle (por sus siglas en inglés Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment), otras plataformas como EDX es un sistema lanzado por las universidades de Harvard y MIT, como un sistema gratuito de educación online a distancia (Murzina et al., 2021). Complementando lo anterior, estas plataformas se vinculan con el fenómeno MOOC (Por sus siglas en inglés Massive Open Online Courses), cuyo desarrollo surgió en los Estados Unidos y fue iniciado por las instituciones líderes en educación superior a nivel mundial, y despertó gran interés tanto entre académicos como en personal investigador, así como también en las administraciones públicas, responsables políticos en Europa e incluso inversores privados. Este fenómeno ha creado expectativas tanto a nivel pedagógico como estratégico y económico en el ámbito de la educación superior (Sancho-Vinuesa et al., 2015), esto debido a que se puede lograr una educación universal, gratuita y accesible para las personas, lo mencionado anteriormente apunta hacia el uso de estrategias docentes basadas en el aprendizaje cooperativo y autónomo del estudiante, demandado por la sociedad actual a nuestros estudiantes y que con el foco situado en lograr “mayores niveles de empleabilidad y ciudadanía” (Álvarez, 2013).

Otro aspecto que se ha visto transformado y en este caso adaptado ha sido la comunicación y las herramientas para desarrollarla, las cuales, son fundamentales en la educación. El desafío en el siglo XXI, en particular con el advenimiento de las nuevas tecnologías, en especial las plataformas centralizadas de mensajería instantánea como WhatsApp, Telegram, Signal, entre otras, es transformarlas en herramientas que favorezcan las oportunidades de aprendizaje, favorezcan la interacción entre docentes, estudiantes y grupos y permitan las condiciones y el

entorno de aprendizaje adecuados, frente a esta nueva tendencia se habla del aprendizaje móvil cuyo propósito es simular e incorporar cinco pilares educativos sin buscar reemplazarlos y estos serían: espacio físico, tecnología, espacio conceptual, espacio social y aprendizaje disperso en el tiempo (Tapia-Repetto et al., 2019).

Como una continuación de la innovación tecnológica, surgen los blogs como un canal, herramienta o recurso de información y comunicación, cuya utilización se ha convertido en la revolución tecnológica que marca el inicio de la llamada Web 2.0. (Salgado et al., 2013). Esta herramienta comunicacional y global también conocida como cuadernos de bitácoras o páginas web de fácil creación, se han constituido en un fenómeno imparable y en expansión en los últimos años, cuya presencia se hace sentir en todos y a cada uno de los distintos ámbitos de la Educación Superior, en sus diferentes ramas de conocimiento y en el contexto nacional e internacional (Molina et al., 2015), debido, precisamente, a su facilidad de uso, manipulación y aplicación, alcanzando una magnitud y relevancia que no ha dejado ajenas a las universidades, llegando a ser adoptada por docentes en sus aulas de clase. (Salgado et al., 2013). A raíz de esto, se estima que una de las ventajas existentes en la implantación de plataformas tipo blogs u otros medios tecnológicos similares, es que contribuyen a la mejora de la calidad docente y, por consiguiente, a la formación y capacitación idónea del alumnado. El uso y aplicación de los blogs tanto por parte de las universidades como por la del profesorado, adscrito a diferentes centros, se viene expandiendo por la necesidad de conexión y adecuación a unos estudiantes que demandan más cercanía, más participación, más responsabilidad, más proactividad y, en definitiva, más experimentación en la recepción e intercambio de conocimientos que se consideran sustanciales para su formación académica y profesional, todo esto vinculado a

procesos de educación guiados hacia lo móvil y lo portátil. (Salgado et al., 2013). Por otro lado, los blogs se han popularizado, lo cual se debe probablemente a su sencillez frente a la edición de páginas web, su interactividad y la posibilidad de añadir contenidos multimedia o enlazar otras fuentes de información (Molina et al., 2015).

Otra ventaja interesante de utilizar los blogs es que al convertirse en una herramienta docente y comunicativa, el profesor no está sujeto a las herramientas que le ofrece su universidad, no tiene por qué tener conocimientos de diseño y desarrollo o programación web y puede interrelacionar la información que ofrece entre diferentes universidades, compartiendo su información con colegas de otras universidades, llevando a su verdadero sentido y fin último el concepto de transferencia de conocimiento (Salgado et al., 2013), así el blog se convierte en transmisor de la información de la asignatura, redes de aprendizaje o blogosferas educativas y facilitador del acceso al conocimiento y un aprendizaje continuo (Molina et al., 2015).

1.1. La educación y el sistema regional

Un buen sistema educativo va en concordancia con el desarrollo sostenible y económico de un país, es por ello que el papel de las instituciones de educación superior se vuelve crucial. Desde esta perspectiva la educación es un actor clave del sistema regional y a partir de este principio se puede entender como una figura exploradora de conocimiento en este sistema, cuya palabra tiene muchos significados, uno de ellos puede ser un conjunto de partes, donde una sola e independiente parte no tiene efecto sobre el todo. La forma en la cual esa parte afecta al sistema depende en lo que las otras partes estén haciendo al tiempo, así, un sistema es un todo y no puede dividirse en partes independientes (Moscardini et al., 2021). Al ser el sistema

educativo parte de una estructura regional, se pueden observar en la tabla 1 algunas maneras en las cuales las instituciones de educación superior contribuyen al desarrollo regional.

Tabla 1. Contribución educación al desarrollo regional.

| Dominios | Mecanismos de colaboración entre el sistema de educación superior y las organizaciones |
|---|---|
| Investigación | <p>El contenido de la investigación tiene un enfoque regional.</p> <hr/> <p>Acuerdos de investigación entre actores regionales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Encargado por la industria / política; Sólo realizado por investigadores universitarios; investigación original 2. Emprendidos por varias partes conjuntamente; investigación original 3. Encargado por la industria; Sólo realizado por investigadores universitarios; No hay investigación original |
| Educación | <p>Construir relaciones de entrenamiento con organizaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Capacitación de postgraduados y pasantías en organizaciones (por ejemplo, supervisión conjunta de PhDs) 2. Capacitación de empleados de organizaciones proporcionados por la universidad. 3. Intercambio temporal de personal. <hr/> <p>Adaptar los programas de educación para satisfacer las necesidades de las organizaciones..</p> <hr/> <p>Fuerte enfoque regional en el reclutamiento de estudiantes y la retención de posgrado</p> |
| Colaboración activa con actores regionales públicos y privados | <p>Reuniones y conferencias patrocinadas por la industria.</p> <hr/> <p>Preparación de compañías tipo Spin-off o Emprendimientos.</p> <hr/> <p>Creación de instalaciones físicas con financiación / uso de la industria o alquiler de instalaciones o equipos.</p> |

Elaboración: Autor. Tomado de (Caniëls & Van den Bosch, 2011)

1.2. Innovación como estrategia en educación

La innovación es un fenómeno complejo, el cual acoge nuevos procesos, ya sean tecnológicos u organizacionales, y nuevos productos como bienes y servicios, adicionalmente los procesos en los cuales se ve enmarcada la innovación como la emergencia, difusión, aprendizaje, contexto, transferencia de conocimientos, entre otros son igualmente complejos, y en muchos casos no siguen una trayectoria lineal, por el contrario, son caracterizados por complejos mecanismos de retroalimentación e interacción que involucran a la ciencia, la tecnología, el aprendizaje, la producción, las organizaciones, políticas entre otros (Edquist, 2003).

Para entender más ampliamente el concepto de innovación, es necesario en primer lugar abordar lo establecido por Joseph Schumpeter, este incorporó de manera sistemática y organizada la variable socioeconómica que ocasiona el cambio económico, actualmente, la mayoría de los estudios relacionados con el cambio tecnológico se ven obligados a admitir la importancia del aporte de Schumpeter. Para este, son innovaciones todo lo que incluyan los procesos de introducción de nuevos productos, procesos, métodos o sistemas de producción en la comercialización o actividad económica, a partir de esto, se encuentra que la innovación puede abarcar diferentes definiciones que en algunos casos depende del contexto, de este modo la tabla 2, muestra diversas definiciones planteadas por algunos autores.

Tabla 2. Definiciones de innovación.

| Definición | Autor |
|--|----------------------|
| “cambio histórico e irreversible en la forma de producción o destrucción creativa.” | (Schumpeter, 1934) |
| “configurar una nueva forma de función de producción, que cubre nuevos productos, nuevas formas de organización o la apertura de nuevos mercados.” | (Ruttan, 1959) |
| “desde los historiadores económicos, el termino describe el proceso en el cual un producto o servicio es rentable y vendible.” | (Roland, 1977) |
| “implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados.” | (OCDE, 2005) |
| “proceso que se realiza con un enfoque sistémico, que requiere de asociaciones y vínculos entre las distintas áreas del conocimiento, para la implementación y el funcionamiento de mejoras en las formas de hacer las cosas.” | (Ochoa et al., 2007) |
| “la introducción de un cambio o novedad, como concepto de cambio puede ser cultural, tecnológico o social. La innovación es introducir algo nuevo al mundo: una idea, un comportamiento o un objeto. ” | (Godin, 2010) |

Elaboración: Autor

La siguiente nube de palabras, de la figura 1 entrega una visión general de los conceptos más importantes implicados en la definición de innovación. Los conceptos para el análisis han sido recuperados de Morad et al. (2021). Basado en esto, las palabras clave que componen estas definiciones, por lo tanto, son: nuevo, producto, valor, idea, proceso, invención, servicio y creación.

o crea nuevos productos, servicios y procesos, al respecto Curmi & Sammut-Bonnici (2014) proponen un flujo de trabajo para la implementación de las estrategias de innovación al interior de las organizacionales:

1. Generación de ideas a través de una cultura creativa.
2. Selección de ideas sobre los conceptos que tengan más alta probabilidad de éxito.
3. Desarrollo conceptual de qué áreas para innovar y cómo hacerlo.
4. Diseño del nuevo producto, servicio o proceso.
5. Pruebas de la innovación, ajuste y mejora.
6. Lanzamiento de la innovación internamente dentro de la organización o externamente en el mercado.

Complementario a lo anterior, con la aplicación de las nuevas tecnologías basadas en datos, se puede hablar al interior de las instituciones u organizaciones sobre el concepto de innovación de datos, que es la aplicación de métodos de análisis complementarios por ejemplo analítica predictiva usando aproximaciones desde la estadística avanzada, Big Data, ciencia de datos o aprendizaje de maquina hacia nuevas o existentes fuentes de datos institucionales (Loison & Kuonen, 2021), con el fin de apoyar la toma de decisiones institucionales, no obstante, los datos por si mismos no son nada, si estos no son analizados, y en el sector educativo pueden marcar la diferencia y aunque aún la aplicabilidad de los datos es incipiente, se vaticina que el uso de los macro datos supondría una auténtica revolución en la educación. Pero ¿qué es el Big Data y de donde deriva su importancia? Se trata de un conjunto de prácticas y en especial tecnologías que hacen posible que se extraiga, almacene, transforme, cargue y analice enormes cantidades de datos, todo esto con el

fin de encontrar patrones, tendencias, correlaciones y pronósticos para conocer mejor el entorno en el cual estamos inmersos y realizar mejores tomas de decisión. Este enorme potencial de las nuevas tecnologías generará grandes posibilidades en educación, permitirá implementar educación personalizada derivado del conocimiento específico de los estudiantes y permitirá ofrecer retroalimentación de los contenidos educativos en tiempo real, pero no solo eso, las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje permitirán explorar el concepto descriptivo, diagnóstico, predictivo y prescriptivo.

En general, toda idea, potencialmente inventiva, por muy atractiva y novedosa que resulte, deberá pasar la exigente prueba del mercado, sin esta, difícilmente podrá ser catalogada como innovación. Si el consumidor final no adopta la innovación, entonces no se reportarán beneficios a la organización, lo cual no conllevará a aceptar su existencia como innovación. En resumen, todo acto innovador debe ser rentable. La innovación no es solo una cuestión de rentabilidad, sino también de supervivencia, además la decisión de innovar depende de la evaluación del costo-beneficio. (Alarcón et al., 2021), por otro lado, nuevos conceptos derivados de la innovación, como la innovación de datos puede abrir oportunidades para intervenciones más costo-efectivas, así como proveer nuevas perspectivas que no han sido percibidas mediante acercamientos tradicionales (Loison & Kuonen, 2021).

METODOLOGIA

La investigación llevada a cabo es del tipo descriptiva y de estudio de caso, con una metodología de investigación mixta, cuyas fuentes de datos provienen de bases de datos indexadas institucionales tales como SCOPUS, Science Direct,

Research Gate, entre otras para dar soporte teórico contextual al marco de las estrategias de innovación en sistemas educativos, cuyas ecuaciones de búsqueda utilizaron conceptos clave como: proceso, educación, sistema, innovación, estrategias, datos y tecnologías, y mediante las siguientes ecuaciones de búsqueda se seleccionaron artículos útiles en la construcción del manuscrito, esta fueron: *(TITLE-ABS-KEY (education) AND TITLE-ABS-KEY (strategies) AND TITLE-ABS-KEY (data) AND TITLE-ABS-KEY (innovation)) AND (LIMIT-TO (OA , "all")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018))* y *(TITLE-ABS-KEY (data) AND TITLE-ABS-KEY (innovation) AND TITLE-ABS-KEY (technology) AND TITLE-ABS-KEY (education)) AND (LIMIT-TO (OA, "all")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018)) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "COMP") OR LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI"))*

Por otro lado, se utilizan fuentes de datos primarias como estadísticas institucionales recolectadas en algunos procesos. Principalmente, lo que se pretende presentar son aplicaciones tecnológicas basadas en la nube, que contienen analítica de datos, para la captura y representatividad de la información, todo esto apunta hacia lo que tiene que ver con procesos y estructuras de innovación en datos, lo anterior aplicado en procesos al interior de una institución de educación superior, adicional, con el fin de presentar la adopción de nuevas herramientas en educación, se realizó una encuesta sin muestreo aleatorio probabilístico sobre el uso y adopción de herramientas en el ámbito educativo en tres facultades de la institución educativa.

Descripción de los datos

Para esta investigación se recolectaron datos mediante una encuesta estructurada a docentes de 3 facultades de una institución de educación superior durante el año 2022. La encuesta sin muestreo aleatorio probabilístico recolecto datos sobre las percepciones de todos los docentes de cada facultad, donde la pregunta central de esta investigación estaba dirigida a conocer cuales herramientas pedagógicas utiliza en el aprendizaje de los estudiantes, en este sentido, se encuestaron a 165 docentes de arte con 823 respuestas, 23 docentes de ciencias exactas con 110 respuestas y 40 de economía y administración con 190 respuestas.

Por otro lado, las herramientas analíticas que apoyan algunos procesos institucionales, cuentan con datos desde el 2016 hasta el 2022, y con bases de datos mayores a 5500 registros. Las variables que se han tenido en cuenta en la construcción de esta herramientas analíticas, son contexto socioeconómico de los estudiantes que incluye edad, estrato social y género, programas académicos de los inscritos, promedios académicos y títulos de trabajos de investigación adelantados por estudiantes, en este caso particular, se presentara este como un proyecto llevado a cabo como objeto de estudio desde la perspectiva de estrategias de innovación, donde los datos tienen una recolección y almacenamiento bimensual y no dan cuenta de una estructura muestral ni probabilística, sino por el contrario poblacional.

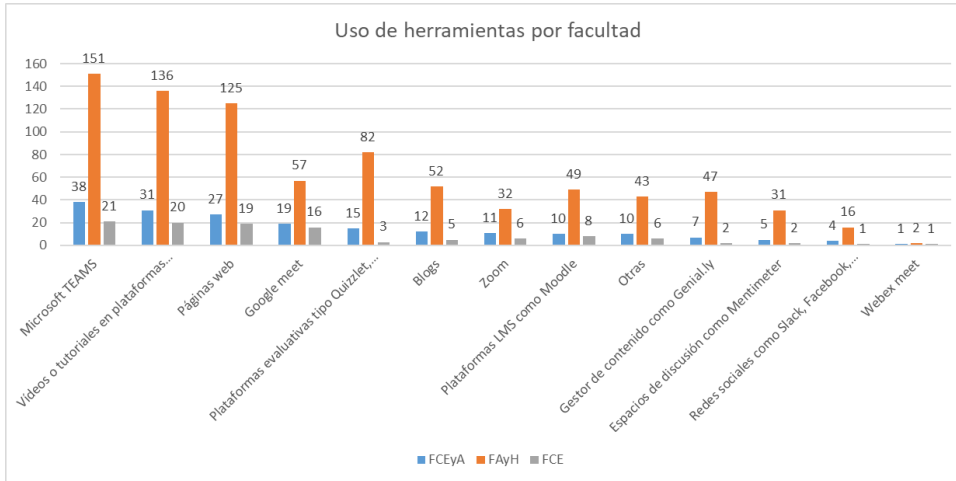
RESULTADOS

Adopción herramientas tecnológicas educativas

Los resultados presentados se enmarcan en dos partes, las cuales exploran como se perciben el uso de nuevas herramientas aplicadas en la educación al interior del aula de clase y por otro lado, ejemplificar como ha sido la experiencia de uso de los datos en la creación de aplicaciones web para apoyar procesos institucionales en la toma de decisiones, es así como partiendo desde un primer momento la figura 2 presenta los resultados obtenidos de la encuesta a los docentes sobre las herramientas de aprendizaje utilizadas en las aulas. Dichos resultados muestran que el uso de aulas virtuales como Microsoft TEAMS, los video tutoriales y las páginas web tiene una calificación de uso promedio de 51.7% de los encuestados, adicional a esto entre los docentes de las diferentes facultades encuestadas también se presenta una preferencia en el uso de estos factores educativos, los blogs en promedio tienen una participación de 5.7%, en este sentido, los blogs aparecen como una herramienta de aprendizaje relevante y de uso potencial, tal y como, diversos autores lo han manifestado. Por otro lado, se encuentra entre los encuestados que en promedio el 6.2% utilizan plataformas tipo Moodle en el desarrollo de sus clases.

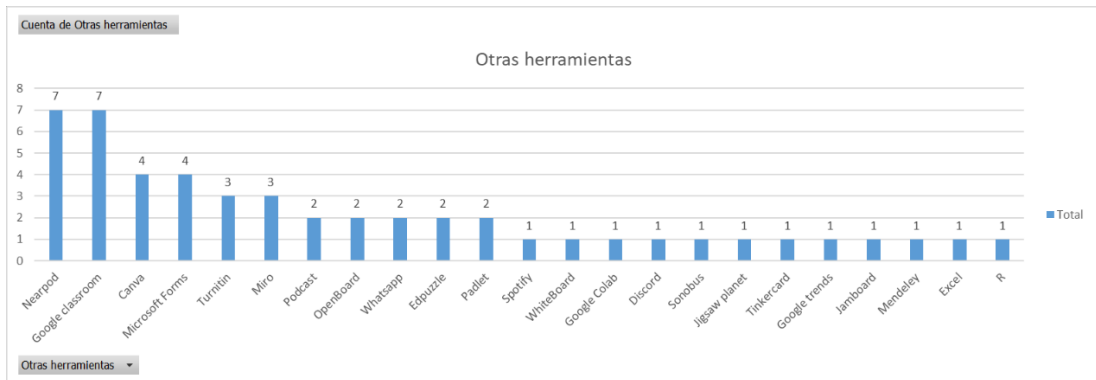
Por otro lado, la figura 3 presenta otras herramientas marcadas por los docentes que apoyan el aprendizaje institucional, en este caso, cabe resaltar la aparición de herramientas de mensajería instantánea como WhatsApp, el cual representa el 4% de las otras herramientas revisadas, de este modo, se encuentra en el ecosistema de las herramientas una participación de estas estrategias de comunicación al interior del aula de clase.

Figura 3. Preferencia de herramientas de aprendizaje.



Elaboración Autor

Figura 4. Preferencia de otras herramientas en el aula de clase.



Elaboración Autor

Sistemas de control e información en la toma de decisiones educativas

Sin embargo, la innovación debe ser un ejercicio y proceso de mejoramiento transversal a toda organización, esta característica debe replicarse a procesos educativos haciendo uso de nuevos conceptos y tecnologías, es así como de manera

paralela, en un segundo momento se pueden plantear herramientas de gestión y control a procesos administrativos, tal como lo presentado en la figura 4, dicho concepto está enfocado a un proceso relacionado con los trabajos de grado, cuyo objetivo consiste en presentar las métricas y análisis descriptivos que ayuden a tomar decisiones organizacionales, con el despliegue de soluciones basadas en web y haciendo uso de los datos.

Figura 5. Tablero de control de gestión del proceso de trabajos de grado.



Elaboración Autor.

Por otro lado, el uso de datos institucionales y un correcto gobierno de datos al interior de los institutos de educación superior puede ser útiles para desarrollar ejercicios más exigentes y rigurosos haciendo uso de métodos de analítica y visualización de multivariada, lo que al final permite llevar a cabo procesos de

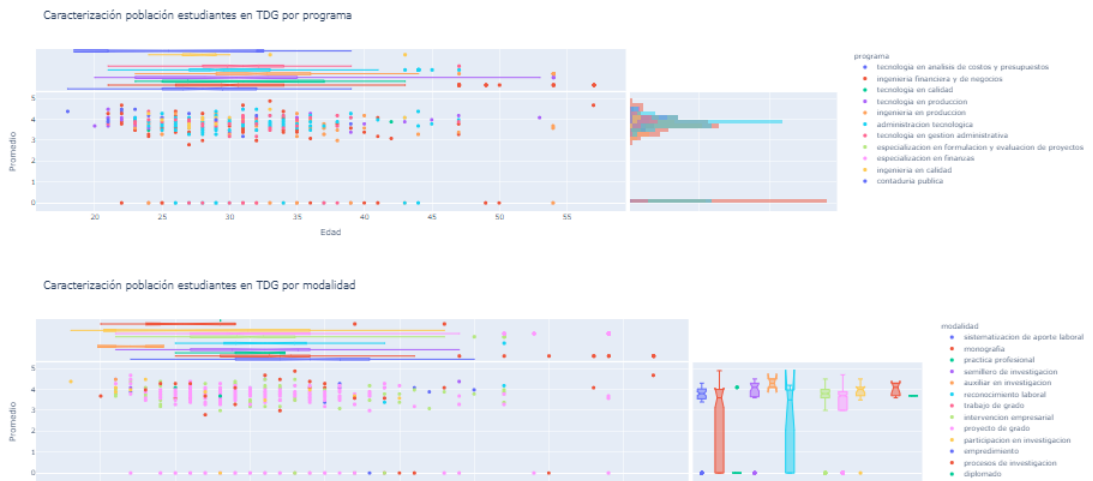
predicción necesarios en la parte educativa. En la figura 5, se presenta un ejemplo sobre la distribución de los estudiantes de carreras de programas administrativos por variables como promedio académico acumulado y edades, de este modo, se pueden responder preguntas sobre mayores promedios por programa o distribución de edades de los estudiantes por programa. Ahora bien, de manera similar haciendo uso de los datos institucionales para conocer la distribución por promedios y edades de las preferencias de los estudiantes sobre las modalidades de trabajos de grado, esto puede traer indicios si existe una preferencia en una modalidad dependiente de la edad de los estudiantes o si el promedio académico incide en la predilección de una modalidad de trabajos de grado en particular.

Figura 6. Uso de datos del proceso institucional trabajos de grado.

Tablero de control Comité trabajos de grado Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

| | | | | | | |
|-------------------------|-------------------|-------------|----------|-------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| Acerca de la aplicación | Trabajos de grado | Estudiantes | Docentes | Tabla de docentes | Caracterización estudiantes | Frecuencia de palabras en trabajos |
|-------------------------|-------------------|-------------|----------|-------------------|-----------------------------|------------------------------------|

Distribución y caracterización estudiantes



Elaboración Autor.

La visualización de datos y la aplicación de métodos analíticos en concordancia con una cultura de agilidad y la diseminación de la información a través de plataformas, URL y aplicaciones deben ser parte fundamental de la toma de decisiones en entornos educativos asistidas por la tecnología.

Experiencias en el uso de aprendizaje de máquina

Al contar con numerosos datos sobre un fenómeno y una efectiva forma de procesamiento, esto permite encontrar un patrón o tendencia que sirva para tomar decisiones, es así como al contar con los títulos de los trabajos de grado realizados en los pregrados de una facultad, se puede a través de algoritmos indicar a la máquina que debe encontrar, esto permite al sistema educativo mejorar la gestión en el aprendizaje, reorientar los esfuerzos de educación, detectar factores influyentes y oportunidades temáticas, es así como se propone a través de proceso institucional de

Figura 7. Procesamiento lenguaje natural títulos trabajos de grado.

Palabras más frecuentes en trabajos de grado de la facultad



Elaboración Autor.

trabajos de grado un algoritmo de procesamiento de lenguaje natural que permite encontrar los factores más influyentes y palabras claves en los trabajos de grado de la facultad. En la figura 6 se aprecia un mapa con las palabras más comunes en dichos trabajos.

CONCLUSIONES

El documento presenta la aproximación al uso de herramientas como apoyo al interior del aula de clase, dichas herramientas aumentan la interacción entre docentes y estudiantes y mejoran las posibilidades de educación, así mismo, otras herramientas hacen uso de los datos de procesos institucionales con el fin de ayudar en la toma de decisiones. En este documento se presentaron herramientas tales como blogs, MOOCS, páginas web y mensajería instantánea como nuevos articuladores de los procesos de enseñanza y aprendizaje en educación superior, adicional, se encuentra que en tres facultades de una institución de educación superior un porcentaje significativo de docentes implementan dichas herramientas en sus clases. En general, la plataforma de Microsoft TEAMS, vídeos y páginas web tienen una acogida superior. El aprendizaje medido por herramientas educativas y a distancia basado en TIC permite organizar clases y cursos, prácticas y demás para estudiantes ubicados en diferentes latitudes y en diferentes ciudades.

Sumado a esto, desde las estrategias de educación, se muestra un aplicativo web que sirve como insumo para el monitoreo de procesos de trabajo de grado haciendo uso de tecnologías de cuarta revolución industrial. Este tipo de aplicativos tiene la bondad de permitir consultar el estado situacional actual de los procesos específicos, que pueden permitir a los diferentes estrategias tomar decisiones, a pesar

de esto y las enormes posibilidades que ofrece el estudio de los macro datos en el ámbito educativo, su implementación aún no está generalizada, esto debido a que es necesario incorporar una apropiada cultura de los datos en las instituciones educativas.

RECOMENDACIONES

Es importante recalcar que este artículo ofrece una mirada sucinta sobre algunas herramientas tecnológicas para la educación y un ejemplo de una aplicación web que integra el uso de datos, inteligencia de negocios y aprendizaje de máquinas para la toma de decisiones en un proceso educativo, lo que se expone son las potencialidades y usos de dichas herramientas, sin embargo dicho trabajo, aún no discute factores de adopción ni métricas de impacto sobre la población educativa generados por la utilización de dichas herramientas en el aula de clase, por otro lado, el artículo no presenta estructuras técnicas sobre el desarrollo de la aplicación ni tampoco discute cifras o resultados de la aplicación.

Como trabajo futuro, se pretende profundizar en la adopción institucional de herramientas y demás aplicaciones, así como evaluar este tipo de estrategias como impulsores de una cultura y gobernanza de datos, para llevar a los centros e instituciones educativas a plantear estrategias de innovación y planificación basadas en datos.

REFERENCIAS

- Alarcón, F., Leal, S., & Flores, J. (2021). Effect of innovation strategies on business success. *RES NON VERBA Revista Científica*, *11*(2), 15–26.
- Álvarez, S. (2013). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación como

- vehículo de innovación y emprendimiento en el Espacio Europeo de Educación Superior: una propuesta docente basada en la comunicación digital. *Estudios Sobre El Mensaje Periodístico*, 19(0), 583–592. https://doi.org/10.5209/rev_esmp.2013.v19.42141
- Caniëls, M. C. J., & Van den Bosch, H. (2011). The role of Higher Education Institutions in building regional innovation systems. *Papers in Regional Science*, 90(2), 271–286. <https://doi.org/10.1111/j.1435-5957.2010.00344.x>
- Chkoniya, V. (2022). Applied Data Science and the Open Innovation Strategies. *27th International Conference on Multidisciplinary Studies, March*, 178.
- Curmi, F., & Sammut-Bonnici, T. (2014). Innovation strategy. In *Encyclopedia of management*. <https://doi.org/10.1038/461585a>
- Loison, B., & Kuonen, D. (2021). *Data Innovation Strategy* (Issue January 2017). www.statistics.admin.ch
- Molina, P., Valenciano, J., & Valencia-Peris, A. (2015). Los blogs como entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje en Educación Superior. *Revista Complutense de Educacion*, 26, 15–31. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.43791
- Moscardini, A., Strachan, R., Vlasova, T., & Pavlenko, I. (2021). A System Strategy for Higher Education. *Performance Improvement*, 60(2), 10–20. <https://doi.org/10.1002/pfi.21955>
- Murzina, O., Makyeyeva, L., Pototska, O., Sysoiev, O., & Kablukov, A. (2021). *Information technologies in the system of higher education*. 54, 112–117. <https://doi.org/10.1080/10609393.2005.11056971>
- Salgado, M. C., González, M. J., & Zamarra, M. D. L. M. (2013). Innovación y

- aplicación tecnológica en el ámbito de la Educación Superior universitaria. El empleo de los blogs en las universidades españolas. *Historia y Comunicación Social*, 18(2013), 613–625. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44353
- Sancho-Vinuesa, T., Oliver, M., & Gisbert, M. (2015). Moocs en cataluña: Un instrumento para la innovación en educación superior. *Educacion XXI*, 18(2), 125–146. <https://doi.org/10.5944/educXX1.13462>
- Tapia-Repetto, G., Gutiérrez, C., & Tremillo-Maldonado, O. (2019). Nuevas tecnologías en educación superior. Estudio de percepción en estudiantes acerca del uso de WhatsApp y Entornos Virtuales de Aprendizaje (Plataforma Moodle). *Odontoestomatología*, 21(33), 28–36. <https://doi.org/10.22592/ode2019n33a5>