

Revolución digital en la Formación para el Trabajo: Integración de la IA en programas técnicos.



“Revolución digital en la Formación para el trabajo: integración de la IA en la gestión de programas de formación técnica por competencia en el marco de la gestión de Proyectos”

Andrés Felipe Muñoz Muñoz

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

octubre de 2024

Revolución digital en la Formación para el Trabajo: Integración de la IA en programas técnicos.

Revolución digital en la Formación para el Trabajo: Integración de la IA en Programas Técnicos

Andrés Felipe Muñoz Muñoz

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor(a)
Sergio Andrés Zabala Vargas

Corporación Universitaria Minuto de Dios
Rectoría Virtual
Programa Especialización en Gerencia de Proyectos
octubre de 2024

Contenido

Agradecimientos	7
Resumen	8
Introducción.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.1 Descripción del problema.....	13
1.2 La pregunta de investigación.....	17
1.3 Los objetivos de investigación	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4 Justificación de la investigación.....	18
2. MARCO DE REFERENCIA.....	22
2.1 Marco de Antecedentes.....	22
2.2 Marco Teórico.....	30
2.2.1 Gestión de Proyectos.	31
2.2.2 Tecnologías Emergentes	33
2.2.3 Formación para el Trabajo.	39
2.3. Marco normativo	41
2.3.1 Constitución Política de Colombia.	42
2.3.2 Ley 115 de 1994 – Ley General de Educación.....	42
2.3.3 Ley 375 de 1997 – Ley de la Juventud.	44
2.3.4 Consejo Nacional de Política Económica y Social - Compes 081 DE 2004.	45
2.3.6 Ley 1064 DE 2006.....	46
2.3.7 Decreto 4904 De 2009	47
3. METODOLOGÍA	49
3.1 Enfoque y alcance de la investigación	49
3.2 Población y muestra.....	51
3.2.1Definición de la población.....	51
3.2.2 Cálculo y selección de la muestra	52

Revolución digital en la Formación para el Trabajo: Integración de la IA en programas técnicos.

3.3 Instrumento(s)	52
3.3.1 Revisión bibliográfica en base de datos Scopus.....	52
3.3.2 Encuesta a empresas de todos los sectores económicos del país.....	53
3.4 Descripción de procedimientos	54
4. HIPÓTESIS.....	58
4.1 Variable(s) independiente(s).....	58
4.2 Variable(s) dependiente(s).....	59
5. RESULTADOS	60
5.1 Presentación de resultados.....	60
5.1.1 Diagnosticar el estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos a nivel mundial y en el sector educación.	60
5.1.2 Establecer estado de incorporación de tecnologías emergentes y el interés de apropiación en la gestión de proyectos en el sector educativo en Colombia a través de una encuesta de nivel de madurez.	65
5.2 Discusión de Resultados.....	89
5.3 Diseñar un conjunto de estrategias y recomendaciones para la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos a la hora del diseño de programas de formación para el trabajo y desarrollo humano en el Instituto Prevention World QHSE S.A.S en la ciudad de Neiva.	83
6. CONCLUSIONES	94
7. REFERENCIAS.....	98
8. Anexos.....	¡Error! Marcador no definido.

Revolución digital en la Formación para el Trabajo: Integración de la IA en programas técnicos.

Lista de Tablas

Tabla 1 Matriz de análisis bibliográfico.....	61
Tabla 2 Estado de la organización respecto a apropiación tecnológica	67
Tabla 3 Área de inversión en los dos últimos años	68
Tabla 4 Proyección a 5 años.....	70
Tabla 5 Relación con los clientes.	72
Tabla 6 Relación con los clientes.	74
Tabla 7 Tecnologías utilizadas en las organizaciones	75
Tabla 8 Utilización de los servicios de la nube.....	76
Tabla 9 Gestión Tecnológica de la información en las organizaciones.....	78
Tabla 10 Experiencia en la industria 4.0	79
Tabla 11 Proyección respecto a la industria 4.0 en las organizaciones	80
Tabla 12 Importancia de la inteligencia Artificial.....	82

Revolución digital en la Formación para el Trabajo: Integración de la IA en programas técnicos.

Lista de Figuras

Figura 1 Tecnologías Emergentes 62
Figura 2 Investigaciones por año 62
Figura 3 Tipo de investigación 63
Figura 4 Marco temporal de las investigaciones 64

Revolución digital en la Formación para el Trabajo: Integración de la IA en programas técnicos.

Agradecimientos

A ti, mi amor, gracias por ser mi ancla cuando el peso de mis propios pensamientos se volvía insoportable. En los días donde la depresión me hacía sentir perdido, fuiste mi refugio y mi fuerza.

A mi fiel compañera Borska, mi pequeña guardiana nocturna, gracias por esas largas madrugadas en las que, con tus ojos llenos de vida y esa calma silenciosa, me recordabas que no estaba solo. Mientras las horas se deslizaban entre teclas y pensamientos, tu presencia constante me brindó una serenidad que nunca olvidaré.

A mi amiga Laura, tu minuciosa revisión fue el faro que iluminó el camino de este trabajo. Gracias por cada corrección, por tu dedicación y por no dejar que ningún detalle se escapara. Tu apoyo y mirada crítica hicieron de este proyecto algo mucho más grande de lo que podría haber logrado solo.

A ustedes, mi eterno agradecimiento.

Revolución digital en la Formación para el Trabajo: Integración de la IA en programas técnicos.

Resumen

El informe genera un análisis del estado actual de la implementación de tecnologías emergentes a nivel global y en el sector educativo colombiano, revelando una adopción limitada. Sin embargo, a nivel mundial, la IA ha demostrado ser eficaz en mejorar la eficiencia y la toma de decisiones en la gestión de proyectos educativos.

El estudio presenta una metodología mixta que combina revisión bibliográfica y encuestas a empresas de diversos sectores. Los resultados subrayan la necesidad de estrategias integrales que incluyan capacitación, inversión en infraestructura y adaptación curricular. Entre las tecnologías emergentes, la IA se destaca por su capacidad para automatizar tareas y personalizar el aprendizaje.

Finalmente, se proponen estrategias para la implementación de estas tecnologías en los IETDH, con el objetivo de mejorar la pertinencia de los programas formativos y alinearlos con las demandas del mercado laboral, impulsando el desarrollo socioeconómico.

Palabras Claves: Gestión de proyectos, Tecnologías Emergentes, Inteligencia Artificial, Formación para el Trabajo

Abstract

The report provides a comprehensive analysis of the current state of emerging technology implementation worldwide and within Colombia's educational sector, revealing a constrained level of adoption. Nonetheless, on a global scale, artificial intelligence has proven effective in enhancing efficiency and decision-making in educational project management.

The study employs a mixed-methods approach, combining a thorough literature review with surveys of companies across various sectors. Findings emphasize the necessity of holistic strategies that encompass training, infrastructure investment, and curriculum adaptation. Among emerging technologies, AI stands out for its ability to automate tasks and tailor learning experiences.

Finally, strategies are proposed for implementing these technologies within Technical and Vocational Education and Training Institutions (IETDH), with the goal of enhancing program relevance and aligning them with labor market demands, thereby driving socioeconomic development.

Keywords: Project Management, Emerging Technologies, Artificial Intelligence, Vocational Education

Introducción

La rápida evolución de las tecnologías emergentes, especialmente la inteligencia artificial (IA), está transformando profundamente diversos sectores, incluido el educativo (Martínez & Pérez, 2022). En el contexto colombiano, los Institutos de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano (IETDH) enfrentan el reto de adaptarse a estos cambios para mantenerse competitivos y responder eficazmente a las demandas del mercado laboral actual. La gestión de proyectos en estas instituciones, así como el diseño de programas formativos, han sido áreas identificadas como cruciales para la incorporación de estas tecnologías. El presente trabajo tiene como objetivo analizar el estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos educativos y proponer estrategias para su adopción en el diseño de programas de formación técnica por competencias.

La importancia de este estudio radica en que la formación para el trabajo es uno de los pilares fundamentales del desarrollo socioeconómico del país. Las instituciones educativas tienen la responsabilidad de formar a estudiantes con habilidades técnicas y transversales que se alineen con las exigencias del sector productivo (Ministerio de Educación Nacional et al., 2012). Sin embargo, las metodologías tradicionales de gestión y enseñanza a menudo no logran satisfacer plenamente estas necesidades debido a su rigidez y falta de adaptación a los avances tecnológicos. Es aquí donde tecnologías como la IA, el big data y el internet de las cosas (IoT) ofrecen soluciones innovadoras que pueden mejorar la calidad y pertinencia de los programas formativos.

El presente trabajo se fundamenta en un enfoque mixto de investigación que combina una revisión bibliográfica exhaustiva y la aplicación de encuestas de distintas empresas de todos los

sectores productivos del país, entre ellos, el educativo en Colombia. La revisión de literatura, realizada en la base de datos Scopus, permitió recopilar investigaciones recientes sobre la implementación de IA en la gestión de proyectos y el sector educativo. A partir de estos documentos, se identificaron las principales tendencias, beneficios y barreras asociadas con el uso de tecnologías emergentes en el ámbito académico. Asimismo, se aplicó una encuesta a empresas para diagnosticar el nivel de madurez tecnológica en la gestión de proyectos en el sector educativo colombiano.

Los resultados obtenidos muestran que, a nivel mundial, la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos educativos ha generado mejoras significativas en la eficiencia, precisión y capacidad de predicción en la toma de decisiones (González & Torres, 2021). Sin embargo, en Colombia, el nivel de adopción de estas tecnologías en el sector educativo aún es bajo. Esto pone de manifiesto la necesidad de desarrollar estrategias integrales que promuevan su incorporación y que incluyan la capacitación del personal, la inversión en infraestructura tecnológica y la adaptación de los programas formativos a las nuevas exigencias del mercado laboral.

En este sentido, la inteligencia artificial se presenta como una herramienta clave para transformar, tanto los procesos de gestión como los pedagógicos, en los Institutos de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano. La IA permite optimizar la asignación de recursos, automatizar tareas rutinarias y personalizar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, lo que mejora la calidad y relevancia de los programas ofrecidos. Sin embargo, su implementación enfrenta barreras importantes, como la falta de inversión, la resistencia al cambio y la carencia de personal capacitado.

Este estudio propone un conjunto de estrategias que buscan superar estas barreras y aprovechar el potencial transformador de las tecnologías emergentes para mejorar la gestión de proyectos y la calidad de los programas de Formación técnica en los Instituto de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano. Estas estrategias incluyen recomendaciones específicas para la adopción de tecnologías como la IA y big data, que no solo modernizarán los procesos educativos, sino que también contribuirán al desarrollo socioeconómico regional y nacional.

La presente investigación se compone de los siguientes apartados: En un primer momento se presenta el respectivo planteamiento del problema de la investigación en torno a la apropiación e implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en institutos de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano a la hora del diseño de programas de formación técnicos laborales por competencias. En un segundo momento, se presenta el marco de referencia sobre el cual se sustentan sus antecedentes y su cuerpo teórico y normativo que respaldan el ejercicio. En un tercer momento se presenta la metodología para el desarrollo de la investigación, seguido de su respectiva hipótesis. Finalmente se presentan los resultados y las conclusiones de la investigación.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Apropiación e implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos en institutos de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano a la hora del diseño de programas de formación técnicos laborales por competencias.

1.1 Descripción del problema

La ejecución de proyectos se constituye en Colombia como un motor de desarrollo. Según Padilla (2011) las instituciones del orden nacional y regional sean del sector privado o público, encuentran en este instrumento el medio para resolver problemáticas de toda índole utilizando recursos humanos, materiales y tecnológicos que se encuentren al alcance de las organizaciones. De esta manera la ejecución de proyectos contribuye al crecimiento económico y la generación de bienestar en la sociedad.

La discusión en torno a la generación de proyectos es amplia, lo que posibilita que se genere un número importante de definiciones para entender su noción Mondragon (2017) señala que el proyecto es un plan que se compone de un conjunto de tareas en el que se recopila la información requerida para llevar a cabo una acción de inversión. La autora añade que la viabilidad a la hora de formular un proyecto pasa por la identificación de necesidades puntuales de una población objetivo. Esto es clave porque permite conocer las expectativas de la población objeto de tal manera que se puede direccionar la producción del bien o servicio a los requerimientos detectados.

Asimismo, el Project Management Institute (2021) define el proyecto como un emprendimiento temporal que se realiza para crear un producto o servicio. El tiempo de un proyecto se establece a partir de la proyección y planificación de las distintas actividades y tareas que se generen en el marco de este.

Ahora bien, es importante mencionar que la globalización irrumpió de manera factica en las dinamicas y los entornos organizacionales en el mundo. La gestión de proyectos desde su origen se ha enfrentado a cambios a lo largo del tiempo, logrando salir bien librada gracias a la definición de metas y objetivos proyectados que responden a las dinamicas cambiantes de la sociedad. La era digital está generando retos a la actividad empresarial en estos tiempos obligando a que las dinamicas empresariales busquen nuevo modelos que mejoren sus niveles de competitividad.

En este contexto en cuestión, han salido a flote falencias a la hora del desarrollo de proyectos en los diferentes sectores. Coke & Williams (2013), Larson & Gray (2014) y Lester (2013) coinciden en que existe una falta de evaluacion previa, que se realice de manera detallada de los recursos, que permita proyectar las actividades acorde con la disponibilidad que haya y el enfoque a partir del cual estas se quieran abordar. Además, los autores plantean que la falencia que más se percibe en los entornos de gestion de proyectos es debido a las fallas en la comunicaion entre quienes ejecutan el proyecto, los proveedores y la poblacion objetivo. Estos problemas de comunicación se materializan en problemas de calidad, lo que genera reclamaciones y bajos niveles de satisfaccion del cliente o la poblacion objetivo.

El desarrollo de las tecnologias de la informacion y la comunicación brinda herramientas para la gestion estrategica de las organizaciones en los distintos entornos empresariales. En este

punto, es preciso traer a colación el concepto de “Las Tecnologías Emergentes” que hace referencia a nuevas tecnologías que se configuran como elementos innovadores que facilitan la realización de tareas. Frente a esto, Jaramillo et al. (2021) mencionan que estas nuevas tecnologías modernas potencian el manejo y la eficiencia en la ejecución de operaciones, permitiendo reducir costos, ciclos de tiempos y mayor innovación en la generación de nuevos productos a través de procesos optimizados de calidad.

Los cambios del mundo actual generados por la sociedad del conocimiento y por la globalización han transformado la educación, el trabajo y las formas de producción. Esta revolución cambió también la cultura, y con ello, las formas de pensar y de producir conocimientos. Lo que resultó en una reforma educativa que ha comprometido a las instituciones para el trabajo y el desarrollo humano a adecuarse al entorno social y económico desde sus programas académicos, expresados en diseños curriculares flexibles y pertinentes con las nuevas exigencias socioculturales.

La estructura del mercado, las innovaciones tecnológicas y las formas de organización del trabajo actual requieren nuevos saberes y el desarrollo de nuevas competencias que hasta el momento no solían estar contempladas en los sistemas de formación profesional. Además, la demanda de los nuevos puestos de trabajo requiere niveles de cualificación más elevados y, es evidente, que ello repercute sobre los sistemas de educación para el trabajo que han de adaptarse para poder dar una respuesta a los nuevos requerimientos.

Todo esto se manifiesta a nivel de empresa en profundos procesos de transformación tecnológica y cambios organizacionales. El nuevo tipo de trabajador cualificado que está surgiendo no sólo se caracteriza por realizar trabajos cualificados, sino también por disponer de

un puesto de trabajo abierto para iniciativas propias y por poder influir de forma autónoma sobre los contenidos del trabajo.

Lo mencionado anteriormente, pone de presente las necesidades que enfrentan los Instituto de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano respecto a la producción de programas de formación para el trabajo y desarrollo humano.

EL INSTITUTO PREVENTION WORLD QHSE S.A.S., es una Institución de Educación privada, de bien común y sin ánimo de lucro, organizada como Institución de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano, ubicado en la ciudad de Neiva en el departamento del Huila. Allí se desarrollan procesos integrados de aprendizaje, además de las competencias de la educación técnica dentro de la Clasificación Nacional de Ocupaciones C.N.O para la generación del pensamiento crítico, autónomo y creativo, y potencializar las competencias sociales y políticas para la convivencia y la participación solidaria.

La creación de nuevos programas de formación deben estar alineados con las lógicas del mercado laboral, los nuevos entornos organizacionales y los nuevos paradigmas de educativos. El Instituto Prevention World debe apropiarse e implementar tecnologías emergentes como la inteligencia artificial en la gestión de proyectos a la hora del diseño de programas de formación técnicos laborales por competencias. Esto con el propósito de generar una oferta académica que sea relevante, capaz de construir alternativas y aporte al desarrollo de la región a través de programas idóneos que respondan a las demandas del sector productivo, de lo contrario correrá el riesgo de que su oferta académica sea obsoleta y poco atractiva en el entorno en el que se encuentra ubicado ocasionando repercusiones económicas para la organización.

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo la adopción de tecnologías emergentes mejora la gestión de proyectos y el diseño de programas de formación en el Instituto de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano Prevention World QHSE S.A.S ubicado en la ciudad de Neiva?

1.3 Los objetivos de investigación

El presente informe de investigación se estructura a partir del siguiente objetivo general con sus respectivos objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo general

Realizar una propuesta de incorporación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos del Instituto Prevention World QHSE S.A.S, enfocada al diseño de programas de formación para el trabajo y desarrollo humano.

1.3.2 Objetivos específicos

Diagnosticar el estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos a nivel mundial y en el sector educación a partir de la revisión de literatura.

Establecer el estado de la incorporación de tecnologías emergentes y el interés de apropiación en la gestión de proyectos en el sector educación en Colombia, a partir de la aplicación de una encuesta de caracterización.

Diseñar un conjunto de estrategias y recomendaciones para la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos con el propósito de aplicarlas al momento de

realizar el diseño de programas de formación para el trabajo y desarrollo humano en el Instituto Prevention World QHSE S.A.S en la ciudad de Neiva.

1.4 Justificación de la investigación

El auge de las tecnologías de comunicación y la información ha generado importantes avances en la gestión estratégica de proyectos en los entornos organizacionales. Los constantes cambios en los procesos y las estructuras organizacionales en un mundo permeado por la hipercompetencia ha encontrado en las tecnologías emergentes un elemento innovador al que las organizaciones se han adaptado. La incorporación de nuevas tecnologías en la gestión de proyectos potencia aspectos que se han tornado problemáticos a la hora del desarrollo de proyectos en los diferentes sectores económicos.

Las organizaciones actuales se enfrentan a la tarea de identificar las nuevas tecnologías, pero también al reto de desarrollarlas, gestionarlas e implementarlas al interior de sus procesos. La gestión de proyectos y la incorporación de tecnologías a los procesos productivos se destaca por ser un proceso que rompe los esquemas tradicionales. Modificar y reestructurar las operaciones debe arrojar como fin último la generación de valor agregado e incremento en la productividad. Jaramillo et al (2021) respaldan lo anterior cuando afirman que la apropiación de nuevas tecnologías en los procesos productivos de las empresas se refleja en la consecución de mejores niveles de competitividad, lo que pone de presente nuevos paradigmas en lo que respecta a la gestión estratégica debido a la creación y desarrollo de capacidades innovadoras. Es importante señalar que el término innovación se relaciona tanto con la aplicación de mayor conocimiento, como también que sean aceptados en el mercado (Morales, 2013).

Dentro de la gama de tecnologías emergentes que existen en la actualidad, se encuentra lo que se conoce como Inteligencia Artificial (IA). Thomas (2001) menciona que la IA tiene por objetivo el estudio y el análisis del comportamiento humano en los ámbitos de la comprensión, la percepción y la resolución de problemas. El desarrollo de la tecnología de la mano de quienes han propuesto los distintos esquemas de IA, ha posibilitado el desarrollo de sistemas inteligentes, predictivos e intuitivos que favorecen el procesamiento de grandes cantidades de datos que favorecen la toma de decisiones en la gestión de proyectos en las organizaciones. También se debe resaltar que otros beneficios que ofrece la Inteligencia Artificial en la gestión de proyectos, se encuentra la asignación de recursos de manera más eficiente ya que permite el análisis de datos a partir de la parametrización de diferentes variables que influyen a la hora de asignar recursos para la ejecución y evaluación de los proyectos.

A nivel académico, este estudio aporta a la comprensión de cómo la IA y otras tecnologías pueden mejorar las prácticas de gestión de proyectos en diferentes sectores económicos, un área de constante evolución debido a los cambios tecnológicos y las demandas competitivas. Al explorar la IA en el contexto de gestión de proyectos, esta investigación amplía el conocimiento sobre la automatización de tareas, la optimización de recursos y la mejora en la toma de decisiones, que son elementos críticos para elevar la efectividad de los proyectos y alinear sus resultados con las metas estratégicas organizacionales (Russell & Norvig, 2016).

Socialmente, el impacto de la IA y de tecnologías similares en la educación y el trabajo es profundo y transformador. La adopción de estos avances en los Institutos de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (IETDH) y en programas de formación técnica responde a la necesidad de preparar a estudiantes y trabajadores para un mercado laboral cada vez más demandante de competencias digitales. De acuerdo con el Foro Económico Mundial (2020), el

50% de las tareas laborales será automatizado en los próximos años, lo que implica que los profesionales deberán desarrollar habilidades para complementarse y colaborar con tecnologías emergentes. Al integrar la IA en los programas de formación para el trabajo, las instituciones pueden preparar a individuos con capacidades técnicas de vanguardia, así como con habilidades transversales que incrementen su empleabilidad y promuevan su desarrollo profesional en un entorno dinámico y en constante cambio.

En un nivel macro, el desarrollo de programas formativos que incorporen tecnologías emergentes contribuirá al desarrollo socioeconómico regional y nacional, elevando el nivel de competitividad de la fuerza laboral y facilitando la creación de programas de formación pertinentes y adaptativos. En este sentido, la investigación respalda el diseño de estrategias para fortalecer el vínculo entre la educación y el mercado laboral, promoviendo el aprendizaje continuo y adaptativo que beneficia a las instituciones educativas, a los estudiantes y a la sociedad en su conjunto. Esta investigación, por lo tanto, no solo contribuye a la teoría y práctica de la gestión de proyectos, sino que también apoya un cambio sistémico en la educación y en el desarrollo humano mediante la promoción de competencias adaptadas a las necesidades del mercado y las exigencias tecnológicas del siglo XXI.

El panorama expuesto da atisbos frente a los aportes que las nuevas tecnologías como la inteligencia artificial puede brindar a los diferentes sectores económicos del país. Las tecnologías emergentes tal y como menciona Veletsianos (2010) se han convertido en herramientas que han aportado avances en diversos contextos educativos al servicio de diversos propósitos relacionados con la educación. Lengua Cantero et al. (2020) enuncian que las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial en el sector educación han acelerado y contribuido a los procesos de enseñanza-aprendizaje reduciendo las dificultades de asimilación y alcance de

logros u objetivos de formación, optimizando los recursos y automatizando las tareas más tediosas para docentes y estudiantes, lo cual trae implícito la adopción de nuevos enfoques pedagógicos y configuraciones didácticas. Asimismo, ha permitido la elaboración de programas de formación más acorde a las necesidades de los nuevos contextos de la actualidad y que responden a los intereses de quienes quieran iniciar sus distintos procesos formativos en los distintos niveles educativos.

2. MARCO DE REFERENCIA

En la investigación académica y profesional un marco de referencia es una herramienta esencial que proporciona el contexto teórico y conceptual necesario para abordar el problema de estudio. Este marco actúa como la base sobre la cual se construyen las hipótesis, se diseña la metodología y se interpretan los resultados. En esta sección, se revisarán los conceptos fundamentales y las teorías previas que subyacen a nuestro objeto de estudio. Se hará un recorrido por las principales contribuciones de autores destacados en el campo, identificando las brechas existentes y justificando la necesidad de la presente investigación. También se presentarán las definiciones operativas de los conceptos clave proporcionando un marco claro y coherente para su análisis.

El marco de referencia se estructura en tres apartados principales: en primer lugar, se abordarán los antecedentes teóricos y empíricos relacionados con el tema de estudio; en segundo lugar, se expondrán las teorías y definiciones de los conceptos relevantes que sustentan la investigación; y, finalmente, se presentarán el marco normativo que hace referencia al conjunto de leyes, reglamentos, normas y disposiciones que regulan una actividad específica dentro de un contexto determinado.

2.1 Marco de Antecedentes

Para llevar a cabo la construcción del presente marco de antecedentes, se apoyó en la siguiente ecuación de búsqueda: (“project management” OR "project administration") AND ("Artificial Intelligence") AND ("Education" OR "Pedagogy" OR “Teaching”)

Se incluyeron estudios publicados en el periodo comprendido entre 2017 y 2024. Se seleccionarán artículos científicos, comunicaciones en conferencias, revisiones de literatura y capítulos de libro. Los estudios se encontraron disponibles en inglés y español para garantizar una cobertura amplia. La búsqueda se realizó en la base de datos Scopus, se ejecutaron filtros avanzados para delimitar la temporalidad (2017-2024), el tipo de documento y las áreas temáticas relevantes para el estudio.

La gestión de proyectos es un campo crucial en diversas industrias debido a su impacto directo en la eficiencia y éxito de los proyectos. Una parte esencial de esta gestión es la previsión precisa de la duración del proyecto. A lo largo de los años se ha desarrollado diversas metodologías para prever la duración de estos. Desde técnicas tradicionales como el método de la ruta crítica (CPM) hasta enfoques más modernos como la gestión del valor ganado (EVM), la precisión en la previsión ha sido un desafío constante. Existen estudios que han explorado métodos de previsión en la gestión de proyectos.

Conviene destacar que Wauters & Vanhoucke (2016) han evaluado el uso de métodos de inteligencia artificial para mejorar la precisión de estas previsiones y exponen cinco métodos de Inteligencia Artificial (IA) para predecir la duración final de un proyecto. Proponen una metodología que implica simulación de Monte Carlo, Análisis de Componentes Principales y validación cruzada, la cual puede ser aplicada tanto por académicos como por profesionales. Evalúan el desempeño de los métodos de IA mediante un conjunto de datos grande y topológicamente diverso, comparándolo con los métodos de Gestión del Valor Ganado/Programación Ganada (EVM/ES) de mejor rendimiento.

Los resultados muestran que los métodos de IA superan a los métodos de EVM/ES si los conjuntos de entrenamiento y prueba son al menos similares entre sí. Además, los métodos de IA reportan excelentes resultados de predicción en etapas tempranas y medias. Un experimento de robustez aumenta gradualmente la discrepancia entre los conjuntos de entrenamiento y prueba, demostrando las limitaciones de los nuevos métodos de IA (Wauters & Vanhoucke, 2016).

La gestión del cambio en la entrega de proyectos es un reto en la industria moderna. Con el advenimiento del 'big data' y las tecnologías digitales, la manera en que manejamos la información de los activos y la configuración de proyectos se encuentra en constante evolución. Desde mediados del siglo XX, la gestión de la configuración ha sido una práctica estándar en la ingeniería de sistemas. Originalmente desarrollada para asegurar la integridad de los sistemas complejos, esta metodología ha evolucionado con la incorporación de tecnologías digitales. Lo anterior ha propiciado que se volque la mirada hacia el análisis del impacto de las tecnologías digitales en la gestión de proyectos. Para ejemplificar, estudios como el de Whyte et al. (2016) sugieren que aún existen limitaciones en la flexibilidad de estos sistemas. Este ejercicio contribuye a descubrir los límites de la flexibilidad en proyectos complejos donde la integridad es importante. Allí se discuten los desafíos de la gestión del cambio, el uso potencial de análisis en proyectos complejos; y las implicaciones para la investigación y la práctica al explorar el uso de análisis avanzados y tecnologías de big data. Esto con miras a proporcionar nuevas perspectivas y herramientas para mejorar la gestión de la configuración.

En la actual era digital la integración de tecnologías en la educación se ha convertido en un tema de creciente importancia debido a su potencial para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Investigaciones como la compilada por Carrera et al. (2018) denominada "Educación con Tecnología: Un compromiso social. Aproximaciones desde la investigación y la

Innovación” proporcionan una plataforma significativa para explorar los avances, investigaciones y experiencias innovadoras en el campo de las tecnologías educativas. Este marco de referencia tiene como objetivo contextualizar y analizar críticamente las contribuciones presentadas en dicha obra, con el fin de comprender mejor el impacto y las implicaciones de las tecnologías digitales en la educación contemporánea. A través de la revisión de literatura sobre investigación previa, innovación educativa, políticas institucionales, inclusión digital, aprendizaje en red y escenarios con tecnología, este marco de referencia busca establecer una base sólida para el estudio y la reflexión sobre este tema crucial.

En el campo de la gestión del conocimiento y la ejecución de proyectos, la integración de big data ha emergido como un factor trascendental para mejorar la eficiencia y la efectividad de las organizaciones. Anandasivakumar et al. (2018) indagan sobre el papel fundamental que desempeñan el conocimiento y el manejo de grandes volúmenes de datos en la optimización de proyectos y organizaciones basadas en proyectos. La gestión del conocimiento desempeña un papel importante en las organizaciones para el desarrollo y la innovación en la gestión de proyectos.

La adopción de la inteligencia artificial (IA) en los negocios y la gestión ha experimentado un crecimiento significativo en la última década, reflejando su potencial para transformar diversas industrias y funciones empresariales. La cantidad de artículos académicos en el área de Inteligencia Artificial (IA) y sus aplicaciones en los dominios empresariales y de gestión ha aumentado significativamente en la última década, y ese aumento ha sido seguido por un aumento en la cantidad de revisiones sistemáticas de la literatura. Marija Cubric (2020) lleva a cabo un ejercicio investigativo en donde proporciona una revisión exhaustiva de la literatura existente, sintetizando los hallazgos relacionados con los impulsores, las barreras y las

consideraciones sociales de la adopción de IA en este ámbito. Asimismo, Cubric (2020) analiza y detallada los desafíos y oportunidades que presenta la IA para las organizaciones en el ámbito de la gestión y su manejo financiero.

La rápida expansión del volumen, velocidad y variedad de datos, junto con el avance en técnicas y tecnologías, ha llevado a un desarrollo sustancial en el análisis de big data. Este fenómeno ha capturado la atención tanto de académicos como de profesionales, quienes buscan entender cómo las capacidades de análisis de big data pueden traducirse en un mejor desempeño organizacional. El artículo de Su et al. (2022) aborda esta cuestión al examinar el papel mediador de las innovaciones duales en la relación entre las capacidades de análisis de big data y el desempeño organizacional a través de una comprensión detallada de estos factores y su interrelación, basándose en la perspectiva basada en recursos y la literatura reciente sobre análisis de big data.

La digitalización en la gestión de proyectos, en un contexto donde la rápida expansión de las tecnologías digitales y la cantidad de datos recopilados diariamente, impulsan a las organizaciones a transformar radicalmente sus modelos de negocio. Aunque la digitalización es evidente en proyectos de tecnología de la información (TI) a través de enfoques ágiles y DevOps, su impacto en la disciplina más amplia de gestión de proyectos no está claro. Marnewick & Marnewick (2022) afirman en un ejercicio de análisis bibliométrico que la gestión de proyectos aún no está completamente digitalizada. No obstante, rescatan que aunque se utilizan tecnologías como herramientas para optimizar los procesos de gestión de proyectos, los resultados destacan la necesidad de un aprendizaje continuo para adaptarse a la transformación introducida por la digitalización. Finalmente, Marnewick & Marnewick (2022) proponen la introducción del "Cube de la Agenda de Investigación sobre Digitalización de la Gestión de Proyectos" como una

herramienta para guiar a profesionales y académicos en la facilitación de la digitalización de la gestión de proyectos.

Abdullah & Almaqtari (2024) investigan acerca del impacto de la inteligencia artificial (IA) y la preparación para la Industria 4.0 en las prácticas contables y de auditoría. Los autores emplean un enfoque de mediación y rutas mediante SMART PLS para evaluar las asociaciones entre las variables del Modelo de Aceptación de Tecnología (TAM) y diversos aspectos de las operaciones contables y de auditoría. El presente estudio revela que el uso de IA, análisis de big data, computación en la nube y avances en Deep Learning pueden mejorar las prácticas contables y de auditoría, ya que se evidenció que las tecnologías de IA ayudan a las empresas a aumentar su eficiencia, precisión y capacidad de toma de decisiones, lo que se traduce en mejoras en los procesos de informes financieros y auditoría.

En el trabajo desarrollado por Sipola et al. (2023), indagan sobre el papel que juega la inteligencia artificial y como su adopción contribuye o no a la sostenibilidad de las organizaciones, junto con el desarrollo de sus frentes de negocio. Los autores mencionan que, aunque la IA ha despertado interés en diversas industrias, la investigación sobre su adopción sostenible es escasa, motivo por el cual se lleva a cabo la presente investigación en aras de indagar por los beneficios de la IA para las empresas sostenibles mediante un análisis cualitativo de contenido de veinticinco de empresas finlandesas. Entre los años 2017 y 2021, veinte de estas empresas emplearon IA, y dieciséis de ellas dependieron de la IA para obtener beneficios asociados con prácticas comerciales sostenibles. Sipola et al. (2023) encontraron que la IA puede ser percibida como una tecnología generalizada en Finlandia y que su importancia estratégica para las empresas está en aumento. La investigación revela que el despliegue de IA estuvo

motivado principalmente por dos objetivos interrelacionados: la optimización y la búsqueda de beneficios en diversas dimensiones del negocio sostenible.

Zabala-Vargas et al. (2023) presentan una revisión sistemática de la literatura sobre el uso de tecnologías emergentes como el big data, la ciencia de datos y la inteligencia artificial (IA) en la gestión de proyectos dentro de la industria de la arquitectura, ingeniería y construcción. Los autores abordan el desafío que representa el alto volumen y la calidad de la información producida en la gestión de proyectos, proponiendo estas tecnologías como alternativas viables para el ciclo de vida de los proyectos. En el marco de este ejercicio investigativo, se hizo énfasis en analizar las tecnologías utilizadas, las metodologías más comunes, las áreas de gestión de proyectos más discutidas y los aportes a la industria AEC. La revisión destaca el liderazgo internacional de China, Estados Unidos y Reino Unido, con un predominio de investigaciones cuantitativas. Las áreas de conocimiento donde más se aplican estas tecnologías son Costo, Calidad, Tiempo y Alcance.

De acuerdo con Zabala – Vargas et a. (2023) las principales contribuciones se encuentran en la predicción en el desarrollo de proyectos, la identificación de factores críticos, la detección detallada de riesgos, la optimización de la planificación, la automatización de tareas y el incremento de la eficiencia, todo ello con el objetivo de facilitar la toma de decisiones gerenciales.

Okagbue et al. (2023) presentan una visión comprensiva sobre la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (AA) en la pedagogía educativa. Este estudio, basado en un análisis bibliométrico de artículos extraídos de la base de datos Scopus, destaca cómo la utilización de IA

y aprendizaje automático en la pedagogía educativa ha fomentado cambios transformadores en las actividades académicas.

Estos avances tecnológicos han convertido las actividades tradicionales de instrucción en procesos digitalizados y eficientes, promoviendo una educación efectiva. El análisis revela que la influencia y las aplicaciones de la IA han evolucionado desde niveles simples hasta aplicaciones más complejas como el Deep Learning. Okagbue et al. (2023) concluyen que los administradores escolares deben promover el uso de dispositivos de IA y Aprendizaje automático para mejorar la calidad de los servicios pedagógicos en el entorno académico. Además, se recomienda a los responsables de formular políticas educativas que promulguen normas que apoyen la aceptabilidad y usabilidad de estas tecnologías en el ámbito académico.

Kanski & Pizon (2023) analizaron la relación entre el éxito de los proyectos y los componentes seleccionados de la Industria 4.0. El propósito de esta investigación consistió en evaluar cómo estos componentes pueden predecir el éxito de un proyecto, yendo más allá de los indicadores tradicionales de costo, puntualidad y calidad. Los resultados de la investigación indican una fuerte posibilidad de que los componentes de la Industria 4.0 puedan ser adoptados como predictores del éxito de los proyectos, especialmente en lo que respecta a la mejora y actualización digital. Los autores destacan que estos componentes juegan un papel crucial en asegurar una gestión de proyectos efectiva y exitosa.

Los trabajos reseñados en el presente marco de antecedentes convergen en dos grandes aspectos. El primero, gira en torno al impacto de las tecnologías emergentes en la gestión de proyectos. Las investigaciones revisadas destacan que la integración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), el big data y la ciencia de datos en la gestión de proyectos ha

demostrado ser una estrategia efectiva para mejorar la precisión en la previsión de la duración de los proyectos y optimizar diversas áreas de gestión. Estos hallazgos sugieren que las tecnologías emergentes pueden desempeñar un papel crucial en la mejora de la gestión de proyectos, facilitando la toma de decisiones y mejorando los resultados de los proyectos.

El segundo aspecto por concluir pone de presente la relación entre la sostenibilidad y la transformación digital en la gestión de proyectos. La adopción de la IA y otras tecnologías digitales, de acuerdo con los trabajos reseñados, no solo mejora la eficiencia y precisión en la gestión de proyectos, sino que también contribuye significativamente a la sostenibilidad y transformación digital de las organizaciones. Estos estudios evidencian que la integración de IA y tecnologías digitales pueden transformar no solo la ejecución de proyectos, sino también a la creación de estrategia empresariales direccionadas a generar practicas más sostenible y eficientes.

2.2 Marco Teórico

En el entorno empresarial actual la gestión de proyectos se ha convertido en una disciplina esencial para asegurar el éxito de las organizaciones. Esta propuesta de estructura de Marco Teórico aborda los pilares fundamentales que sustentan la gestión de proyectos explorando tanto las metodologías tradicionales como las ágiles, y cómo estas se aplican en diversos contextos organizacionales. También se profundiza en el impacto de las tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las Cosas (IoT) y Blockchain, que están transformando la forma en que se gestionan, monitorean y aseguran los proyectos.

El apartado sobre Gestión de Proyectos proporciona una base sólida con una definición clara y enuncia los principios básicos que guían esta disciplina. Se examinan las metodologías tradicionales como el enfoque en cascada, y se contrastan con las metodologías ágiles destacando sus ventajas y desventajas en diferentes escenarios.

En el apartado de Tecnologías Emergentes se investiga cómo la IA está revolucionando la gestión de proyectos a través de aplicaciones que mejoran la toma de decisiones y la eficiencia operativa. El IoT se presenta como una herramienta clave para el monitoreo y control en tiempo real, mientras que Blockchain se analiza por su capacidad para ofrecer seguridad y transparencia en los procesos de gestión.

Por último, el apartado de Formación para el Trabajo aborda la evolución de la formación profesional subrayando la creciente necesidad de competencias tecnológicas en el mercado laboral actual. Se exploran las metodologías de formación adaptativas que responden a las demandas dinámicas del entorno empresarial asegurando que los profesionales estén equipados con las habilidades necesarias para gestionar proyectos en un mundo cada vez más digitalizado.

2.2.1 Gestión de Proyectos.

Según el Project Management Institute (PMI) la gestión de proyectos implica la aplicación de conocimientos, herramientas y técnicas para llevar a cabo proyectos de manera eficiente llegando a feliz término. El PMI (2017) define un proyecto como un esfuerzo temporal destinado a crear un producto, servicio o resultado único. Mondragón Puerto (2017) añade que en el marco de la creación de un proyecto se recopila la información necesaria para llevar a cabo una unidad

de acción, una inversión y la utilización de recursos con el fin de obtener un consumo incrementado de bienes y/o servicios.

Según el PMBOK (2021) sexta edición, la gestión de proyectos se define como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este. La gestión de proyectos de acuerdo con el PMI cuenta con 10 áreas del conocimiento, las cuales son la gestión de integración, alcance, cronograma, costos, calidad, recursos, comunicaciones riesgos, adquisiciones e interesados.

La dirección de proyectos se logra mediante la ejecución de procesos, usando conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de dirección. El éxito de un proyecto también depende de la experiencia y las competencias del director de este (Guevara et al., 2017). Lo anterior demanda la capacitación, el desarrollo y la potencialización de habilidades y competencias de vital importancia para llevar a cabo los objetivos propuestos en un proyecto por parte del equipo humano encargado de la ejecución de este.

Finalmente, en la gerencia de proyectos, existe un concepto que ha agarrado mucha importancia, tiene que ver con el nivel de madurez en la gestión de proyectos. Cuando se hace referencia a esto, se habla de la medida en la que una organización aplica de manera sistemática y efectiva los principios y prácticas de gestión de proyectos. Este concepto evalúa la capacidad de una empresa para llevar a cabo proyectos de manera repetible, controlada y mejorada continuamente. Los niveles de madurez permiten identificar la competencia y la eficacia de una organización en la gestión de proyectos pero a su vez también hablar de niveles de madurez hace referencia a la proporción con la que las organizaciones adoptan determinadas estrategias en aras de la optimización de sus procesos misionales.

Las organizaciones para la implementación de estos principios han contado con dos enfoques rectores en la gestión de proyectos. De acuerdo con el PMI, estos enfoques se les denomina metodologías; en el campo de los proyectos existen dos metodologías que son las más conocidas, las cuales se clasifican en metodologías tradicionales y Ágiles. Las metodologías tradicionales como el modelo de cascada siguen un enfoque lineal y secuencial. Cada fase del proyecto debe completarse antes de pasar a la siguiente. Este método es adecuado para proyectos con requisitos bien definidos y poco susceptibles a cambios (Kerzner, 2017). Por su parte, Las metodologías ágiles, como Scrum y Kanban, se basan en un enfoque iterativo e incremental. Estas metodologías permiten una mayor flexibilidad y adaptación a los cambios. Los equipos ágiles trabajan en ciclos cortos llamados sprints, esto permite una rápida adaptación a los cambios y una mejora continua (Schwaber & Sutherland, 2020).

2.2.2 Tecnologías Emergentes

Las tecnologías emergentes son innovaciones técnicas que están en las primeras etapas de desarrollo y despliegue, pero que tienen el potencial de provocar cambios significativos en la sociedad y la industria. Estas tecnologías suelen estar en la vanguardia de la investigación y desarrollo y pueden transformar la forma en que las personas viven, trabajan y se comunican. A medida que estas tecnologías evolucionan, presentan tanto oportunidades como desafíos, y su impacto futuro dependerá de cómo se gestionen y regulen a medida que se integren en la sociedad.

La inteligencia artificial (IA) es una de las tecnologías emergentes más prometedoras y transformadoras. La IA permite a las máquinas realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el reconocimiento de voz, la toma de decisiones y la traducción de

idiomas (Russell & Norvig, 2016). La ventaja más significativa que tiene este tipo de avance tecnológico es la capacidad de procesar grandes cantidades de datos y aprender de ellos. Las organizaciones en la actualidad están volcando la atención a este desarrollo tecnológico ya que se ha demostrado como la IA está revolucionando sectores como la medicina, la agricultura, el transporte y el servicio al cliente. De acuerdo con Esteva et al.(2017) en el campo de la medicina, los algoritmos de IA pueden analizar imágenes médicas con una precisión que iguala o supera a la de los radiólogos humanos.

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una tecnología transformadora que está redefiniendo múltiples aspectos de la vida moderna, incluyendo la gestión de proyectos en las organizaciones empresariales. La implementación de IA en la gestión de proyectos ofrece numerosas ventajas, desde la mejora en la toma de decisiones hasta la optimización de recursos y la predicción de riesgos. A medida que las organizaciones enfrentan un entorno empresarial cada vez más complejo y competitivo, la adopción de IA se convierte en una necesidad estratégica para mantenerse a la vanguardia. Como se reseñó anteriormente, la IA puede analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, proporcionando “insights” precisos y oportunos que los gerentes de proyectos pueden utilizar para tomar decisiones informadas. Una característica de este tipo de tecnología es el *Machine Learning*, el cual permite identificar patrones y tendencias en los datos históricos de proyectos, ayudando a predecir resultados futuros y a anticipar posibles problemas (Russell & Norvig, 2016).

La implementación de la inteligencia artificial en la gestión de proyectos ofrece una serie de beneficios significativos que pueden transformar la forma en que las organizaciones empresariales planifican, ejecutan y supervisan sus proyectos. Desde la mejora en la toma de decisiones y la optimización de recursos hasta la predicción de riesgos y la mejora de la

colaboración, la IA tiene el potencial de aumentar significativamente la eficiencia y efectividad de la gestión de proyectos. En un entorno empresarial cada vez más complejo y competitivo, la adopción de IA se convierte en una necesidad estratégica para las organizaciones que buscan mantenerse a la vanguardia. La capacidad de la IA para proporcionar insights basados en datos y automatizar tareas rutinarias permite a las organizaciones concentrarse en la innovación y mejorar su competitividad en el mercado.

El Internet de las Cosas (IoT, por sus siglas en inglés) es una red de objetos físicos que utilizan sensores, software y otras tecnologías para conectarse e intercambiar datos con otros dispositivos y sistemas a través de internet. De acuerdo con Gubbi et al. (2013) estos dispositivos van desde electrodomésticos comunes hasta sofisticados instrumentos industriales, y su capacidad para recopilar y compartir datos en tiempo real está revolucionando la manera en que las organizaciones gestionan sus operaciones y proyectos. Por su parte, la implementación del IoT en la gestión de proyectos dentro de las organizaciones empresariales ofrece una serie de beneficios que al igual que la Inteligencia Artificial, pueden mejorar significativamente la eficiencia, la toma de decisiones y la competitividad (Gubbi et al., 2013). La implementación del IoT en la gestión de proyectos ofrece varios beneficios clave que pueden transformar la manera en que las organizaciones planifican, ejecutan y supervisan sus proyectos.

La tecnología blockchain, que ha emergido como una herramienta crucial para la gestión de proyectos en las organizaciones empresariales. Su capacidad para proporcionar seguridad y transparencia en la gestión de proyectos es fundamental para abordar desafíos relacionados con la integridad de los datos y la confianza entre las partes interesadas. Swan (2015) menciona que el blockchain se basa en un sistema de bloques encadenados que registran transacciones de manera inmutable y verificable. Cada bloque contiene un conjunto de transacciones y una

referencia al bloque anterior, lo que garantiza la integridad y la secuencialidad de la información. De acuerdo con el autor, este diseño asegura que una vez que la información es registrada en la cadena, no puede ser alterada sin cambiar todos los bloques subsiguientes, lo cual es prácticamente imposible debido a la naturaleza distribuida del sistema.

La característica principal de esta tecnología es la seguridad del blockchain ya que distribuye el control a través de una red de nodos, cada uno posee una copia completa del libro mayor, y cualquier cambio en la cadena debe ser validado por la mayoría de los nodos. Esta característica reduce el riesgo de manipulación o corrupción de los datos, ya que ante un riesgo de pérdida de la información necesitaría controlar una proporción significativa de la red para realizar modificaciones (Narayanan et al., 2016).

La implementación del blockchain en la gestión de proyectos puede transformar significativamente la forma en que las organizaciones gestionan y supervisan sus iniciativas. El blockchain mejora la trazabilidad y la gestión de la cadena de suministro, un aspecto crucial en muchos proyectos. Al registrar cada movimiento de recursos y materiales en la cadena, las organizaciones pueden rastrear la procedencia de los insumos, verificar su autenticidad y asegurarse de que se cumplan los estándares de calidad (Kshetri, 2018).

El término Big Data se refiere a la recopilación, almacenamiento, análisis y visualización de grandes volúmenes de datos que, por su tamaño y complejidad, no pueden ser manejados por las herramientas tradicionales de procesamiento de datos. De acuerdo con Laney (2001), Big Data se caracteriza por los grandes volúmenes de información que puede manejar, la variedad de estos y la velocidad para el análisis de datos. En un mundo cada vez más digital, Big Data ha emergido

como un fenómeno que está transformando cómo las organizaciones toman decisiones, mejoran sus procesos y desarrollan nuevas estrategias.

La adopción de Big Data ofrece múltiples oportunidades a las organizaciones. Según McKinsey & Company (2011), las empresas que utilizan Big Data para guiar sus decisiones estratégicas pueden incrementar significativamente su productividad y eficiencia. Por ejemplo, el análisis de datos puede ayudar a identificar tendencias del mercado, optimizar operaciones y personalizar la experiencia del cliente. Sin embargo, también plantea desafíos significativos, como la necesidad de infraestructura tecnológica avanzada, la protección de la privacidad de los datos y la capacitación del personal en herramientas de análisis de datos.

La implementación de Big Data se ha vuelto crucial en diversas industrias. En el ámbito de la salud, el análisis de grandes volúmenes de datos puede conducir a mejores diagnósticos y tratamientos personalizados (Kaggle, 2017). En la industria del transporte, las empresas utilizan Big Data para optimizar rutas y reducir costos operativos (González et al., 2020). Asimismo, en el sector financiero, el análisis predictivo permite a las instituciones detectar fraudes y evaluar riesgos de crédito con mayor precisión (García et al., 2018).

Big Data también ha tenido un impacto significativo en la gestión de proyectos. Las herramientas de análisis de datos permiten a los gerentes de proyecto monitorear el progreso en tiempo real, prever riesgos y optimizar la asignación de recursos (Müller et al., 2017). Esta capacidad de análisis no solo mejora la eficiencia, sino que también proporciona insights que pueden ser utilizados para realizar ajustes durante la ejecución del proyecto, aumentando así las probabilidades de éxito.

Las tecnologías en la nube representan una innovación técnica que ha transformado significativamente la manera en que las organizaciones gestionan sus recursos tecnológicos. Estas tecnologías permiten a los usuarios acceder a recursos informáticos, como servidores, almacenamiento y aplicaciones, a través de Internet, sin la necesidad de poseer y mantener la infraestructura física. De acuerdo con Mell y Grance (2011), se caracteriza por cinco componentes clave: autonomía del servicio, acceso bajo demanda, recursos compartidos, elasticidad y medición del servicio. Este modelo de entrega de servicios ha proliferado en múltiples sectores, impulsando una transformación digital en las organizaciones.

Las tecnologías en la nube se han integrado en diversos sectores, ofreciendo soluciones innovadoras. En el ámbito de la salud, las plataformas en la nube permiten el almacenamiento seguro y la gestión de grandes volúmenes de datos de pacientes, mejorando la colaboración entre profesionales y facilitando el acceso a información crítica (Morrison et al., 2013). En el sector de la educación, el uso de herramientas en la nube ha revolucionado el aprendizaje en línea, permitiendo el acceso a recursos educativos desde cualquier lugar (Ally, 2009). Asimismo, en la industria financiera, las Tecnologías en la Nube han facilitado la implementación de soluciones de análisis de datos en tiempo real, mejorando la toma de decisiones y la gestión de riesgos (Garrido et al., 2017).

La integración de tecnologías en la nube en la gestión de proyectos ha transformado significativamente la manera en que las organizaciones planifican, ejecutan y supervisan sus iniciativas. Las plataformas de gestión de proyectos basadas en la nube, como Asana, Trello y Microsoft Project, permiten una colaboración en tiempo real entre equipos distribuidos geográficamente. Esto mejora la comunicación, facilita el seguimiento de tareas y proporciona visibilidad sobre el progreso del proyecto. Además, la capacidad de almacenar y analizar datos

en la nube permite a los gerentes de proyectos acceder a información valiosa que puede influir en la toma de decisiones estratégicas y en la mitigación de riesgos.

2.2.3 Formación para el Trabajo.

La formación para el trabajo en Colombia se entiende como un proceso educativo que busca preparar a los individuos para desempeñar de manera efectiva funciones laborales en distintos sectores productivos. Según la Ley General de Educación de Colombia (Ley 115 de 1994), la formación para el trabajo se concibe como una parte integral del sistema educativo que debe estar articulada con la educación básica y media, así como con la educación superior. Su objetivo es dotar a los estudiantes de las habilidades y competencias necesarias para enfrentar los retos del mundo laboral, contribuyendo al desarrollo personal y profesional, así como al bienestar social.

Este tipo de formación abarca desde la educación técnica y tecnológica hasta programas de formación profesional y capacitación continua, y está orientada a satisfacer las necesidades del mercado laboral, promover el desarrollo económico y social, y mejorar la empleabilidad de los ciudadanos. En Colombia, la formación para el trabajo y desarrollo humano se configura como un pilar fundamental en el diseño de políticas educativas. Este tipo de formación, que se distingue por su enfoque práctico y aplicado, busca dotar a los individuos de las competencias y habilidades necesarias para integrarse exitosamente al mercado laboral.

Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), este tipo de formación tiene como objetivo preparar a los individuos para desempeñarse en el ámbito laboral, promoviendo al mismo tiempo su desarrollo integral como personas y ciudadanos (Ministerio de Educación

Nacional, 2020). A diferencia de la educación formal, que se enfoca en la adquisición de conocimientos académicos, la formación para el trabajo prioriza la enseñanza de habilidades prácticas y técnicas que responden a las necesidades del mercado laboral.

En este sentido, la formación para el trabajo se articula con las políticas de desarrollo social y económico del país, buscando reducir las brechas de desempleo y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. En Colombia, esta formación se ofrece principalmente a través de instituciones como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), instituciones técnicas y tecnológicas e instituto de formación para el trabajo y desarrollo humano.

Es importante aclarar que la formación para el trabajo no solo está dirigida a los jóvenes que buscan ingresar al mercado laboral por primera vez, sino también a los adultos que necesitan actualizar sus habilidades o cambiar de carrera, especialmente en un entorno donde las tecnologías emergentes están transformando la naturaleza del trabajo. Instituciones como el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) juegan un papel clave en este proceso, ofreciendo una amplia gama de programas de formación que van desde la formación técnica y tecnológica hasta la formación para el emprendimiento.

Con la llegada de la era digital se está transformando la manera en que trabajamos y, por ende, también la manera en que nos formamos para el trabajo. Las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial no solo están creando nuevas oportunidades laborales, sino que también están redefiniendo las habilidades y competencias que son necesarias para tener éxito en el mercado laboral del siglo XXI.

La apropiación de tecnologías como la inteligencia artificial en contextos educativos como la formación para el trabajo está creando una demanda creciente de nuevas competencias y

habilidades. Según informe del Foro Económico Mundial (2020), se espera que para 2025 más de la mitad de todas las tareas laborales sean realizadas por máquinas, lo que significa que los trabajadores necesitarán desarrollar nuevas habilidades para complementar y trabajar junto a estas tecnologías. Estas habilidades incluyen, entre otras, la programación y el desarrollo de algoritmos, la capacidad para interpretar y utilizar datos generados por sistemas de IA, y el pensamiento crítico para tomar decisiones basadas en análisis de datos.

La formación para el trabajo y desarrollo humano en Colombia enfrenta el reto de adaptarse a un entorno laboral en constante transformación, impulsado por las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial. Esta adaptación requiere una redefinición de las competencias laborales, la implementación de nuevos modelos educativos y la promoción de la colaboración entre el sector educativo y la industria.

2.3. Marco normativo

Las implicaciones de la globalización y el cambio tecnológico, con las tecnologías emergentes, sobre la formación de recursos humanos están provocando cambios fundamentales en los sistemas de formación y capacitación; tanto en las formas de organización educativa, como en la pertinencia de los contenidos de los programas y en los métodos pedagógicos de enseñanza. De esta manera, la formación del recurso humano se convierte en los elementos centrales del proceso de transformación productiva, que se está generando con la globalización de los mercados.

2.3.1 Constitución Política de Colombia.

La Constitución Política de Colombia (1991) establece en el artículo 67, que corresponde al Estado garantizar el adecuado cubrimiento del servicio educativo y asegurar las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema, reconociéndola como un derecho y un servicio público con función social. Igualmente, en el capítulo “derechos sociales, económicos y culturales”, se hace relación explícita al bienestar de las poblaciones jóvenes y también adulta, como a la educación, la formación integral y acceso al trabajo; de igual forma, se señala en el artículo 54 que es obligación del Estado y de los empleadores ofrecer formación y habilitación profesional y técnica a quienes lo requieran.

Por otra parte, el artículo 68 de la Constitución Política dispone que los particulares puedan fundar establecimientos educativos y la ley establece las condiciones para su creación y gestión (Constitución Política, 1991).

2.3.2 Ley 115 de 1994 – Ley General de Educación.

La ley 115 de 1994 (1994) define el artículo primero que la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes. El artículo segundo dispone que el servicio educativo comprenda el conjunto de normas jurídicas, los programas curriculares, la educación por niveles y grados, la educación informal, los establecimientos educativos, culturales y recreativos, los recursos humanos, los establecimientos educativos, tecnológicos, metodológicos, materiales, administrativos y financieros, articulados en procesos y estructuras para alcanzar los objetivos de la educación.

Entre los fines de la educación contemplados en la ley general de educación (Art. 5) relacionados con el servicio educativo no formal cabe destacar:

El pleno desarrollo de la personalidad sin las limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.

1. La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política administrativa y cultural de la Nación.
2. La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración de este como fundamento del desarrollo individual y social.
3. La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre.
4. La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

La educación para el trabajo y el desarrollo humano es definida como la que se ofrece con el objetivo de complementar, actualizar, suplir conocimientos y formar, en aspectos académicos o laborales sin sujeción al sistema de niveles y grados establecidos (preescolar, básica y media) (Ley 115 de 1994, 1994). Este servicio educativo rige por los principios y fines generales de la educación, promueve el perfeccionamiento de la persona humana, el conocimiento y la reafirmación de los valores nacionales, la capacitación para el desempeño artesanal, artístico, recreacional, ocupacional y técnico, la protección y prevención de los recursos naturales y la participación ciudadana y comunitaria.

1. Es importante mencionar que en la Ley General de Educación hay algunas disposiciones relacionadas con la Educación Para el Trabajo y el Desarrollo Humano:
2. Sistema nacional de información: Que incluye la educación no formal (Art. 53 y Art. 75)
3. Sistema nacional de acreditación de la calidad de la educación: Debe abordar la educación para el trabajo y el desarrollo humano (Art. 74)
4. Apoyo y fomento a la educación para el trabajo y el desarrollo humano, oportunidades para ingresar a ella y permanente control para que se ofrezcan programas de calidad por parte del Estado (Art. 41)

2.3.3 Ley 375 de 1997 – Ley de la Juventud.

La ley 375 (1997) establece la educación no formal como una modalidad educativa para la formación integral de los jóvenes, un derecho y un deber que constituye parte esencial de su desarrollo. Además, reconoce como sujetos de la formación integral juvenil a las entidades públicas, privadas y organismos no gubernamentales, que desarrollen actividades formativas y recreativas que abarquen la Educación Para el Trabajo y el Desarrollo Humano:

De igual manera, es importante destacar las características que debe tener la formación integral juvenil:

1. Integral: Abarca las dimensiones que permiten a la juventud construir, expresar y desarrollar su identidad en los aspectos físicos, psíquicos, afectivos cognitivo y espiritual para participar de manera activa en la vida social.
2. Autoformativa: La juventud debe asumir una relación con el ser y el saber y mediante el pensamiento, donde encuentre respuestas a sus intereses y logre apropiarse de los elementos que le faciliten el pleno desarrollo de sus potencialidades, permitiendo construir de esta forma una vida creativa y participativa que redunde en beneficio de la sociedad.

3. Progresiva: Conforme a la evolución psicosocial del joven, se deben elaborar estrategias que les permitan interactuar de una manera crítica, reflexiva y propositiva con la sociedad.
4. Humanista: Mediante un permanente dialogo promover el respeto, la tolerancia y la autonomía de la juventud, para aportar en la creación de una sociedad democrática, pacifista y pluralista en donde se reconozcan y legitimen todos los valores que determinen al ser humano.
5. Permanente: Es un esfuerzo que cubre toda la vida.

2.3.4 Consejo Nacional de Política Económica y Social - Compes 081 DE 2004.

El documento contiene la propuesta aprobada para avanzar en la consolidación del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo en Colombia, SNFT, complementaria a las formas introducidas al SENA y al mismo SNFT:

“La propuesta se base en principios de calidad, pertinencia y flexibilidad de la oferta de formación, competitividad del recurso humano y transparencia y eficiencia en la administración de los recursos. Para implementar estos principios, se propicia la articulación de los diferentes actores del SNFT en torno a la política de formación del recurso humano que requiere el país, el incremento y la diversificación de la oferta de formación para el trabajo vía sinergias y alianzas institucionales, la pertinencia de la oferta de formación de acuerdo con los requerimientos del sector productivo y la transparencia del sistema. En particular, separa las funciones de lineamientos de política del SNFT y el proceso de acreditación en cabeza del Ministerio de la Protección Social (MPS), en coordinación con el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de aquellas relacionadas con las funciones de evaluación de pertinencia y de la provisión de la capacitación en cabeza del SENA, y a través de esta, de las demás entidades de formación para el trabajo” (CONPES 081 de 2004).

El CONPES (2004) puntualiza que el sistema nacional de formación para el trabajo en Colombia es la estructura que deberá articular la oferta de formación para el trabajo, conformada

por gremios, empresas, organizaciones de trabajadores, entidades de educación media, técnica profesional, tecnológica, universidades y entidades gubernamentales, siempre y cuando desarrollen programas de formación para el trabajo y/o de formación continua debidamente acreditados en el marco del sistema nacional de formación para el trabajo, tomando como referencia las normas de competencia laboral colombianas.

2.3.6 Ley 1064 DE 2006.

Mediante esta ley se dictan normas para el apoyo y fortalecimiento de la Educación Para el Trabajo y el Desarrollo Humano establecidas como educación no formal en la ley general de educación. La ley 1064 (2006) reconoce la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano como factor esencial del proceso educativo de la persona y, componente dinamizador en la formación de técnicos laborales u expertos en las artes y oficios. En consecuencia, las instituciones y programas debidamente acreditados recibirán apoyo y estímulo del Estado, para lo cual gozarán de la protección que esta ley otorga.

El proceso de certificación de las instituciones y programas de Educación Para el Trabajo y el Desarrollo Humano queda comprendido en lo establecido actualmente dentro del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo.

Los programas conducentes a certificado de aptitud ocupacional impartidos por las Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano debidamente certificadas podrán ser objeto de reconocimiento para la formación por ciclos propedéuticos en las instituciones de educación superior y tendrán igual tratamiento que los programas técnicos y tecnológicos (Ley 1064 de 2006, 2006).

2.3.7 Decreto 4904 De 2009

El decreto 4904 (2009) reglamenta la creación, organización y funcionamiento de las instituciones que ofrecen el servicio educativo para el trabajo y el desarrollo humano y establece los requisitos básicos para el funcionamiento de los programas.

El artículo 2. Establece que la EPTDH comprende la formación permanente, personal, social y cultural, que se fundamenta en una concepción integral de la persona, que una institución organiza en un proyecto educativo institucional, y que estructura en currículos flexibles sin sujeción al sistema de niveles y grados propios de la educación formal (Decreto 4904, 2009).

El artículo 3. Dispone los siguientes objetivos de la EPTDH, así:

1. Promover la formación en la práctica del trabajo mediante el desarrollo de conocimientos técnicos y habilidades, así como la capacitación para el desempeño artesanal, artístico, recreacional y ocupacional, la protección y aprovechamiento de los recursos naturales y la participación ciudadana y comunitaria para el desarrollo de competencias laborales específicas.
2. Contribuir al proceso de formación integral y permanente de las personas complementando, actualizando y formando aspectos académicos o laborales, mediante la oferta de programas flexibles y coherentes con las necesidades y expectativas de la persona, la sociedad, las demandas del mercado laboral, del sector productivo y las características de la cultura y el entorno.

Según el decreto 4904, para ofrecer los servicios educativos, las Instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano deben tener LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO, o reconocimiento de carácter oficial y obtener REGISTRO DE PROGRAMAS, ante la secretaria de Educación. Para las instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano de carácter estatal, el Acto Administrativo de creación constituye, el Reconocimiento de Carácter

Oficial. Por otra parte, el interesado en crear una Institución de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano de carácter privado debe tramitar lo correspondiente, ante la secretaria de Educación de la entidad territorial certificada de la jurisdicción que corresponda, al lugar de prestación del servicio (Decreto 4904, 2009).

3. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque y alcance de la investigación

El presente ejercicio de investigación fue abordado para dar cumplimiento a los objetivos anteriormente propuestos a partir de un enfoque de investigación mixto. De acuerdo con esto se genera una articulación entre una serie de herramientas de recolección de información que responden tanto a horizontes cuantitativos como cualitativos.

Un enfoque de metodologías mixto en la investigación se refiere al uso combinado de métodos cualitativos y cuantitativos, con el propósito de aprovechar las fortalezas de ambos para obtener una comprensión más amplia y profunda del fenómeno en estudio. Este enfoque ha ganado popularidad en las ciencias sociales, la educación y otras disciplinas debido a su capacidad para abordar de manera más completa los complejos problemas de investigación que no pueden ser resueltos eficazmente con un solo tipo de metodología (Creswell & Plano Clark, 2018).

Un enfoque mixto combina lo mejor de ambos métodos, lo cual ofrece varias ventajas importantes. En primer lugar, permite la triangulación de datos, que es la combinación de diferentes fuentes de datos para corroborar los hallazgos, lo que aumenta la validez y confiabilidad de los resultados (Creswell & Plano Clark, 2018). De acuerdo con Tashakkori & Teddlie (2010) este enfoque permite que los datos cualitativos proporcionen un contexto enriquecido para interpretar los resultados cuantitativos, y viceversa; los datos cuantitativos pueden respaldar las observaciones cualitativas con patrones y tendencias verificables

Existen varias formas de integrar los métodos cualitativos y cuantitativos en un enfoque mixto. Por ejemplo, en un diseño de exploración secuencial, se puede comenzar con un estudio cualitativo para identificar variables clave y luego realizar un estudio cuantitativo para medir la extensión de esas variables en una población más amplia (Creswell & Plano Clark, 2018). Alternativamente, en un diseño convergente paralelo, ambos métodos se utilizan de manera simultánea y sus resultados se comparan para obtener una visión más holística (Tashakkori & Teddlie, 2010). La elección del diseño depende de los objetivos del estudio, la naturaleza del fenómeno de investigación y los recursos disponibles.

A partir de la consecución y recopilación de la información en cuestión, se generará un análisis respecto a los niveles de incorporación de tecnología emergentes en la gestión de proyectos y la construcción de programas de formación técnica por competencias en institutos de formación para el trabajo y desarrollo humano.

Inicialmente se realizará un ejercicio de revisión bibliográfica en donde se busca generar un panorama respecto al estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos a nivel mundial y en el sector de educación a partir del barrido bibliográfico que se llevará a cabo en el primer momento del ejercicio investigativo. Producto de este ejercicio surgirá una matriz de reseñas bibliográficas de los distintos documentos indagados. Lo anterior se menciona ya que la indagación bibliográfica se realiza en conjunto y cada participante del grupo de investigación debe alimentarla con 5 reseñas correspondientes a documentos hallados en el ejercicio de búsqueda en la base de datos Scopus.

Posteriormente para esta investigación se aplicará una encuesta de alrededor de 32 preguntas a un conglomerado de empresas en todo el país vinculadas a los diferentes sectores económicos.

Este ejercicio se llevará a cabo a partir de un Google Forms que será dirigido por cada uno de los integrantes del grupo de investigación, a manera de elección propia, a las distintas empresas ya sea del sector en donde laboran o por interés particulares que considera pertinentes para el desarrollo del ejercicio investigativo. La información arrojada con la aplicación de este ejercicio, buscará establecer el estado de la incorporación de tecnologías emergentes y el interés de apropiación en la gestión de proyectos en diferentes sectores económicos en Colombia; de tal manera que se tabulará la información y se caracterizará aquellas preguntas de acuerdo al sector de interés que se consideren mejor se acoplan a los fines del objetivo para el cual es aplicado el instrumento.

Finalmente, con la información arrojada por ambos instrumentos se pretende generar un análisis que permita vislumbrar esa relación entre la gestión de proyectos y la apropiación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial en los distintos conglomerados empresariales y sectores económicos del país. Todo esto en aras de poder diseñar un conjunto de estrategias y recomendaciones para la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos a la hora del diseño de programas de formación para el trabajo y desarrollo humano en el Instituto Prevention World QHSE S.A.S en la ciudad de Neiva.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Definición de la población

El instrumento denominado encuesta será aplicado a todas las empresas de los diferentes sectores económicos del país, que diligencien el formato de Google Forms que se les remitió. Se aplicará una única encuesta, de tal manera que con su participación a la hora del diligenciamiento

del documento Forms accedieron hacer parte de la población a la que será dirigido la aplicación del instrumento, tal y como se les indicó durante el proceso de diligenciamiento de las preguntas.

3.2.2 Cálculo y selección de la muestra

La muestra para el presente trabajo se compone de todas aquellas empresas, indistintas del sector al que pertenezcan que accedieron a responder todas y cada una de las preguntas plasmadas en el Google Forms. La estrategia de muestreo para la encuesta fue no probabilística de conveniencia, dado que la intención principal es acceder a una muestra diversa y suficientemente amplia que permita generar un panorama representativo de las empresas en el país. Sumado a lo anterior, por el carácter de divulgación del instrumento, la participación en el ejercicio en el suministro de la información a través del diligenciamiento de las preguntas se realiza de manera voluntaria. Finalmente, por el alcance y la diversidad de sitios de ubicación de los integrantes del grupo de investigación se hizo un esfuerzo por cubrir geográficamente las distintas regiones del país, a fin de capturar las variaciones regionales que puedan afectar el comportamiento de las empresas en diferentes contextos económicos y sociales. En lo referido al presente ejercicio se puntualizará en aquellas que pertenecen al sector educación.

3.3 Instrumento(s)

3.3.1 Revisión bibliográfica en base de datos Scopus

Para llevar a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva y pertinente, se seleccionó la base de datos Scopus, una de las más reconocidas a nivel internacional por su cobertura amplia de publicaciones científicas en múltiples disciplinas. La temporalidad seleccionada para la revisión abarca el periodo de 2017 a 2024, lo que garantiza que los documentos revisados sean recientes y

reflejen las tendencias actuales en el campo de estudio. Este rango temporal se justifica por la necesidad de obtener información actualizada, relevante y en sintonía con los avances más recientes, sin dejar de considerar los primeros trabajos que pudieran haber marcado el inicio de nuevas áreas de investigación durante este periodo.

Los tipos de documentos incluidos en la revisión son artículos científicos, comunicaciones en conferencias, revisiones de literatura y capítulos de libro. Esta selección responde a la intención de abarcar diferentes formatos que ofrecen perspectivas variadas. Los artículos científicos proporcionan investigaciones originales con datos empíricos y análisis rigurosos. Las comunicaciones en conferencias permiten el acceso a investigaciones emergentes, a menudo antes de su publicación formal en revistas científicas, lo que garantiza la inclusión de las ideas más innovadoras. Las revisiones de literatura permiten un análisis de síntesis, donde se comparan múltiples estudios previos, mientras que los capítulos de libro ofrecen análisis profundos y contextualizados sobre temas específicos. Esta diversidad en los tipos de documentos asegura una cobertura amplia y comprensiva del campo de estudio.

3.3.2 Encuesta a empresas de todos los sectores económicos del país

El segundo instrumento de investigación fue una encuesta dirigida a empresas de todos los sectores económicos del país. La decisión de incluir empresas de todos los sectores económicos responde a la necesidad de obtener una muestra representativa que refleje la realidad económica diversa y multifacética del país. Al no limitarse a un sector específico, la encuesta permite capturar una variedad de perspectivas y prácticas que puedan estar influenciadas por las particularidades de cada sector (por ejemplo, manufactura, servicios, tecnología, agricultura,

entre otros). Esta diversidad en la muestra es esencial para asegurar que los resultados de la investigación no se vean sesgados por las características particulares de un sector en específico.

La muestra fue diseñada para incluir empresas de diferentes tamaños (pequeñas, medianas y grandes), con el objetivo de analizar cómo los factores de interés varían según la capacidad y estructura organizativa de cada empresa. Además, se realizó un esfuerzo por incluir empresas tanto del sector público como del privado, lo que permite un análisis comparativo que aborde las posibles diferencias en los retos y oportunidades enfrentados por estas organizaciones en función de su naturaleza jurídica.

La estrategia de muestreo para la encuesta fue no probabilística de conveniencia, dado que la intención principal es acceder a una muestra diversa y suficientemente amplia que permita generar un panorama representativo de las empresas en el país. Sin embargo, se hizo un esfuerzo por cubrir geográficamente las distintas regiones, a fin de capturar las variaciones regionales que puedan afectar el comportamiento de las empresas en diferentes contextos económicos y sociales.

3.4 Descripción de procedimientos

En el marco de la presente investigación se desarrollarán dos instrumentos para la recolección de información: revisión bibliográfica en base de datos y encuesta a través de Google Forms.

En lo que respecta a la revisión bibliográfica se identificarán las palabras clave y términos de búsqueda específicos relacionados con el tema de investigación. Estos términos serán seleccionados cuidadosamente para abarcar el mayor espectro posible de estudios relevantes.

Además, se considerarán sinónimos y variaciones de términos clave, apoyándose en la siguiente ecuación de búsqueda: ("project management" OR "project administration") AND ("Artificial Intelligence") AND ("buildings" OR "civil engineer*" OR architecture OR "facility management")

Se incluirán estudios publicados en el periodo comprendido entre 2017 y 2024. Se seleccionarán artículos científicos, comunicaciones en conferencias, revisiones de literatura y capítulos de libro. Los estudios deben estar disponibles en inglés y español para garantizar una cobertura amplia. Utilizando las palabras clave definidas, se realizará la búsqueda en la base de datos Scopus. Se usarán filtros avanzados para delimitar la temporalidad (2017-2024), el tipo de documento y las áreas temáticas relevantes para el estudio. Por parte del equipo de investigación cada uno de los integrantes tiene la responsabilidad de referenciar 5 documentos en una matriz en Excel en donde quedarán constatadas todas las reseñas realizadas por parte de los integrantes. De acuerdo con esto se proyectan alrededor de 300 registros como suma total gracias al aporte de cada uno de los integrantes del grupo de investigación.

Respecto a la aplicación de la encuesta, el cuestionario será diseñado utilizando Google Forms, con preguntas claras y concisas para facilitar el proceso de respuesta. Se incluirán tanto preguntas cerradas (opciones múltiples, casillas de verificación, escala Likert) como abiertas para obtener tanto datos cuantitativos como cualitativos. Dicho cuestionario abordará temas específicos relacionados con la investigación, adaptándose a todos los sectores económicos, y contendrá 32 preguntas: Antes del diligenciamiento se añadirá una breve introducción explicando el propósito de la encuesta, asegurando la confidencialidad de los datos y agradeciendo la participación (Ver anexo 1).

Se contará con la participación de distintas empresas del país ya que cada integrante del grupo de investigación está en la libertad de escoger a que organización remitir el instrumento. El contacto se realizará a través de correos electrónicos y redes sociales profesionales (como LinkedIn) utilizando una base de datos de contactos empresariales o asociaciones sectoriales; en el correo de invitación, se incluirá el enlace a la encuesta en Google Forms, junto con un mensaje personalizado que explique brevemente el objetivo del estudio e invite a las empresas a participar.

Respecto a la información que arroje el instrumento solo se considerará la información de aquellas empresas que accedan y completen voluntariamente el formulario de Google Forms. El seguimiento será realizado mediante la función de respuestas de Google Forms, que permite verificar el estado de participación. Finalmente se garantizará que la información de las empresas participantes sea confidencial y anónima, siguiendo las políticas de protección de datos ya que estos solo serán utilizados exclusivamente para fines de investigación y análisis, y no se compartirán con terceros ajenos al proceso investigativo.

3.5 Consideraciones Éticas

Durante el desarrollo de la investigación, todos los datos recolectados serán tratados bajo estrictos estándares éticos y de seguridad de la información. Esto garantizará un manejo confidencial de los datos cuando sea necesario, asegurando la privacidad y el anonimato de las respuestas e información proporcionadas por los participantes.

Para ello, se implementarán protocolos de seguridad avanzados y se cumplirán las normativas vigentes de protección de datos. Este enfoque protege no solo la integridad de la

información, sino que también fomenta la confianza entre los participantes, quienes pueden tener la certeza de que su información será utilizada exclusivamente con fines investigativos y de manera responsable.

El objetivo principal es asegurar que la recolección y análisis de los datos se realicen de forma ética y segura, permitiendo obtener resultados confiables y precisos. Estos resultados contribuirán al éxito de la investigación, ofreciendo información valiosa para mejorar las prácticas y estrategias en la gestión de proyectos en el sector educativo en el país.

En última instancia, la confidencialidad y la seguridad en el tratamiento de los datos no solo aseguran el cumplimiento de las leyes, sino que son fundamentales para lograr una investigación exitosa, cuyos resultados puedan aplicarse de manera confiable y efectiva en el sector estudiado.

4. HIPÓTESIS

La transformación digital ha revolucionado múltiples sectores, entre ellos la educación, particularmente es un sector en el que las tecnologías emergentes en los últimos años se han configurado como herramientas para hacerle frente a los diferentes retos que se presentan en cada contexto educativo. En Colombia, en la formación para el trabajo su injerencia aún está en una etapa prematura, frente a esto, es importante mencionar que los Institutos de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano enfrentan un reto constante: diseñar programas que no solo respondan a las demandas del mercado laboral, sino que también preparen a los estudiantes para enfrentar un entorno económico y tecnológico en constante evolución. En este contexto, la implementación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) en la gestión de proyectos educativos puede jugar un rol clave en la mejora de la calidad y pertinencia de los programas de formación técnicos laborales por competencias.

La apropiación e implementación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial en la gestión de proyectos en los Institutos de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano en Colombia, mejora significativamente la calidad y pertinencia del diseño de programas de formación en técnicos laborales por competencias, alineándolos de manera más efectiva con las demandas del mercado laboral y las necesidades de desarrollo socioeconómico del país.

4.1 Variable(s) independiente(s)

Para el caso de la presente investigación, las variables independientes están relacionadas con las tecnologías emergentes y la gestión de proyectos.

- **Apropiación de tecnologías emergentes:** Esta variable mide la adopción y el nivel de uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial en la gestión de proyectos de formación en los institutos de formación para el trabajo y desarrollo humano.
- **Implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos:** Esta tiene que ver con el grado en el que las tecnologías emergentes se integran y aplican para mejorar la planificación, ejecución y control de proyectos educativos.
- **Nivel de integración tecnológica en el diseño de programas educativos:** Nivel de inclusión de tecnologías emergentes en la planificación y estructuración de programas de formación técnica por competencias.

4.2 Variable(s) dependiente(s)

Las variables dependientes son aquellas que se espera que cambien como resultado de la manipulación de las variables independientes.

- **Calidad del diseño de programas de formación en técnicos laborales por competencias:** Se mide en términos de la coherencia, relevancia, actualización tecnológica y adecuación pedagógica de los programas formativos. Incluye la evaluación de la efectividad y pertinencia de los contenidos en relación con las competencias exigidas por el mercado laboral.
- **Alineación de los programas con las demandas del mercado laboral:** El nivel en que las competencias técnicas y transversales impartidas en los programas de formación coinciden con las habilidades más demandadas en el sector productivo.

5. RESULTADOS

En el presente capítulo se presentarán los resultados obtenidos de los instrumentos de recolección de información desarrollados con el propósito de dar respuesta a los objetivos formulados en el marco del presente proceso investigativo. De tal manera que el apartado iniciara exponiendo los resultados manera individual, es decir, la información arrojada por parte de la revisión bibliográfica en el motor de búsqueda Scopus y la encuesta de nivel de madurez aplicada a nivel nacional a las distintas empresas en Colombia que accedieron a participar de la aplicación de la herramienta.

Posteriormente, a partir del levantamiento bibliográfico se generarán a una serie de recomendaciones, propuestas y/o estrategias que recogerán elementos direccionados a la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos a la hora del diseño de programas de formación para el trabajo y desarrollo humano en el Instituto Prevention World QHSE S.A.S en la ciudad de Neiva, Huila. Finalmente se generará una discusión entre los resultados obtenidos por parte de la investigación con elementos rastreados a lo largo del proceso formativo respecto al panorama vislumbrado en la gestión de proyectos, tecnologías emergentes y el sector educación específicamente la formación para el trabajo y desarrollo humano.

5.1 Presentación de resultados

5.1.1 Diagnosticar el estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos a nivel mundial y en el sector educación.

De acuerdo con el plan metodológico expuesto en el presente trabajo, para dar respuesta a este objetivo en el marco del trabajo investigativo, el instrumento que permitió la consecución de

información fue la revisión sistemática de lectura. La revisión se llevó a cabo en el índice bibliográfico en Scopus a partir de la siguiente ecuación de búsqueda:

(“project management” OR "project administration") AND ("Artificial Intelligence") AND ("Education" OR "Pedagogy" OR “Teaching”)

La ventana temporal de búsqueda figuró entre los años 2016-2024; los documentos que fungieron como fuentes de búsqueda fueron artículos de revisión, conferencias, documentos de revisión y papers. En consonancia con esto se excluyó la búsqueda en Libros, capítulos de libro, reflexiones y revisiones.

El ejercicio de revisión bibliográfica tuvo dos momentos para su desarrollo. En un primer momento de manera conjunta con el equipo del proyecto nodo se procedió a realizar la búsqueda en e índice bibliográfico Scopus. Este ejercicio arrojó un total de 308 registros que quedaron constatados en una matriz que estaba compuesta de la siguiente manera:

Tabla 1 Matriz de análisis bibliográfico

Authors	Title	Year	Cited by	Document Type	Síntesis- Resumen muy claro del artículo. Redacción propia.	Metodología/Ruta de investigaciók	Tecnología	Resultados principales	Cita

El segundo momento del ejercicio de indagación bibliográfica consistió en que, a partir de ese corpus de conocimiento construido de manera conjunta, de acuerdo con las necesidades de los proyectos particulares, se debía aprehender la información pertinente para la construcción de los ejercicios investigativos de cada uno de los integrantes de equipo de trabajo del Proyecto

Nodo. En lo que respecta al presente ejercicio de investigación se procedió a filtrar la información a partir del tipo de tecnología abordada en los distintos documentos recolectados.

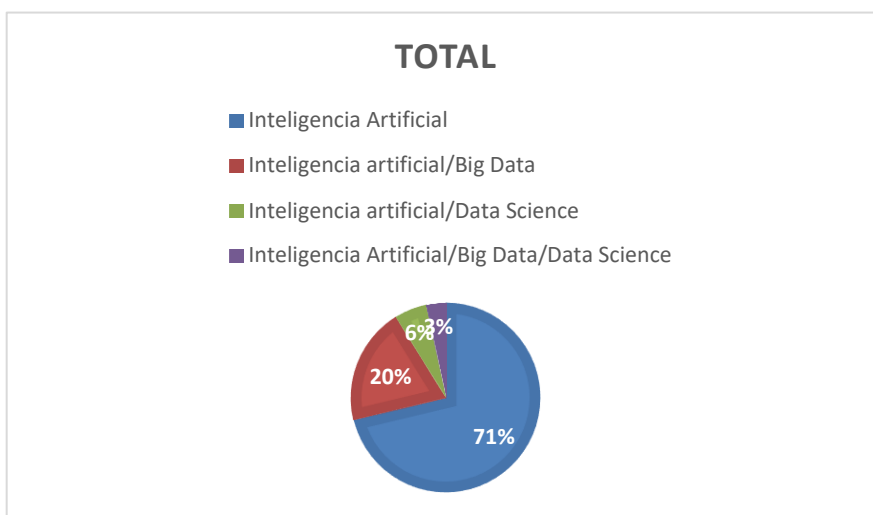


Figura 1 Tecnologías Emergentes

Este proyecto trabajara con la inteligencia artificial. Por tal motivo de los 308 registros se identificó que 184 trabajan o mencionan a la inteligencia artificial dentro del contenido abordado en su corpus de contenido elaborado.

El marco temporal de los documentos que aluden a la inteligencia artificial arrojó los siguientes resultados:



Figura 2 Investigaciones por año

En lo que respecta al tipo de investigación, la información encontrada arrojó que el 35% de los registros se abordaron a partir de un enfoque cuantitativo. Por su parte el 36% de ellos se abordaron desde un enfoque cualitativo. Finalmente, un 29% de los registros en cuestión tuvieron un enfoque de investigación mixto. La siguiente tabla respalda la información dicha anteriormente



Figura 3 Tipo de investigación

Como se ha señalado anteriormente, el presente proyecto trabajará con una de las tecnologías emergentes, la inteligencia artificial, dentro de la gama amplia de las que se cobijan bajo esta categoría. De los 184 registros bibliográficos que trabajan o mencionan a la inteligencia artificial, se procedió a rastrear cuáles de estos realizaron trabajos que relacionaran la inteligencia artificial con educación, enseñanza o procesos de aprendizaje. Lo anterior se realizó como alternativa ya que en un primer rastreo no se encontraron registros relacionados entre inteligencia artificial y gestión de proyectos en programas de formación para el trabajo.

El rastreo arrojó que de los 184 registros, 10 de ellos trabajaron entorno a educación, enseñanza, procesos de aprendizaje y competencias educativas. Es importante señalar que la

totalidad de los artículos relacionados son artículos de investigación. El 40% de estos fue construido bajo un enfoque metodológico cuantitativo; respecto a aquellos que se trabajaron desde una metodología cualitativa y mixta, las cuales corresponden al 30% por ciento cada una.

El marco temporal de los registros encontrados se relaciona en la siguiente figura

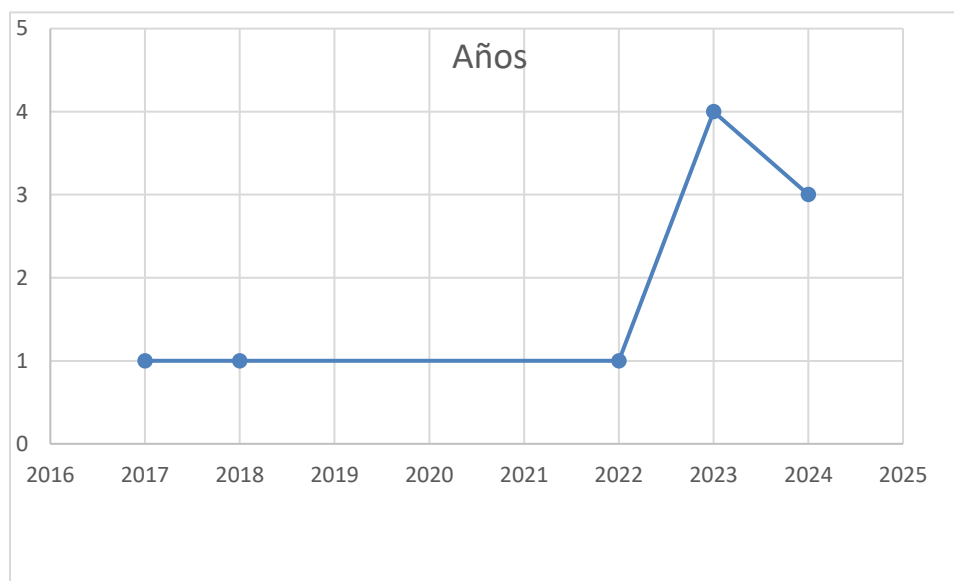


Figura 4 Marco temporal de las investigaciones

En el marco de los registros encontrados se evidenciaron aportaciones entorno a las tendencias de contratación en instituciones de educación superior utilizando la IA para la captación de personal apto para contribuir a los procesos de enseñanza e investigación en estas instituciones. Por otra parte se observaron investigaciones que buscaron determinar que aspectos claves inciden en la pertinencia e impacto de las propuestas pedagógicas y como la implementación de simuladores de proyectos educativos pueden contribuir a lo reseñado anteriormente.

Otro de los temas identificados tuvo que ver con la simulación y aprendizaje en línea para estudiantes, proporcionando una mirada introductoria al aprendizaje automático como un paso

del autoestudio en línea a conferencia en vivo o seminarios virtuales. Además de esto se añade que las formaciones asincrónicas y sincrónicas a través de videoconferencia ha permitido la comunicación sincrónica en un aula y ha creado contenido multisensorial para estimular a los alumnos.

En relación con lo antes mencionado, se identificó que en uno de los registros reseñados la creación de materiales didácticos con IA, diseñado para ayudar a los estudiantes en procesos formativos ha tenido un impacto satisfactorio porque los estudiantes participan en un aprendizaje práctico que les ayuda para su formación académica generando contenidos más llamativos y que convergen con los gustos actuales de la población estudiantil.

Finalmente, se vislumbraron horizontes que apuntan hacia como las instituciones educativas sin importar el nivel de formación, deberían promover el uso de dispositivos de inteligencia artificial y aprendizaje automático para promover servicios pedagógicos de calidad en el entorno académico. Especialmente, se recomienda a los responsables de las políticas educativas que promulguen políticas que respalden la aceptabilidad y usabilidad de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático en el entorno académico.

5.1.2 Establecer estado de incorporación de tecnologías emergentes y el interés de apropiación en la gestión de proyectos en el sector educativo en Colombia a través de una encuesta de nivel de madurez.

Para dar cuenta del segundo objetivo del presente ejercicio de investigación, se utilizó un instrumento de recolección de información como lo es la encuesta; en el marco del ejercicio investigativo el grupo de trabajo le denominó “Encuesta de nivel de madurez tecnológico”. La aplicación de este instrumento arrojó que se contó con la participación de 145 empresas en todo

el país, que llevaron a cabo la encuesta de manera voluntaria tal y como se estipuló en el plan metodológico.

De los 145 registros obtenidos, se precisó para los fines concretos de este ejercicio, filtrar por actividad económica de acuerdo con la temática abordada en el presente. Es por tal motivo que se procedió a filtrar aquellas empresas que en el marco de la encuesta marcaron que su actividad económica era “Educación”. Esta delimitación arrojó como resultados que, de la totalidad de los registros obtenidos, únicamente 5 de estos son empresas que trabajan, pertenecen o están en el sector educación en el país. Por lo tanto, con esta población es con la cuál se procedió a trabajar en lo respectivo al análisis de la información registrada en el instrumento.

Para la precisión del análisis de la información constatada, se seleccionaron 12 preguntas de las 32 allí plasmadas en la encuesta. La información recogida por esta muestra de empresas del sector educación permite identificar patrones, tendencias y retos para abordar en el marco de este ejercicio investigativo.

Tabla 2 Estado de la organización respecto a apropiación tecnológica

Preguntas	Nulo	Existe la iniciativa	En Desarrollo	En Implementacion	En Accion
Cuentas con Estrategia de transformacion digital formulada desde la alta direcci3n	20%	60%	20%	0%	20%
Cuenta con indicadores para medir nivel del transformaci3n digital.	20%	40%	20%	0%	20%
Tiene inter3s en la capacitaci3n del talento humano en transformaci3n digital.	0%	60%	0%	20%	0%
Alguno de sus productos integra tecnolog3as emergentes (Inteligencia artificial, big data o ciencia de datos).	40%	20%	0%	40%	0%
Reconoce importancia que tiene el uso y an3lisis de informaci3n.	0%	20%	0%	40%	40%
Identifica que el desarrollo y la innovaci3n tecnol3gica juega un papel importante.	0%	20%	20%	20%	40%
Cuenta con claridad en los procesos y protocolos para llevar a cabo proyectos con alta incorporaci3n tecnol3gica.	40%	20%	20%	0%	20%
Reconoce los conceptos de tecnolog3as emergentes (Inteligencia artificial, Big-Data y Data Science).	20%	60%	0%	0%	20%

La informaci3n que se expone en la tabla indica que las empresas est3n, en su mayor3a, en las fases iniciales de transformaci3n digital con un reconocimiento general de la importancia de la tecnolog3a emergente y el an3lisis de informaci3n. Sin embargo, los porcentajes m3s bajos en las fases de implementaci3n y acci3n sugieren que muchas de estas iniciativas a3n no se han concretado en cambios tangibles. Es esencial que las empresas avancen desde el reconocimiento y desarrollo de iniciativas hacia la implementaci3n efectiva para capitalizar plenamente en la innovaci3n y la transformaci3n digital.

Tabla 3 Área de inversión en los dos últimos años

Preguntas	Gran Inversion	Mediana Inversion	Pequeña Inversion	Nula inversion
Investigacion y desarrollo	60%	20%	0%	20%
produccion de productos o servicios	60%	20%	0%	20%
procesos administrativos internos	40%	20%	20%	0
logistica de recepcion y distribucion		40%	40%	20%
comercial y ventas	20%	20%	40%	20%
sistemas de informacion (herramientas software)	40%	20%	40%	0%

El 60% de las empresas ha realizado una gran inversión en investigación y desarrollo (I+D), lo cual indica que la innovación y la creación de nuevos productos o servicios es una prioridad clave para la mayoría de ellas. Este enfoque en I+D sugiere que las empresas buscan mantenerse competitivas en el mercado a través del desarrollo de soluciones novedosas. Sin embargo, un 20% no ha realizado inversión alguna, lo que podría representar una limitación a largo plazo para estas empresas en cuanto a su capacidad de innovar y adaptarse a nuevas tendencias del mercado. En la producción de productos o servicios, los datos reflejan un patrón similar al de la inversión en I+D, con un 60% de empresas que han realizado una gran inversión en esta área. Esto indica que la producción es una prioridad tan importante como el desarrollo de nuevos productos. El hecho de que el 20% de las empresas no haya invertido en este rubro sugiere que estas podrían estar enfocándose en otras áreas del negocio o pueden estar subcontratando la producción, dependiendo de su modelo de negocio.

En procesos administrativos internos el 40% de las empresas ha realizado una gran inversión, lo que denota un interés por optimizar la eficiencia y mejorar la gestión interna. No obstante, hay una menor inversión en comparación con áreas como la producción o I+D, lo que puede significar que muchas empresas consideran que los procesos administrativos no son un área que demande grandes recursos financieros en comparación con otros departamentos clave. La logística de recepción y distribución muestra una mayor diversidad en la inversión. No se

reporta gran inversión en esta área, lo que podría implicar que las empresas han encontrado métodos eficientes que no requieren grandes desembolsos de capital. La mediana inversión (40%) y la pequeña inversión (40%) indican que las empresas están haciendo mejoras o manteniendo sus operaciones, pero sin destinar grandes recursos. Un 20% no ha realizado ninguna inversión, lo que sugiere que este grupo de empresas podría estar tercerizando estos procesos o contando con infraestructuras ya establecidas que no requieren cambios inmediatos.

En el área de comercial y ventas, un 40% ha hecho una pequeña inversión, lo cual puede indicar que, aunque las empresas están asignando recursos para mejorar sus actividades comerciales, este no es un foco principal de grandes inversiones. El hecho que un 20% de las empresas no haya invertido en absoluto en esta área puede implicar que confían en sus métodos actuales de ventas o están priorizando otros aspectos del negocio. Solo el 20% ha realizado una gran inversión, lo que podría representar a aquellas empresas que están buscando una expansión comercial agresiva o un fortalecimiento de su presencia en el mercado.

Por último, en sistemas de información y herramientas de software, el 40% de las empresas ha realizado una gran inversión, lo que subraya la importancia de la tecnología y la digitalización en los negocios modernos. Este enfoque en software y sistemas de información sugiere que las empresas reconocen la necesidad de mejorar sus capacidades tecnológicas para ser más eficientes, automatizar procesos y mantenerse competitivas. Aunque el 40% ha realizado pequeñas inversiones, lo que indica que algunas empresas aún están en fases iniciales de adopción tecnológica, ninguna empresa ha reportado una nula inversión, lo que demuestra que todas reconocen la importancia de este factor en sus operaciones.

Tabla 4 Proyección a 5 años

Pregunta	Nula inversion	pequeña inversion	mediana inversion	gran inversion
Investigacion y desarrollo	0%	0%	40%	60%
produccion de productos o servicios	0%	20%	40%	40%
procesos administrativos internos	0%	20%	60%	20%
logistica de recepcion y distribucion	20%	0%	40%	40%
comercial y ventas	0%	20%	40%	40%
sistemas de informacion (herramientas software)	0%	20%	20%	60%

El 60% de las empresas tiene proyectada una gran inversión en investigación y desarrollo (I+D). Este dato refleja una fuerte intención de apostar por la innovación y el desarrollo de nuevos productos o servicios a largo plazo. El 40% planea una mediana inversión lo que sigue siendo un indicador positivo de que la mayoría de las empresas están alineadas con la importancia de desarrollar capacidades de innovación. Ninguna empresa ha reportado intención de realizar una inversión baja o nula en esta área, lo que sugiere que la I+D será un área clave para la competitividad futura.

El área de producción también se presenta como una prioridad importante para las empresas con un 40% que proyecta tanto una gran inversión como una mediana inversión. Esto sugiere que las empresas están buscando mejorar o expandir su capacidad de producción para adaptarse a las demandas del mercado o innovar en sus ofertas. El 20% que proyecta una

pequeña inversión indica que algunas empresas pueden ya estar bien establecidas en esta área o que ven menos necesidad de cambios significativos a corto plazo.

En cuanto a los procesos administrativos internos, un 60% de las empresas proyecta realizar una mediana inversión, lo cual indica que muchas organizaciones están buscando mejorar la eficiencia interna, pero sin destinar grandes cantidades de recursos. Solo el 20% ha proyectado realizar una gran inversión, mientras que otro 20% planea una pequeña inversión, lo que sugiere que algunas empresas consideran que sus sistemas administrativos actuales son adecuados o que no necesitan grandes mejoras inmediatas. Es importante destacar que ninguna empresa ha proyectado una inversión nula en este ámbito, lo que indica que todas consideran importante mejorar de alguna manera sus procesos internos.

En el área de logística de recepción y distribución, el 40% de las empresas proyecta tanto una gran inversión como una mediana inversión, lo que refleja la importancia de mejorar la cadena de suministro y los sistemas de distribución para mantenerse competitivos. Sin embargo, un 20% de las empresas no tiene planeada ninguna inversión en esta área, lo que podría sugerir que ya cuentan con una infraestructura sólida o que este aspecto no es crítico en su modelo de negocio.

El área comercial y ventas refleja que el 40% de las empresas planea una gran inversión, lo que indica un interés significativo en aumentar sus esfuerzos comerciales, expandir mercados o fortalecer sus capacidades de ventas. Otro 40% proyecta realizar una mediana inversión, lo que sigue mostrando una intención de destinar recursos a esta área, aunque de forma más moderada. Un 20% planea realizar solo una pequeña inversión, lo que sugiere que algunas empresas ya cuentan con una infraestructura comercial sólida y no ven la necesidad de grandes desembolsos a

corto plazo. Nuevamente, no hay empresas que proyecten una inversión nula, lo que demuestra que todas las empresas reconocen la importancia del área comercial.

En cuanto a los sistemas de información, el 60% de las empresas planea realizar una gran inversión, lo que refleja una clara tendencia hacia la digitalización y la mejora de los sistemas tecnológicos. El 20% que planea una mediana inversión y el 20% que proyecta una pequeña inversión sugieren que aunque algunas empresas ya cuentan con sistemas adecuados, aún consideran necesario realizar inversiones en esta área para mantenerse actualizadas y competitivas en un mundo cada vez más digitalizado.

Tabla 5 Relación con los clientes.

Preguntas	No se realiza	en algunos casos	En la mayoría de los casos	Se realiza permanentemente
Implementa sistemas de información (herramientas de software) para la gestión de clientes	0	60%	0	40%
Analiza información de sus clientes para generar o mejorar productos o servicios	20%	20%	40%	20%

El 40% de las empresas implementa permanentemente sistemas de información o herramientas de software para la gestión de clientes, lo que refleja un grupo de organizaciones con un enfoque estratégico en la automatización y digitalización de la relación con los clientes. Estas empresas probablemente utilizan otras plataformas tecnológicas que permiten la centralización de datos de clientes y la mejora en la atención y personalización de sus servicios.

Sin embargo, la mayor parte de las empresas, es decir, el 60%, solo lo hace en algunos casos, lo que sugiere que, aunque reconocen la importancia de estas herramientas, su adopción es

parcial o situacional, tal vez debido a limitaciones de recursos, la falta de alineación estratégica, o la percepción de que no es necesario implementar esta tecnología en todas las áreas o niveles.

Es significativo que ninguna empresa haya reportado no realizar ninguna implementación en absoluto, lo que indica que todas están, en cierta medida, trabajando con herramientas tecnológicas para mejorar la relación con sus clientes, aunque el nivel de compromiso varía.

Respecto al análisis de la información de clientes para generar o mejorar productos o servicios, el comportamiento de las empresas está más distribuido. Un 40% de las empresas realiza este análisis en la mayoría de los casos, lo que indica que estas organizaciones están utilizando los datos de los clientes de manera activa y regular para tomar decisiones estratégicas relacionadas con el desarrollo de productos o servicios, lo cual es un indicador de una mayor madurez en términos de análisis de datos.

Un 20% de las empresas lo realiza de forma permanente, lo que refleja un enfoque avanzado en la gestión basada en datos. Estas empresas probablemente tienen una cultura organizacional que gira alrededor de la retroalimentación constante de los clientes para ajustar sus ofertas, siendo capaces de adaptar sus productos o servicios en tiempo real según las necesidades del mercado.

Sin embargo, el 20% de las empresas que no realiza este tipo de análisis es un grupo significativo, lo que sugiere que estas organizaciones no están aprovechando el potencial de la información que pueden obtener de sus clientes, perdiendo la oportunidad de innovar o mejorar sus ofertas de manera efectiva.

Tabla 6 Relación con los clientes.

Preguntas	Muy bajo	bajo	medio	alto	muy alto
Sistema de precios dinámico y adaptado al cliente	20	20	0	20	40%
Analiza los datos de los clientes para aumentar su conocimiento (situación personal, preferencias, ubicación, puntuación crediticia)	20	20%	0	40%	20%
Diseña soluciones considerando los datos de los clientes	20%	20%	0	0	60%

Un 40% de las empresas reporta tener un sistema de precios dinámico y altamente adaptado al cliente, lo que demuestra un enfoque avanzado en la personalización de sus estrategias de precios, probablemente ajustando los costos de sus productos o servicios en función de la demanda, el comportamiento del cliente o incluso las condiciones del mercado en tiempo real. Un 20% adicional tiene este sistema implementado a un nivel alto, lo que indica que aunque no están completamente en la cúspide de la adaptabilidad, siguen ajustando sus precios de manera considerable según las características y necesidades de los clientes.

Por otro lado, un 20% de las empresas tiene un sistema de precios dinámico bajo o muy bajo, lo que refleja una dependencia mayor de estrategias de precios más tradicionales, sin grandes ajustes en función de las características de los clientes. Esta estrategia podría indicar una menor capacidad de adaptarse a las condiciones del mercado, lo que podría limitar su capacidad de aprovechar oportunidades de venta cruzada, fidelización o maximización de ingresos en ciertos segmentos de clientes.

Tabla 7 Tecnologías utilizadas en las organizaciones

Tecnologías	% de utilización
Sensores	0%
Dispositivos móviles	80%
Identificador de radiofrecuencia	0%
ciencia de datos para evaluación de información en tiempo real	20%
sistemas de localización en tiempo real	20%
Big data para el almacenamiento de grandes volúmenes de datos	20%
inteligencia artificial para la toma de decisiones	20%
sistemas de tecnologías de la información integrados	40%

Ninguna de las empresas del grupo ha implementado el uso de sensores. El uso de sensores podría ser crucial para industrias que requieran datos continuos sobre el entorno físico o sobre sus productos, como la manufactura, la logística o la gestión de activos. La adopción de dispositivos móviles es alta, con un 80% de las empresas utilizándolos. Esto refleja una clara tendencia hacia la movilidad y la flexibilidad en las operaciones comerciales y de atención al cliente. Los dispositivos móviles permiten una comunicación fluida, el acceso a información en cualquier momento y lugar, y la mejora de la productividad a través de aplicaciones especializadas.

Ninguna de las empresas está utilizando identificadores de radiofrecuencia (RFID). La ausencia de esta tecnología podría significar que las empresas no están aprovechando su potencial para automatizar procesos de seguimiento y reducir errores humanos. Solo el 20% de las empresas utiliza la ciencia de datos para evaluar información en tiempo real. Esto indica que una pequeña parte de las empresas está aprovechando las ventajas que ofrece la analítica de datos avanzada para tomar decisiones rápidas y basadas en datos precisos.

Solo el 20% de las empresas utiliza big data para almacenar grandes volúmenes de datos, lo que indica que muchas empresas aún no han adoptado tecnologías escalables para gestionar y analizar grandes conjuntos de datos. Esta falta de adopción podría limitar la capacidad de las empresas para generar insights valiosos a partir de la información que manejan, afectando su capacidad de realizar análisis predictivos o mejorar sus productos y servicios.

El 20% de las empresas ha implementado inteligencia artificial (IA) para la toma de decisiones. Esto indica que una parte de las empresas está utilizando tecnologías avanzadas para mejorar la precisión y eficiencia en la toma de decisiones, lo que puede ofrecer una ventaja significativa. Las empresas que no utilizan IA pueden estar perdiendo la oportunidad de automatizar tareas complejas, reducir costos operativos o personalizar sus servicios.

El 40% de las empresas ha adoptado sistemas de tecnologías de la información integrados, lo que sugiere que casi la mitad de estas organizaciones están buscando crear entornos digitales cohesivos y eficientes. Los sistemas integrados permiten una mejor coordinación entre diferentes áreas de la empresa, lo que reduce la fuga de información y mejora la toma de decisiones al ofrecer una visión holística de los datos y las operaciones. Las empresas que aún no utilizan sistemas integrados podrían estar enfrentando desafíos en la gestión eficiente de sus operaciones y en la coordinación entre departamentos.

Tabla 8 Utilización de los servicios de la nube.

Preguntas	SI	NO PERO LO PLANEAMOS	NO
Software desde la nube	60%	0	40%
Para almacenamiento de datos	60%	20%	20%
Para evaluación de datos	60%	20%	20%

Respecto al uso de software desde la nube, el dato arrojado muestra que una mayoría significativa de las empresas ya ha adoptado soluciones de software basadas en la nube, lo cual es un indicativo de la flexibilidad y escalabilidad que buscan en sus operaciones. Las soluciones en la nube permiten acceso remoto, actualizaciones automáticas y la eliminación de la necesidad de infraestructura física interna. Sin embargo, el 40% que no utiliza estas soluciones sugiere que aún existen barreras o resistencias en ciertas empresas, que podrían estar relacionadas con preocupaciones sobre la seguridad de la información o la complejidad de la migración.

Por otra parte, que el 60% de las empresas almacenen sus datos en la nube indica que han comprendido los beneficios de esta, como la capacidad de almacenamiento prácticamente ilimitada, el acceso a los datos desde cualquier lugar y la posibilidad de realizar copias de seguridad automáticas. Es interesante notar que un 20% adicional está planeando implementar almacenamiento en la nube en el futuro cercano, lo que sugiere que la adopción de esta tecnología continuará creciendo en este grupo de empresas.

Finalmente, La evaluación de datos en la nube es una función clave para las empresas que buscan aprovechar el análisis avanzado de grandes volúmenes de información de manera rápida y eficiente. El hecho de que el 60% de las empresas ya utilicen la nube para esta tarea demuestra un enfoque proactivo hacia la analítica de datos, lo que puede mejorar la toma de decisiones, la personalización de productos o servicios y la eficiencia operativa. Un 20% adicional planea implementar estas soluciones, lo que sugiere un crecimiento continuo en esta área. Sin embargo, el 20% que no planea usar la nube para la evaluación de datos podría estar perdiendo oportunidades importantes para mejorar su competitividad en el mercado.

Tabla 9 Gestión Tecnológica de la información en las organizaciones

PREGUNTA	% de utilización
Sin departamento de TI propio	20%
Departamento central de TI	40%
Departamento de TI descentralizado en las áreas especializadas (producción, desarrollo de productos, etc.).	0%
Expertos en TI integrados en los departamentos especializados	40%

Un 20% de las empresas no cuenta con un departamento de TI propio. Esta situación podría sugerir que estas empresas dependen de terceros o servicios externos para la gestión de su infraestructura tecnológica. Esto puede ser una opción viable para pequeñas empresas o aquellas que prefieren subcontratar servicios para reducir costos operativos o evitar la contratación de personal especializado.

Un 40% de las empresas cuenta con un departamento de TI centralizado. Este modelo de organización es típico en empresas que necesitan una gestión tecnológica más robusta y controlada desde una sola área. Al centralizar los recursos y el personal de TI, las empresas pueden garantizar la estandarización de procesos y sistemas, lo que facilita la implementación de soluciones tecnológicas a gran escala. Por otra parte el 40% de las empresas han optado por integrar expertos en TI dentro de los departamentos especializados. Este enfoque permite que los equipos especializados (como producción, marketing o desarrollo de productos) cuenten con soporte técnico dedicado que comprende las particularidades y necesidades de cada área. Esto facilita una mayor flexibilidad y una respuesta más rápida a los problemas tecnológicos

específicos. Además, este modelo permite una mayor alineación entre las estrategias tecnológicas y las operativas de la empresa.

Tabla 10 Experiencia en la industria 4.0

¿Cómo realiza la organización el registro de la información generada por los procesos (producción, comercial, calidad, mantenimiento, administración, etc.)?		% de implementación
Todos los procesos se registran en papel		20%
Algunos procesos se registran en papel y otros están digitalizados		40%
Todos los procesos están completamente digitalizados		40%

Un 20% de las empresas aún dependen completamente del registro manual de sus procesos, lo que indica un bajo nivel de digitalización. Este enfoque puede ser más común en organizaciones que no han priorizado la transformación digital o que enfrentan limitaciones en términos de recursos tecnológicos y humanos. Las empresas que mantienen todos sus registros en papel enfrentan varios desafíos, como la falta de eficiencia, mayor probabilidad de errores humanos, y dificultad para acceder a datos históricos en tiempo real. Además, este enfoque puede resultar en una baja capacidad para analizar grandes volúmenes de información, limitando su capacidad para tomar decisiones estratégicas basadas en datos. Lo anterior pone de presente un panorama al que deben prestarle atención, ya que en un entorno donde la Industria 4.0 está impulsando la automatización y la interconexión de procesos, las empresas que dependen de registros manuales podrían quedar en desventaja competitiva, ya que tienen menos capacidad de responder de manera ágil a los cambios del mercado o a las demandas de los clientes.

En contraposición a lo anterior se muestra que el 40% de las empresas han logrado digitalizar todos sus procesos, lo que refleja un alto nivel de madurez tecnológica y una plena adopción de prácticas alineadas con la Industria 4.0. Las empresas completamente digitalizadas tienen una mayor capacidad para automatizar y optimizar sus operaciones en tiempo real. Esto les permite recopilar datos de todos sus procesos de manera centralizada, lo que facilita la toma de decisiones basadas en datos y mejora la eficiencia operativa.

La digitalización completa de los procesos es un paso fundamental para aprovechar las tecnologías de la Industria 4.0, que incluyen la automatización, el Internet de las Cosas (IoT) y la interconexión de dispositivos y sistemas. Estas empresas están en una posición privilegiada para aprovechar estas innovaciones y mejorar la productividad, flexibilidad y personalización de sus productos o servicios.

Tabla 11 Proyección respecto a la industria 4.0 en las organizaciones

¿Cuál es la ambición estratégica de la organización con respecto al paso a la Industria 4.0?	% de apropiación
No se ha considerado todavía. No se contemplan beneficios/oportunidades.	40%
Se ha considerado pasar a la Industria 4.0 pero se desconoce como hacerlo.	0
Se conocen los beneficios de la industria 4.0 y se tiene intención de implementarla.	40%
Se ha iniciado el proceso de implementación de la industria 4.0.	20%

Un 40% de las empresas no han considerado aún la posibilidad de dar el paso hacia la Industria 4.0 y no contemplan los beneficios ni las oportunidades que esta transformación podría ofrecer. Este grupo de empresas muestra una clara desconexión de las tendencias actuales en el

mercado tecnológico. Al no reconocer las oportunidades que ofrece la Industria 4.0, corren el riesgo de quedarse atrás en términos de eficiencia, competitividad y sostenibilidad a largo plazo.

Las razones detrás de esta falta de interés podrían incluir una falta de recursos financieros o tecnológicos, una cultura organizacional resistente al cambio, o una carencia de conocimientos sobre las ventajas estratégicas y operativas que proporciona la digitalización y la automatización. A medida que más empresas adoptan tecnologías avanzadas, las que no consideran la transición a la Industria 4.0 podrían perder competitividad y eficiencia, volviéndose menos capaces de responder a las demandas del mercado. Esto podría traducirse en pérdidas de cuota de mercado frente a competidores más ágiles y tecnológicos.

El 40% de las empresas están al tanto de los beneficios que la Industria 4.0 puede traer, y tienen la intención de implementarla en algún momento futuro. Estas empresas han identificado el valor estratégico de las tecnologías emergentes y están considerando seriamente cómo implementarlas. Esto indica un mayor grado de madurez digital y visión de futuro en comparación con aquellas que no han considerado los beneficios. Aunque conocen los beneficios, estas empresas podrían estar enfrentando barreras comunes para la implementación, como la falta de personal capacitado, la resistencia al cambio organizacional o la necesidad de inversiones significativas en tecnología. Es crucial que estas empresas desarrollen un plan estratégico claro y realista para aprovechar las oportunidades de la Industria 4.0.

El 20% de las empresas han dado ya los primeros pasos en la implementación de la Industria 4.0, lo que refleja un mayor grado de ambición y compromiso con la transformación tecnológica. Las empresas que se encuentran en este segmento se están posicionando como líderes en la adopción de nuevas tecnologías. Al comenzar la implementación, ya están

experimentando mejoras en la productividad, automatización de procesos y capacidad para tomar decisiones más informadas basadas en el análisis de datos en tiempo real; tienen una ventaja significativa, ya que pueden capitalizar tecnologías como la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas (IoT) y el Big Data. Esto les permite reducir costos, mejorar la eficiencia y estar mejor preparadas para responder a las demandas del mercado.

Tabla 12 Importancia de la inteligencia Artificial.

¿Qué nivel de importancia tienen en la organización, como elemento diferenciador en el sector, las soluciones y tecnologías relacionadas con los siguientes habilitadores de Industria 4.0?	Sin importancia	Importancia baja	Importancia Media	Importancia alta	Importancia Muy alta
Inteligencia artificial	20	20	0	20	40

Un 20% de las empresas consideran que la inteligencia artificial no tiene ninguna importancia para su organización. Esta cifra indica que una quinta parte de las empresas todavía no ve valor alguno en la implementación de soluciones basadas en IA. Esto podría deberse a una falta de comprensión sobre las capacidades y el potencial de esta tecnología, o bien a la naturaleza de sus operaciones, que quizás no requiera actualmente de procesos automatizados o inteligentes.

En contraste con esta información, entre las empresas que consideran que la IA tiene una importancia alta y muy alta suman el 60%. Este porcentaje refleja un grupo de empresas altamente avanzadas en la adopción de soluciones basadas en inteligencia artificial. Estas organizaciones probablemente ya están aprovechando la IA en un nivel significativo, tanto en términos de eficiencia operativa como en la creación de valor a través de la innovación.

Para estas empresas, la IA no es solo una herramienta de mejora, sino un elemento diferenciador clave frente a sus competidores. Esto significa que la IA es vista como una ventaja estratégica central para su modelo de negocio, permitiéndoles destacar en su sector a través de innovación, mejor servicio al cliente, procesos de producción más inteligentes y análisis de datos avanzados.

Estas empresas están en una posición favorable para enfrentar futuros desafíos tecnológicos y están mejor preparadas para aprovechar nuevas oportunidades a medida que la IA evoluciona. Es probable que inviertan continuamente en el desarrollo de capacidades de IA, desde personal capacitado hasta infraestructura digital avanzada.

5.2 Diseñar un conjunto de estrategias y recomendaciones para la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos a la hora del diseño de programas de formación para el trabajo y desarrollo humano en el Instituto Prevention World QHSE S.A.S en la ciudad de Neiva.

La gestión de proyectos en instituciones de Formación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (IETDH) enfrenta grandes desafíos en Colombia, especialmente en la planificación, diseño y ejecución de programas formativos que se alineen con las necesidades del mercado laboral moderno. El Instituto Prevention World QHSE S.A.S, con sede en la ciudad de Neiva, no es ajeno a estos retos. Sin embargo, la apropiación de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) y las plataformas colaborativas de gestión, representa una oportunidad clave para optimizar estos procesos y mejorar la calidad de la educación técnica laboral ofrecida. Este texto proporciona un conjunto de recomendaciones y estrategias específicas para la implementación de estas tecnologías emergentes en el diseño y gestión de proyectos educativos.

La primera estrategia clave para la implementación exitosa de tecnologías emergentes es promover la capacitación continua del personal docente y administrativo en estas herramientas. La transformación digital en instituciones de formación para el trabajo y desarrollo humano requiere no solo la infraestructura tecnológica adecuada, sino también un cuerpo académico y administrativo capaz de manejar y aprovechar estas tecnologías de manera eficaz. Según Romero & Quintero (2022) es esencial que los educadores comprendan las capacidades y limitaciones de tecnologías como la inteligencia artificial y las plataformas de gestión de proyectos para poder integrarlas de manera efectiva en la planificación y ejecución de programas formativos.

Desde los institutos se debe orientar la mirada hacia programas de formación especializados. Es fundamental desarrollar programas de formación interna y alianzas con proveedores de tecnología para capacitar a los docentes en el uso de software y plataformas de gestión educativa que integren tecnologías emergentes. Estos programas deben incluir no solo el uso técnico de las herramientas, sino también el desarrollo de competencias digitales aplicadas a la docencia y la gestión de proyectos.

Lo anterior se puede llevar a cabo a través de seminarios y talleres regulares para educadores y administradores, enfocados en temas como el uso de IA en la personalización del aprendizaje, la utilización de plataformas colaborativas para la gestión de proyectos. Fomentar la innovación educativa en el Instituto, en la cual los docentes y gestores puedan compartir experiencias y casos de éxito relacionados con la implementación de nuevas tecnologías, promoverá una cultura de innovación continua en torno a estos proyectos educativos.

La capacitación continua permitirá a los educadores del Instituto Prevention World QHSE S.A.S. mantenerse actualizados con las herramientas tecnológicas más recientes, mejorar

la gestión de proyectos educativos y personalizar la enseñanza según las necesidades del mercado. Además, se fomentará una cultura de innovación que facilitará la adopción de nuevos procesos y tecnologías en el aula, lo que mejorará la eficiencia operativa y aumentará la capacidad del Instituto para ofrecer programas formativos que estén alineados con las demandas actuales del mercado laboral (Romero & Quintero, 2022).

Como segunda estrategia, se debe contemplar la implementación de plataformas colaborativas de gestión de proyectos basadas en la nube. Esta estrategia puede resultar efectiva para mejorar la eficiencia administrativa en la planificación y ejecución de los programas de formación. Se afirma lo anterior porque estas plataformas permiten gestionar todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta la evaluación, de manera integrada y en tiempo real. Herramientas como Microsoft Project, Trello, Asana y Monday.com proporcionan funcionalidades que permiten a los equipos educativos del Instituto colaborar de manera remota, monitorear el progreso y ajustar las estrategias de enseñanza según sea necesario.

Antes de implementar cualquier plataforma de gestión, es crucial realizar una evaluación de las necesidades específicas del Instituto y elegir herramientas que se ajusten a sus objetivos. Por ejemplo, Asana y Trello son ideales para proyectos colaborativos que requieren una gestión ágil y adaptable, mientras que Microsoft Project puede ser más adecuado para proyectos educativos más grandes y complejos.

Al igual que en la capacitación para tecnologías emergentes, el personal administrativo y los gestores de proyectos deben recibir formación específica en el uso de las plataformas seleccionadas. Esta capacitación debe incluir el uso de módulos específicos para la planificación de actividades, el monitoreo de hitos y la asignación de tareas. La implementación de

plataformas basadas en la nube permitirá el monitoreo en tiempo real de los proyectos de formación técnica por competencias laborales, facilitando la identificación temprana de problemas y la toma de decisiones oportunas para corregir el rumbo. Además, estas herramientas ofrecen funcionalidades de análisis de datos que permiten a los gestores evaluar la efectividad de los programas educativos en tiempo real.

La integración de estas plataformas no solo mejorará la gestión administrativa de los proyectos educativos, sino que también permitirá una mayor transparencia y eficiencia en la toma de decisiones, así como una mejor coordinación entre los distintos actores involucrados en el proceso educativo, desde los docentes hasta los directivos del Instituto. Además, estas plataformas facilitarán la colaboración con empresas y otros actores externos, mejorando la pertinencia de los programas formativos y su alineación con las demandas del sector productivo (González & Torres, 2021).

Finalmente, como tercera estrategia, se debe desarrollar un plan de incorporación de inteligencia artificial en el diseño curricular. La inteligencia artificial (IA) tiene el potencial de transformar radicalmente la forma en que se diseñan y desarrollan los programas de formación técnica en instituciones de formación para el trabajo y desarrollo humano. Al analizar grandes volúmenes de datos, la IA puede identificar patrones en el aprendizaje de los estudiantes y ofrecer soluciones personalizadas que se adapten a sus necesidades y ritmos de aprendizaje. Esto es especialmente relevante en la formación técnica laboral, donde los estudiantes a menudo provienen de diversos entornos académicos y tienen diferentes estilos de aprendizaje.

Implementar sistemas de evaluación basados en IA que permitan a los docentes del Instituto generar informes de rendimiento personalizados para cada estudiante, basados en su

progreso en tiempo real. Estos informes pueden proporcionar sugerencias automáticas para mejorar el aprendizaje de cada estudiante, basándose en su rendimiento individual. Utilizar IA para realizar análisis predictivos que ayuden a identificar a los estudiantes en riesgo de abandonar el curso o tener un bajo rendimiento. Estos sistemas pueden sugerir intervenciones tempranas, como tutorías adicionales o la personalización del contenido educativo, para mejorar la tasa de retención estudiantil.

El uso de IA en el diseño curricular permitirá al Instituto ofrecer programas formativos más adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorando la experiencia de aprendizaje y aumentando las tasas de éxito académico. Además, la IA puede ayudar a los docentes a identificar áreas del currículo que necesiten ser ajustadas o mejoradas en tiempo real, facilitando un enfoque más dinámico y flexible en el diseño y ejecución de los programas de formación técnica laboral (Martínez & Pérez, 2022).

La implementación de tecnologías emergentes en el Instituto Prevention World QHSE S.A.S en Neiva es clave para enfrentar los retos de la formación técnica por competencias en Colombia. La capacitación continua del personal, la integración de plataformas de gestión basadas en la nube, el uso de IA en el diseño curricular representa estrategias innovadoras que mejorarán significativamente la eficiencia operativa, la calidad educativa y la experiencia de los estudiantes. A medida que el Instituto adopte estas tecnologías, podrá posicionarse como un referente de formación para el trabajo a nivel regional y nacional.

La generación de estas estrategias surge a raíz de la información arrojada a lo largo del proceso de investigación. La implementación exitosa de tecnologías emergentes en aras de promover la capacitación continua del personal docente y administrativo en estas herramientas

responde a tendencia de carácter mundial ya que como se socializó anteriormente cada vez más se genera conciencia al interior de los centros educativos respecto al papel crucial que puede jugar una herramienta como la IA para el desarrollo de los procesos educativos. Desde luego para que estas herramientas operen de manera óptima necesitan capacitar al personal docente, lo que va en sintonía con la propuesta mencionada anterior.

Lo anterior también está alineado con la implementación de plataformas colaborativas de gestión de proyectos basadas en la nube. En el marco de la encuesta de madurez aplicada, se evidenciaron datos positivos respecto al uso de plataforma y uso de tecnologías en la nube. Por lo tanto, se insta a seguir en ese proceso de migración ya que el dato arrojado muestra que una mayoría significativa de las empresas ya ha adoptado soluciones de software basadas en la nube, lo cual es un indicativo de la flexibilidad y escalabilidad que buscan en sus operaciones. Las soluciones en la nube permiten acceso remoto, actualizaciones automáticas y la eliminación de la necesidad de infraestructura física interna; las empresas que almacenen sus datos en la nube indica que han comprendido los beneficios de esta, como la capacidad de almacenamiento prácticamente ilimitada, el acceso a los datos desde cualquier lugar y la posibilidad de realizar copias de seguridad automáticas.

Finalmente, respecto a la generación de un plan de incorporación de inteligencia artificial en el diseño curricular, va alineada con la evidencia encontrada en la indagación bibliográfica en donde se encontró que se considera a la inteligencia artificial (IA) como un eje potenciador en la transformación de la forma en que se diseñan y desarrollan los programas de formación. La creación de materiales didácticos con IA, diseñado para ayudar a los estudiantes en procesos formativos ha tenido un impacto satisfactorio porque los estudiantes participan en un aprendizaje

práctico que les ayuda para su formación académica generando contenidos más llamativos y que convergen con los gustos actuales de la población estudiantil.

5.3 Discusión de Resultados.

En el presente apartado, se generarán un conjunto de elementos de análisis que buscan contrastar elementos hallados a lo largo del proceso de investigación llevado a cabo. De esta manera se abordarán cada uno de ellos de acuerdo con la información arrojada por los instrumentos de recolección de información utilizados.

Por un lado, tenemos el ejercicio de revisión bibliográfica, la información que arrojó este primer elemento de la investigación permite generar dos elementos de discusión en el marco de diagnosticar el estado actual de la implementación de tecnologías emergentes en la gestión de proyectos a nivel mundial en el sector educación.

El primer elemento tiene que ver con el impacto de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, en procesos de enseñanza y aprendizaje. El uso de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo ha generado nuevas dinámicas que van más allá de la simple automatización de tareas. Los registros revisados muestran que la IA está transformando la educación a través de simuladores, aprendizaje en línea, y materiales didácticos inteligentes que permiten una mayor personalización y adaptabilidad del contenido a las necesidades individuales de los estudiantes. Los simuladores de proyectos educativos, por ejemplo, permiten a los estudiantes interactuar en entornos virtuales que imitan situaciones reales, lo que facilita un aprendizaje más profundo y práctico, especialmente en áreas que requieren la aplicación de teorías a escenarios concretos.

Además, la IA ha mostrado potencial en la creación de experiencias multisensoriales que integran video, simulación, y aprendizaje automático, lo que mantiene a los estudiantes más comprometidos y motivados, alineándose con los intereses y estilos de aprendizaje contemporáneos. La enseñanza sincrónica y asincrónica, facilitada por IA, permite a los estudiantes acceder a contenido educativo desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que también fomenta la autonomía del aprendizaje.

Sin embargo, un aspecto clave de esta transformación es la capacidad de la IA para personalizar la educación. A través de algoritmos de aprendizaje automático, los sistemas pueden adaptarse a los ritmos de aprendizaje y estilos individuales de cada estudiante, ofreciendo recomendaciones específicas y ajustando los contenidos.

A manera de complemento con la idea anterior, el ejercicio deja de presente que existen grandes desafíos en la Implementación de IA en el sector educación a nivel global.

Uno de los problemas más significativos es la falta de acceso equitativo a estas tecnologías, especialmente en regiones o instituciones con recursos limitados. Mientras que algunas universidades e institutos pueden permitirse el lujo de experimentar con IA para mejorar sus procesos pedagógicos y administrativos, muchas otras instituciones enfrentan barreras económicas y técnicas que dificultan su adopción.

Otro desafío relevante es la resistencia al cambio dentro de las propias instituciones educativas. Los docentes, acostumbrados a modelos tradicionales de enseñanza, pueden sentirse amenazados por la idea de que la IA reemplace algunas de sus funciones. La transición hacia un modelo donde la IA juega un papel clave en la personalización del aprendizaje y la gestión educativa requerirá no solo inversión en tecnología, sino también en la capacitación de los

docentes. Sin duda alguna, se parte de la premisa de que la labor docente es irremplazable, de modo que hacia donde se debe transitar es a la generación de nociones que permitan ver a tecnologías, como la inteligencia artificial, un elemento potenciador en los procesos educativos. Es por esto por lo que será crucial que los educadores adquieran nuevas competencias tecnológicas y pedagógicas que les permitan aprovechar al máximo estas herramientas sin perder el enfoque en la dimensión humana del aprendizaje.

Finalmente, para el contexto colombiano, no hay que perder de vista que existe la cuestión de las políticas educativas y su lentitud para adaptarse a estos avances tecnológicos. A pesar de que los estudios mencionan la efectividad de la IA en la educación, la falta de un marco regulatorio y de políticas claras sobre su uso crea incertidumbre tanto para las instituciones como para los docentes y estudiantes. Las políticas educativas actuales a menudo no están diseñadas para enfrentar los desafíos éticos, sociales y técnicos que plantea la IA, como la privacidad de los datos estudiantiles, el sesgo algorítmico, y el impacto en la equidad educativa.

La discusión, entonces, debe centrarse en cómo los responsables de la formulación de políticas pueden diseñar estrategias que promuevan la integración responsable y efectiva de la IA en el ámbito educativo. Esto incluye no solo garantizar el acceso a la tecnología, sino también asegurar que su implementación se realice de manera que beneficie a todos los estudiantes, sin perpetuar las desigualdades existentes.

Respecto a la incorporación de tecnologías emergentes y el interés de apropiación en la gestión de proyectos en el sector educación en Colombia, se generan los siguientes elementos de discusión.

Por un lado, se evidencia que se reconoce que las tecnologías emergentes aportan elementos para la gestión de proyectos en el sector educativo, sin embargo, esto debe trascender, lo que significa ir más allá del reconocimiento y avanzar hacia la implementación efectiva en la transformación digital. Se observó que de las organizaciones con las que se trabajó, reconocen la importancia de la transformación digital como una prioridad estratégica, pero existe una desconexión notable entre el entendimiento de su relevancia y la capacidad para implementar cambios concretos y sostenibles. El simple reconocimiento de la transformación digital no es suficiente para lograr un avance competitivo. La verdadera barrera radica en traducir ese reconocimiento en acciones concretas y sostenibles, lo que requiere más que buenas intenciones o declaraciones de misión. En este sentido, el principal desafío para las empresas no es conceptual, sino operativo y cultural.

Uno de los factores que limita la implementación efectiva es la falta de una estrategia clara y de indicadores de medición. Sin indicadores específicos que permitan medir el progreso y evaluar el éxito, las organizaciones carecen de herramientas para ajustar y mejorar sus procesos de transformación. Sin estos indicadores, los esfuerzos pueden ser fragmentados, sin dirección clara, lo que lleva a resultados pobres o a la percepción de que la transformación no está logrando los objetivos esperados. Además, la falta de inversión adecuada en recursos técnicos y humanos hace que las empresas no estén bien equipadas para integrar nuevas tecnologías o para capacitar a su personal en estas áreas clave. Esto subraya la importancia de no solo formular estrategias ambiciosas, sino también de asegurar que las estructuras y recursos necesarios estén en su lugar para hacerlas realidad.

Otro obstáculo significativo es la resistencia al cambio organizacional, un problema que afecta tanto a la alta dirección como a los líderes intermedios. Incluso con una fuerte iniciativa

desde los niveles superiores, la falta de alineación con los mandos medios, así como problemas de cultura organizacional, pueden frenar la implementación efectiva. Muchas veces, los líderes intermedios no están completamente alineados con los objetivos de la transformación digital, lo que provoca que los esfuerzos se diluyan a medida que las directrices descienden en la jerarquía. Para superar estos retos, es fundamental adoptar un enfoque holístico que no solo se centre en el liderazgo estratégico, sino que también promueva un cambio cultural a nivel organizacional. Esto implica fomentar una mentalidad de innovación y flexibilidad en todos los niveles de la organización, y asegurar que la capacitación esté orientada no solo al uso de nuevas tecnologías, sino también a la adaptación continua al cambio.

En resumen, la transformación digital requiere más que el reconocimiento de su importancia, necesita una implementación estratégica bien planificada, indicadores claros para medir su éxito, una cultura organizacional que respalde el cambio y la inversión en la capacitación y los recursos adecuados. Solo así las empresas podrán moverse más allá del reconocimiento hacia una transformación digital efectiva y sostenible.

6. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se ha abordado la importancia de la adopción e implementación de tecnologías emergentes, específicamente la inteligencia artificial (IA), en la gestión de proyectos dentro de los Institutos de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano (IETDH) en Colombia. Dada la creciente demanda de actualización y pertinencia en los programas de formación laboral, es fundamental que estas instituciones adapten sus estrategias de gestión y pedagogía a las exigencias del entorno socioeconómico y tecnológico contemporáneo.

El análisis realizado a partir de una revisión bibliográfica exhaustiva y la aplicación de encuestas a empresas del sector educativo en Colombia permitió identificar los principales beneficios, retos y oportunidades que conlleva la incorporación de tecnologías emergentes. A continuación, se presentan las principales conclusiones de este estudio, las cuales reflejan el impacto que estas innovaciones tecnológicas pueden tener en la optimización de los procesos de enseñanza-aprendizaje y en la gestión eficiente de los proyectos educativos.

La primera conclusión resalta la necesidad crítica de adoptar tecnologías emergentes, especialmente la inteligencia artificial (IA), para optimizar la gestión de proyectos en los Institutos de Formación para el Trabajo y Desarrollo Humano (IETDH) en Colombia. La IA no solo es una herramienta avanzada de gestión, sino que se presenta como un factor clave para aumentar la competitividad institucional. Esto responde a la necesidad de transformar los enfoques tradicionales de gestión y diseño de programas formativos hacia metodologías más flexibles, eficientes y adaptadas al contexto actual de hipercompetitividad.

La investigación señala que la IA puede gestionar de manera más precisa y eficiente los recursos, permitiendo una mejor distribución de estos en las diferentes fases del proyecto educativo. Al automatizar tareas rutinarias y manejar grandes volúmenes de datos, la IA libera a los gestores de proyectos para concentrarse en tareas de mayor valor estratégico, como el diseño y la innovación en los programas formativos. Además, la IA facilita la identificación de patrones y tendencias en los datos históricos, lo que mejora la planificación y previsión de resultados en los proyectos educativos. Esto es especialmente relevante para las IETDH, que deben alinear sus programas con las exigencias del mercado laboral, logrando mayor eficiencia en el uso de sus recursos y optimizando el diseño de sus programas

Como segunda conclusión es importante mencionar que la IA no solo mejora la gestión de proyectos, sino que tiene un impacto significativo en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En el sector educativo, la IA facilita la creación de programas de formación más dinámicos, interactivos y adaptados a las necesidades y expectativas de los estudiantes. Esto es particularmente relevante en la formación para el trabajo, donde la actualización y pertinencia de los contenidos son esenciales para preparar a los estudiantes para un mercado laboral cambiante.

El informe destaca cómo las aplicaciones de IA permiten diseñar experiencias de aprendizaje personalizadas, adaptadas a los estilos de aprendizaje y ritmos de los estudiantes. Por ejemplo, el uso de algoritmos de IA para analizar el rendimiento estudiantil permite ajustar en tiempo real los contenidos pedagógicos, mejorando la retención de conocimiento y la participación activa de los alumnos. Además, las plataformas de aprendizaje asistidas por IA crean contenidos multisensoriales y fomentan la interacción, lo que genera un entorno de aprendizaje más atractivo y eficiente. Estas capacidades se han reflejado en la mejora de las tasas de logro y la satisfacción del alumnado, permitiendo que las instituciones educativas, como las

IETDH, sean más competitivas y ofrezcan programas formativos más alineados con las competencias que exige el mercado.

A pesar de los beneficios, ya corroborados en el marco de este ejercicio, de la IA en la gestión de proyectos y la educación, el informe revela que su implementación en el sector educativo colombiano aún enfrenta retos significativos. La encuesta aplicada en la informe muestra que solo un pequeño número de empresas del sector educativo han adoptado tecnologías emergentes en sus operaciones, lo que refleja una baja madurez tecnológica en el ámbito educativo del país.

Este bajo nivel de adopción puede atribuirse a varios factores, incluyendo la falta de inversión en infraestructura tecnológica, la escasa formación en el uso de estas tecnologías por parte del personal docente y administrativo, y una posible resistencia al cambio dentro de las instituciones. A pesar de estos desafíos, el informe sugiere que las instituciones educativas, incluyendo las IETDH, tienen una oportunidad única de aprovechar el potencial transformador de la IA para mejorar sus procesos de gestión y ofrecer programas de formación más relevantes y actualizados. Para lograrlo, se requiere una estrategia integral que incluya la formación continua del personal, inversiones en infraestructura tecnológica, y el diseño de políticas educativas que promuevan la apropiación y uso de tecnologías emergentes. Solo a través de esta transformación digital será posible cerrar la brecha entre las demandas del mercado laboral y la oferta educativa actual.

En conclusión, la adopción de tecnologías emergentes en el Instituto Prevention World QHSE S.A.S. no solo es una respuesta adecuada a los desafíos que enfrenta la educación técnica laboral en Colombia, sino también una vía para posicionarse como líder en la innovación

educativa. La capacitación continua de los docentes y administradores, junto con la implementación de plataformas colaborativas y el uso de inteligencia artificial en el diseño curricular, representa un enfoque integral y adaptado a las necesidades actuales del mercado.

Las anteriores estrategias mencionados en el presente trabajo, permitirán al Instituto no solo mejorar la calidad de sus programas formativos, sino también personalizar la experiencia educativa, adaptándola a las particularidades de cada estudiante. Con una sólida base en la capacitación tecnológica y un entorno de trabajo colaborativo y digitalizado, el Instituto estará mejor equipado para ofrecer programas alineados con las demandas del sector productivo, potenciando su impacto tanto a nivel regional como nacional.

7. REFERENCIAS

Abdullah, A. A. H., & Almaqtari, F. A. (2024). The impact of artificial intelligence and Industry 4.0 on transforming accounting and auditing practices. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(1), 100218.

<https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100218>

Anandasivakumar, E., Sørensen, A. Ø., Bull-Berg, H., & Olsson, N. O. E. (2018). The role of big data and knowledge management in improving projects and project-based organizations. *Procedia Computer Science*, 138, 851-858.

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.10.111>

Carrera, X., Martínez Sánchez, F., Coiduras Rodríguez, J. L., Brescó Baiges, E., & Vaquero Tió, E. (2018). EDUCación con TECnología: Un compromiso social. Iniciativas y resultados de investigaciones y experiencias de innovación educativa. *Lleida: Edicions de la Universitat de Lleida*. ISBN 9788491441267. <https://doi.org/10.21001/edutec.2018>

Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994 - Ley General de Educación. *Diario Oficial No. 41.214*. https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Congreso de la República de Colombia. (1997). Ley 375 de 1997 - Ley de la Juventud. *Diario Oficial No. 43.032*. <https://www.suin-juricol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1662914>

Congreso de la República de Colombia. (2006). Ley 1064 de 2006 - Por la cual se dictan normas para el apoyo y fortalecimiento de la formación profesional para el trabajo y el desarrollo

humano. *Diario Oficial No. 46.334*. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1675656>

Consejo Nacional de Política Económica y Social [CONPES]. (2004). Documento CONPES 081 de 2004 - Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. *Departamento Nacional de Planeación*. <https://www.dnp.gov.co/programas/conpes/Paginas/default.aspx>

Cooke, B., & Williams, P. (2013). *Construction planning, programming and control*. John Wiley & Sons.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

Cubric, M. (2020). Drivers, barriers and social considerations for AI adoption in business and management: A tertiary study. *Technology in Society*, 62, 101257. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101257>

Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet de las Cosas (IoT): Una visión, elementos arquitectónicos y direcciones futuras. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645-1660.

Jaramillo, M. L., Coloma, M. de los Ángeles, & Ordóñez, W. E. (2021). Pertinencia en el uso de las tecnologías emergentes en la gerencia. *Revista Honoris Causa*, 13(1), 97-108.

Kanski, L., & Pizon, J. (2023). The impact of selected components of Industry 4.0 on project management. *Journal of Innovation & Knowledge*, 8(1), 100336. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100336>

Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling* (12th ed.). Wiley.

Kshetri, N. (2018). Blockchain's roles in meeting key supply chain management objectives. *International Journal of Information Management*, 39, 80-89.

<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.12.005>

Larson, E., & Gray, C. (2014). *Project Management: The Managerial Process* 6e. McGraw Hill.

Lengua Cantero, C., Bernal Oviedo, G., Flórez Barboza, W., & Velandia Feria, M. (2020). Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(3), 83-98.

Lester, A. (2013). *Project Management, Planning and Control: Managing Engineering, Construction and Manufacturing Projects to PMI, APM and BSI Standards* (p. 24). Elsevier Science.

Marnewick, C., & Marnewick, A. L. (2022). Digitalización de la gestión de proyectos: Oportunidades en la investigación y la práctica. *Project Leadership and Society*, 3, 100061.

<https://doi.org/10.1016/j.plas.2022.100061>

Ministerio de Educación Nacional. (2020). Lineamientos de política para la educación y formación para el trabajo y el desarrollo humano. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/>

Morales, R. (2013). Gerencia de tecnologías emergentes. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 1(2). <https://doi.org/10.29057/icea.v1i2.52>

Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Halaburda, H. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton University Press.

Okagbue, E. F., Ezeachikulo, U. P., Akintunde, T. Y., Tsakuwa, M. B., Ilokanulo, S. N., Obiasoanya, K. M., Ilodibe, C. E., & Ouattara, C. A. T. (2023). A comprehensive overview of artificial intelligence and machine learning in education pedagogy: 21 years (2000–2021) of research indexed in the Scopus database. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100655. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100655>

Popenici, S., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 2-13. Recuperado de <https://telrp.springeropen.com/articles/10.1186/s41039-017-0062-8>

Presidencia de la República de Colombia. (2006). Decreto 2020 de 2006. *Diario Oficial No. 46.372*. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1535873>

Presidencia de la República de Colombia. (2009). Decreto 4904 de 2009. *Diario Oficial No. 47.531*. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1654457>

Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3ª ed.). Pearson.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). Guía de Scrum: La guía definitiva de Scrum: Las reglas del juego. Scrum.org.

Sipola, J., Saunila, M., & Ukko, J. (2023). Adopting artificial intelligence in sustainable business. *Journal of Cleaner Production*, 426, 139197. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139197>

Su, X., Zeng, W., Zheng, M., Jiang, X., Lin, W., & Xu, A. (2022). Capacidades de análisis de big data y desempeño organizacional: El efecto mediador de las innovaciones duales. *European Journal of Innovation Management*, 25(4), 1142-1160. <https://doi.org/10.1108/EJIM-10-2020-0431>

Swan, M. (2015). *Blockchain: Blueprint for a New Economy*. O'Reilly Media.

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *Manual de métodos mixtos en la investigación social y del comportamiento* (2a ed.). SAGE Publications.

Thomas, H. (2001). IA: Inteligencia Artificial. *Revista de la Universidad Bolivariana*, 1(2), 1-23. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/305/30500219.pdf>

Toor, S. U. R., & Ogunlana, S. O. (2010). Beyond the 'iron triangle': Stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large-scale public sector development projects. *International Journal of Project Management*, 28(3), 228-236. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2009.05.005>

8. Anexo

Anexo 1. Encuesta de nivel de madurez tecnológica en la gestión de proyecto.

