

**Impacto de la robótica en la productividad y competitividad de los procesos industriales en
la empresa Kenvue del municipio de Yumbo-Colombia**

Héctor Fabio Posso García

Directora

Marelbis Xiomara Arregoces Vanegas

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios ECACEN

Tecnología en Gestión Industrial

2025

Resumen

La robótica es un pilar clave en la cuarta revolución industrial. Su incorporación plantea tanto oportunidades como riesgos, especialmente en empresas colombianas que enfrentan desafíos de adaptación tecnológica y reconversión laboral. El caso de estudio es Kenvue, una empresa que fabrica productos de cuidado personal.

El uso de robots puede mejorar la seguridad, reducir errores y optimizar la producción. No obstante, requiere inversión en tecnología, formación del personal y adaptación organizacional. Este trabajo busca generar estrategias para aplicar la robótica de forma sostenible y competitiva.

La robótica está transformando los procesos industriales en el marco de la cuarta revolución industrial. Sin embargo, su integración presenta desafíos: ¿Cómo pueden las empresas colombianas, como Kenvue, incorporar esta tecnología sin comprometer su competitividad ni generar impactos negativos en el empleo y la estructura organizacional?

Esta monografía analiza cómo la implementación de tecnología robótica afecta la productividad y competitividad en los procesos industriales de la empresa Kenvue, ubicada en Yumbo, Valle del Cauca. El estudio se enmarca en los retos de la cuarta revolución industrial, donde la automatización juega un papel clave en la eficiencia empresarial.

A través de una investigación cuantitativa y descriptiva, se encuestó a 15 operarios líderes del área de líquidos, quienes trabajan directamente con robots industriales. Los resultados indican que la robótica se aplica principalmente al empaque de productos, y que, aunque existe una actitud positiva hacia su uso, aún se perciben limitaciones en otras áreas como fabricación o control de calidad.

Palabras clave: Robótica, automatización, industria, innovación y eficiencia.

Abstract

Robotics is a key pillar of the Fourth Industrial Revolution. Its incorporation poses both opportunities and risks, especially in Colombian companies facing challenges related to technological adaptation and workforce retraining. The case study is Kenvue, a company that manufactures personal care products.

The use of robots can improve safety, reduce errors, and optimize production. However, it requires investment in technology, staff training, and organizational adaptation. This paper seeks to generate strategies for applying robotics sustainably and competitively.

Robotics is transforming industrial processes within the framework of the Fourth Industrial Revolution. However, its integration presents challenges: How can Colombian companies, like Kenvue, incorporate this technology without compromising their competitiveness or generating negative impacts on employment and organizational structure?

This monograph analyzes how the implementation of robotic technology affects productivity and competitiveness in the industrial processes of Kenvue, located in Yumbo, Valle del Cauca. The study is framed within the challenges of the Fourth Industrial Revolution, where automation plays a key role in business efficiency. Through quantitative and descriptive research, 15 leading operators in the liquids area who work directly with industrial robots were surveyed. The results indicate that robotics is primarily used in product packaging, and that, although there is a positive attitude toward its use, limitations are still perceived in other areas such as manufacturing and quality control.

Keywords: Robotics, automation, industry, innovation and efficiency.

Tabla de Contenido

Introducción	8
Planteamiento del Problema.....	10
Justificación.....	12
Objetivos	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos	14
Marco Teórico	15
Estado Del Arte	15
Breve Historia de la Automatización/Robótica	20
Marco Conceptual	21
Impactos En La Automatización	21
La Productividad y Competitividad	21
Teoría de la Automatización Industrial.	22
Teoría del Cambio Tecnológico.	23
Teoría de la Ventaja Competitiva.	23
Capital Humano.	24
Marco Legal	25
Decreto 1263 DE 2022.....	25
Marco Metodológico	36
Diseño Metodológico	36
Tipo de Investigación	36
Área de Estudio	37

Población y Muestra.....	38
Análisis y Resultados	40
Recomendaciones	48
Referencias Bibliográficas.....	50
Apéndice	54

Lista de Apéndices

Apéndice 1 <i>Tipos de Robots Utilizados en la Empresa Kenvue</i>	59
Apéndice 2 <i>Software o Plataformas Utilizados para Programar los Robots en la empresa Kenvue</i>	59
Apéndice 3 <i>Beneficios y Riesgos de los Robots Sobre la Seguridad Laboral Dentro de la Empresa Kenvue</i>	60
Apéndice 4 <i>Formación Técnica para Operar y Mantener los Equipos Robotizados en la Empresa Kenvue</i>	60
Apéndice 5 <i>Responsabilidad que Tienen los Operarios Sobre el Funcionamiento y Cuidado de los Robots</i>	61
Apéndice 6 <i>Conocer que tareas específicas están siendo asistidas o automatizadas por robots.</i>	61
Apéndice 7 <i>Impacto de la Automatización en la Eficiencia de los Procesos en la Empresa Kenvue</i>	62
Apéndice 8 <i>Impacto de la Implementación de la Robotización en la Calidad de los Productos de la Empresa Kenvue</i>	62
Apéndice 9 <i>Impacto de la Robótica en la Capacidad de Producción</i>	63
Apéndice 10 <i>Repercusión de la Robotización Sobre los Costos de Producción</i>	63
Apéndice 11 <i>Impacto Económico que ha Obtenido la Empresa Kenvue con la Automatización.</i>	64
Apéndice 12 <i>Desempeño, Eficiencia y Resultados Obtenidos con las Estrategias de Mantenimiento Aplicadas a la Tecnología Aplicada Dentro de la Empresa Kenvue</i>	64
Apéndice 13 <i>Repercusión de la Tecnificación Sobre el Rendimiento Operativo en la Empresa Kenvue</i>	65
Apéndice 14 <i>Consecuencias sobre la implementación de tecnología y automatización en los</i>	

<i>puestos de trabajo en la empresa Kenvue</i>	65
Apéndice 15 <i>Percepción de los Empleados Acerca de los Cambios en la Competitividad de la Empresa tras la Robotización</i>	66
Apéndice 16 <i>Obstáculos que Podrían Estar Impidiendo la Adopción de Procesos Robotizados</i>	66
Apéndice 17 <i>Efectos Sobre la Implementación de Tecnologías en la Capacidad de Generar Nuevas Ideas, Mejorar sus Productos o Reinventar Métodos de Trabajo en la Empresa Kenvue</i>	67
Apéndice 18 <i>Adaptación de los Empleados en la Transición Hacia Nuevas Tecnologías</i>	67
Apéndice 19 <i>Consecuencia de la Automatización en la Optimización de los Procesos Productivos de la Empresa Kenvue</i>	68
Apéndice 20 <i>Influencia de la Robótica Sobre la Capacidad de la empresa para Competir en el Mercado</i>	68
Apéndice 21 <i>Valorización de la Robótica Dentro de la Estrategia de Producción de la Empresa</i>	69
Apéndice 22 <i>Beneficios Concretos que la Robótica Aporta a la Eficiencia Operativa</i>	69
Apéndice 23 <i>Importancia de Realizar Pruebas Antes de una Implementación de Nuevas Tecnologías</i>	70
Apéndice 24 <i>Áreas Donde la Robótica Podría Aumentar la Eficiencia y Reducir Costos en la Empresa</i>	70

Introducción

En el contexto actual de la cuarta revolución industrial, la robótica se ha convertido en una herramienta estratégica para transformar los procesos productivos, mejorar la eficiencia operativa y fortalecer la competitividad de las empresas en un mercado globalizado. Esta transformación ha impactado especialmente al sector industrial, donde la automatización permite realizar tareas repetitivas, peligrosas o de alta precisión con mayor rapidez y exactitud que la mano de obra humana.

Sin embargo, la incorporación de la robótica también representa desafíos significativos. La necesidad de adaptar el talento humano, la inversión en tecnologías emergentes, la reorganización de los procesos internos y los posibles efectos sobre el empleo son aspectos que deben ser cuidadosamente considerados. En este escenario, las empresas colombianas enfrentan el reto de integrar estas innovaciones sin comprometer su estabilidad organizacional ni su posición en el mercado.

La presente monografía tiene como objetivo analizar el impacto de la robótica en la productividad y competitividad de los procesos industriales de la empresa Kenvue, ubicada en el municipio de Yumbo, Valle del Cauca. Este estudio busca identificar los beneficios, limitaciones y efectos que ha tenido la automatización en sus operaciones, con el fin de proponer estrategias que permitan una implementación más eficiente y sostenible de estas tecnologías.

A través de una investigación cuantitativa, basada en la aplicación de encuestas a operarios líderes, se examinan aspectos clave como la programación y manejo de los robots, la percepción del personal, el impacto en la seguridad, la calidad del producto, los costos operativos y la adaptación organizacional. Este análisis permitirá no solo comprender el estado actual de la robótica en Kenvue, sino también aportar conocimientos útiles para otras empresas del sector

industrial que buscan avanzar en su proceso de transformación digital.

Planteamiento del Problema

En plena revolución industrial, el impacto del sector de la robótica plantea un problema complejo que requiere un análisis profundo y multidimensional. Dado que los robots son cada vez más inteligentes, avanzados e innovadores, se trata de abordar los desafíos y oportunidades que surgen con la constante y creciente automatización en la industria. A medida que la robótica se integra de manera más profunda en los procesos productivos, surge la siguiente pregunta:

¿Qué efecto tendrá la robótica en la productividad y competitividad de los procesos industriales de la empresa Kenvue del municipio de Yumbo Colombia?

Los robots permiten la realización de diversas tareas, desde el ensamblaje, soldadura, pintura, manipulación de materiales, entre otras. Gracias a su capacidad para operar en espacios reducidos y realizar múltiples tareas en una sola estación, los robots permiten la optimización del espacio y de los recursos disponibles, como materiales y energía (SIM).

Sin embargo, el problema radica, como las industrias pueden equilibrar los beneficios de la automatización robótica, como mejora en la precisión, la reducción de costos a largo plazo y el aumento de la seguridad, de la mano de los retos en la transformación. Abordando estos desafíos se incluye la necesidad de una reestructuración laboral, donde ciertos puestos podrán desaparecer, mientras que otros requieren una formación más especializada en el área. Además, se plantea la cuestión de como las empresas colombianas pueden adaptarse a una rápida evolución tecnológica sin la pérdida de la competitividad específicamente en los mercados donde la innovación es un papel clave (Duplostock).

Metalmecánica (2023), indica que, la necesidad de formación y desarrollo de nuevas competencias es imperativa para que los trabajadores puedan adaptarse a las demandas tecnológicas emergentes. Además, surge la cuestión de como las empresas pueden mantenerse

competitivas en un entorno globalizado y donde la “evolución” a nivel tecnológico es rápido y constante. Este desafío es relevante en mercados donde la innovación desempeña un papel clave, y donde no se adapte a la nuevas tecnologías podría significar pérdida de trascendencia en el mercado actual.

Por lo tanto, el problema no solo se centra en la implementación de la robótica, sino en cómo las industrias en Colombia y en la empresa del municipio de Yumbo pueden gestionar de manera efectiva esta transición hacia la automatización sin comprometer su competitividad y, al mismo tiempo, garantizar que los beneficios de la tecnología no se vean opacados por los desafíos sociales y económicos que surgen con ella.

Y este parte puede mencionar problemática centrada en la empresa donde trabaja con respeto a la robótica.

Justificación

Yaskawa (2023), indica que, la solución a este problema exige un enfoque integral que combine la innovación tecnológica con estrategias de gestión del cambio, políticas de formación y desarrollo de habilidades, así como una planificación cuidadosa para evitar la exclusión laboral y promover un desarrollo industrial equilibrado y sostenible.

El impacto de la robótica en los procesos industriales se fundamenta en la creciente relevancia de la automatización como un motor clave de la transformación industrial en el siglo XXI. La integración de robots en las líneas de producción ha revolucionado la forma en que las empresas operan, permitiendo un incremento significativo en la eficiencia, precisión y calidad de los productos. Sin embargo, este fenómeno también trae consigo desafíos que necesitan ser abordados para garantizar un desarrollo industrial sostenible y equilibrado.

En primer lugar, la robótica representa una solución a las limitaciones de la mano de obra humana, especialmente en tareas repetitivas, peligrosas o que requieren una alta precisión. La automatización permite la realización de estas tareas de manera más rápida y con un menor margen de error, lo que se traduce en una producción más eficiente y competitiva. Esto es particularmente relevante en un contexto global donde la competitividad y la innovación son cruciales para la supervivencia y el crecimiento empresarial.

Además, la robótica contribuye a la creación de un entorno de trabajo más seguro, reduciendo la exposición de los trabajadores a riesgos laborales. Este aspecto es de vital importancia en industrias donde las condiciones de trabajo pueden ser peligrosas o perjudiciales para la salud. La reducción de accidentes laborales no solo protege a los empleados, sino que también reduce los costos asociados a estos incidentes, lo que beneficia a las empresas en términos económicos y reputacionales (Michael Page).

Por otro lado, es necesario abordar los desafíos que la robótica plantea, particularmente en relación con el empleo. La automatización ha llevado a la desaparición de ciertos puestos de trabajo, especialmente aquellos que son manuales o rutinarios. Sin embargo, también ha creado una demanda creciente de habilidades técnicas y especializadas, lo que plantea la necesidad de una reconversión laboral y de programas de formación específicos. En este sentido, el estudio busca justificar la importancia de diseñar políticas y estrategias que faciliten esta transición, asegurando que los beneficios de la robótica se distribuyan equitativamente y no generen desigualdades sociales o económicas (Yarza, 2020).

Finalmente, se basa en la necesidad de comprender cómo la robótica puede contribuir a la sostenibilidad industrial. La automatización puede jugar un papel clave en la reducción del desperdicio, el consumo de energía y las emisiones de carbono, aspectos que son cada vez más importantes en un mundo que enfrenta retos ambientales significativos. Explorar cómo la robótica puede ser una herramienta para la sostenibilidad no solo es relevante para las empresas, sino también para la sociedad en general.

Objetivos

Objetivo General

Analizar el impacto de la Robótica en la productividad y competitividad de los procesos industriales en la empresa Kenvue del municipio de Yumbo Colombia.

Objetivos Específicos

Caracterizar los procesos industriales a través de la robótica que utiliza la empresa Kenvue de Yumbo Colombia.

Identificar los logros alcanzados a través del proceso productivo tecnificado en la empresa Kenvue.

Establecer los aportes y limitaciones de los procesos tecnificados industriales en la competitividad de la empresa Kenvue.

Proponer estrategias de estrategias para mejorar la eficiencia y competitividad de los procesos industriales mediante el uso de la robótica en la empresa Kenvue.

Marco Teórico

Durante el transcurso de la cuarta revolución industrial, la importancia de la robótica en varias industrias continúa expandiéndose. A medida que los robots se encargan de labores de automatización, las personas se enfocan y se pueden dedicar más a las actividades más creativas y productivas facilitando un trabajo más eficaz y productivo. El objetivo de este marco teórico es proporcionar las bases conceptuales que sustentan la investigación sobre el impacto de la robótica en la eficiencia industrial en las empresas colombianas se revisarán las principales teorías y estudios previos que abordan la automatización en el sector industrial.

Estado del Arte

En su obra de teatro “RUR”, Karl Čapek presenta el concepto de una criatura artificial creada por humanos que actuaban como humanos. (Čapek, 1921).

Los robots son máquinas programables que pueden realizar tareas autónomas o semiautónomas, reemplazando o ayudando a los humanos en diversas actividades. Estos son utilizados cada vez más en la industria debido a su capacidad de realizar las tareas de manera repetitiva con alta precisión y eficacia, mejorando la calidad del trabajo aumentando así la productividad.

En la década de 1950 fueron utilizados los primeros robots en la industria automotriz, estos robots fueron programados para realizar tareas repetitivas y peligrosas, quienes eran controlados por dispositivos mecánicos.

En el año 2014 la relación entre robots y empleados en el sector automotriz llegó a 9 trabajadores por cada 100 individuos en España, un incremento del 10% en comparación con el resto de los sectores industriales. En naciones avanzadas como Corea del Sur y Estados Unidos, este valor alcanzó los 11,5.

Para el año 2014 se evalúa el impacto en las nuevas tecnologías en el empleo en México donde analizan y evalúa la susceptibilidad del trabajo frente al progreso de las tecnologías emergentes. Según la metodología de Frey y Osborne (2013), se calcula que el 63% del empleo total y el 64.5% del empleo manufacturero en México están en peligro de ser automatizados, lo que provoca que los empleados menos capacitados sean los más susceptibles. Se consideró únicamente la viabilidad técnica de la automatización; el trabajo que verdaderamente sería eliminado necesitaría evaluar aspectos económicos, políticos y sociales. Históricamente, la mayor repercusión de la automatización han sido las modificaciones importantes en la estructura de trabajo, y no el paro en masa.

En el año 2016, se incrementó a 10,5 en España y a 21,45 en Corea del Sur. Esta tendencia se anticipa que se propague a otras industrias como la electricidad y los productos químicos. El precio de los robots ha experimentado una rápida disminución, sin embargo, el costo de la mano de obra ha crecido en las últimas tres décadas. Naciones en desarrollo como China e India también están viviendo este aumento. Abolhassani (2016).

Las estrategias de mercado y las políticas gubernamentales han mitigado las repercusiones de los golpes tecnológicos. (Minian, 2018).

La robotización y la Inteligencia Artificial influyen de manera positiva y negativa en el empleo. Por una parte, pueden potenciar la normalización de los productos, liberando a los empleados de labores riesgosas y favoreciendo a la sociedad en una etapa de desarrollo. En contraste, en tres situaciones en China, Estados Unidos y Alemania, la robotización tiene un impacto negativo en ciertos trabajadores, especialmente en el sector manufacturero donde no es necesaria una elevada formación académica. Esta rapidez en la tecnología puede llevar a la "alteración de capacidades" en el futuro, generando un desbalance entre las habilidades humanas

y las demandas auténticas de las industrias, intensificando de esta manera la inequidad social.

La robótica brinda ventajas a la industria de la manufactura, sin embargo, su puesta en marcha conlleva retos considerables, como el gasto inicial de compra e implementación de sistemas robóticos, lo cual puede convertirse en un obstáculo para las pequeñas y medianas empresas. La implementación de robots en la producción ha generado inquietudes acerca de la disminución de puestos de trabajo y la sustitución de empleados. La robótica ha generado nuevas posibilidades en la programación y el mantenimiento de robots, sin embargo, es vital brindar la formación y el respaldo apropiados.

En comparación con otras naciones desarrolladas, en Colombia está introduciendo la automatización y la robótica en su sector industrial. El propósito de estos sistemas es incrementar la eficiencia, productividad, calidad del producto, normalización de procesos y disminuir los incidentes de trabajo en las operaciones.

Se obtuvo un incremento en el nivel de automatización en Colombia para el sector empresarial que paso del 25% al 30% para el año 2020, esto se debe a la incorporación de drones (robots aéreos), que se utilizaron para realizar localizaciones y análisis de minas, además para examinar a los individuos que asisten a entrevistas de trabajo, para analizar el lenguaje corporal, el tono de voz, gestos, etc., al momento de responder durante las entrevistas. (Angarita 2021).

Colombia presenta retos considerables en la automatización de grandes procesos, sin embargo, ha conseguido avances en este campo a través del uso de robots industriales. Estos robots representan la principal herramienta para optimizar los procesos de producción en todas las industrias, lo que conduce a un incremento en la cantidad de robots en las macroempresas, incrementando la eficiencia y la seguridad en los procesos productivos. Se cree que el incremento progresivo de la robótica colaborativa en el contexto de la automatización genere un

efecto beneficioso en las compañías que requieren mantenerse competitivas y operativas en el mercado, particularmente en la industria 4.0. Estas tendencias tendrán un impacto considerable en la evolución de nuevas tecnologías destinadas a procesos de colaboración entre humanos y maquinaria. (Ubaque 2022).

No se logra tener una cifra exacta del número de robots utilizados en Colombia se estima que hay un robot por cada 10,000 empleados, en comparación con Alemania, Singapur y Corea, donde se utilizan entre 450 y 1000 robots por cada 10,000 trabajadores. Esta baja escases de robots en Colombia lo atribuyen a la baja experiencia y practica en el manejo de estos. Los países desarrollados que emplean estas herramientas obtienen mayor productividad, disminución en los costos y tiene un cumplimiento mayor, mientras que en Colombia aún se piensa que la automatización es generadora de desempleo y perdida del personal. (IFR 2023).

El progreso de la robótica está vinculado a las demandas de una industria en constante crecimiento y expansión, con compañías que aplican la automatización para fomentar áreas como la auto movilidad, la agricultura, la ingeniería de alimentos y el sector petrolero. La implementación de estas nuevas tecnologías de robótica en Colombia ha potenciado la eficiencia y la productividad, resultando en un aumento en el crecimiento económico del país.

En la actualidad, en Colombia se debate sobre la Automatización Robótica de Procesos (RPA) como una técnica para automatizar el desarrollo de transacciones, fundamentado en reglas específicas, en vez de un robot físico ubicado en una línea de producción, sino un software que aprende de un usuario comercial y lo asiste en tareas sencillas. (Metalmecánica. 2023).

Durante los años 80 se crearon robots con habilidades avanzadas con el fin de llevar a cabo tareas más complejas que permitieron colaborar de manera más cercana con el ser humano. Les fueron incorporado sistemas de control y gestión por medio de computadora, facilitando así

un nivel superior de exactitud y complejidad en las tareas realizadas.

Uno de los motivos por los cuales en las últimas décadas ha evolucionado con rapidez la tecnológica de los robots se debe a la implementación de la inteligencia artificial, el aprendizaje y la visión artificial. Esta tecnología ha facilitado que los robots sean más versátiles y puedan llevar a cabo una serie de tareas que anteriormente no podían. (Palacios, 2024)

En la actualidad, los robots se emplean en áreas industriales como la manufactura, actividades como agricultura, minería, salud y educación. Con esto se espera que la evolución de la robótica continúe y con ello se convierta en una parte más importante de la industria y en la vida cotidiana. (Palacios, 2024).

Es importante destacar que el sector de la manufactura en Colombia se encuentra en la posición del desarrollo y, por ende, la necesidad de equipos automatizados para cubrir el mercado nacional e internacional se percibe como una oportunidad para la creación de empleo.

La implementación de robots en la producción ha generado un efecto considerable en la industria de la manufactura. Su habilidad para llevar a cabo tareas reiteradas y exactas sin fallos ha incrementado la calidad del producto. Los robots tienen la capacidad de funcionar a velocidades superiores y por periodos de tiempo más extensos, lo que resulta en una eficiencia de producción superior. Esto resulta en incrementos en la producción y las ventas, lo que posibilita a las compañías brindar productos de superior calidad a costos competitivos, un elemento crucial para su triunfo en un mercado globalizado. (Somos Ciencia, 2024).

Es importante admitir que el sector industrial de Colombia ha enfrentado barreras que obstaculizan el progreso de la automatización, en específico. Debido a la insuficiente formación de la mano de obra, que no está capacitada para gestionar los programas ni los equipos necesarios para alcanzar un proceso automatizado, el reto para la mano de obra colombiana en la

actualidad radica en estar preparada para no ser desplazada por un equipo automatizado.

Breve Historia de la Automatización/Robótica

El proceso de automatización en la actualidad viene precedido por la primera revolución industrial en esta época fue creada e impulsada la máquina de vapor y la energía hidráulica. Precedida de la segunda revolución industrial, que gracias a la aparición de la electricidad surge la producción en masa y la cadena de montaje que se puede considerar con una de las primeras automatizaciones.

En 1990 surgieron las primeras máquinas automatizadas equipadas con sistemas de control de procesos, información numérica, y podríamos afirmar que estas máquinas representan los primeros avances en este campo.

Considerando que la automatización es un fenómeno que ha estado presente durante muchos años atrás podemos enfocar a la tercera revolución industrial que gracias a la informática y de la cual emergieron la automatización y la tecnología de la información y comunicación tal y como la entendemos hoy en día. (Oyhenard, 2017).

Todo esto termina por conducir a la cuarta revolución industrial, en la cual está en plena ejecución, fundamentada en la digitalización, de la que está surgiendo el internet, la nube, la administración digital, la robótica e inteligencia artificial. El concepto de esta cuarta revolución se debe situar también en el principio de industria 4,0 un concepto que numerosas compañías está siendo implementada. (Manyika. 2017).

La cuarta revolución se vincula con todo lo relacionado con la tecnología de la información, la robótica, en conjunto con la seguridad cibernética, todo esto tiene su origen a partir de la primera mitad del siglo XX, concretamente en el origen y desarrollo de la ARPAnet precursor actual del internet. (Manyika. 2017).

Marco Conceptual

Impactos En La Automatización

La Productividad y Competitividad

La automatización permite que las compañías optimicen su rendimiento debido a que, al hacer un incremento en la rapidez de ejecución, la calidad y el error en numerosas situaciones puede llevar a alcanzar resultados que superen la habilidad humana. (secretaria, 2017).

Cruz (2024), indica que, las máquinas ofrecen una mayor confiabilidad y protección en las actividades repetitivas que pueden llevar a cabo múltiples turnos sin agotarse y con un grado de error perfectamente controlable, mientras que el análisis para su corrección se simplifica y se pueda organizar.

Como ha sucedido históricamente, desde sus primeros progresos en las revoluciones industriales anteriores, la automatización está llevando a un incremento en la productividad y en consecuencia la competitividad.

En la actualidad, donde el incremento de la productividad humana es difícil de mejorar en términos absolutos, la automatización puede proporcionar el estímulo que se necesita para el incremento económico y el desarrollo que la sociedad requiere. Por ende, se puede llevar a contrarrestar el efecto de la reducción de la edad laboral que se está presentando en numerosos países.

De acuerdo con el informe “Un futuro que funciona: Automatización, empleo y productividad, del McKinsey Global Institute¹³ publicado en enero de 2017” con el análisis que realizaron el mas de 2,000 actividades en 800 profesiones, aproximadamente la mitad de las actividades que se realizan reciben salarios que se acercan a los \$ 15 billones de la economía global, estas poseen la capacidad de ser automatizadas si se adoptaran e implementaran

tecnologías ya existentes y probadas. (Derblauemond, 2018).

En la actualidad, nos encontramos en una nueva etapa de automatización, en la que robots y computadoras son capaces de llevar a cabo una variedad de actividades cotidianas, desempeñar tareas superiores a las humanas y a costos reducidos, y cada vez tienen más habilidades para realizar tareas que demandan habilidades cognitivas, como diseñar estrategias, percibir emociones o manejar vehículos.

La automatización tiene el potencial de incrementar la productividad y otras ventajas vinculadas a los procesos, favoreciendo a individuos, economías y naciones en su totalidad. Al menos el 50% de las actividades identificadas pueden ser automatizadas con los sistemas existentes, y su automatización gradual puede incrementar la productividad mundial del 0,8% al 1,4% anual. No obstante, el ritmo de implementación se verá afectado por el nivel de formación en cada zona y el sueldo en algunas áreas, dado que los sueldos más bajos resultan en menos incentivos para la automatización y retrasos en la producción. (Lladós, 2018).

Para Harm Bandholz en su publicación *Voces y Perspectivas de Desarrollo del Banco Mundial* (2016), los robots constituyen solo una de las últimas etapas en el desarrollo tecnológico. La cantidad de robots que usan las empresas para aumentar la productividad se ha incrementado rápidamente en los últimos años. Y no hay ninguna razón para creer que este ritmo de la robotización empezará a disminuir en el corto plazo.

Teoría de la Automatización Industrial

La teoría de la automatización industrial es fundamental para entender cómo la robótica transforma los procesos productivos. Según esta teoría, la automatización se refiere a la utilización de sistemas y tecnologías, como los robots, para realizar tareas previamente ejecutadas por humanos. La automatización mejora la eficiencia y la precisión, reduce costos y

aumenta la capacidad de producción. Esta teoría subraya la importancia de la tecnología como motor de la modernización industrial, al mismo tiempo que resalta los desafíos que plantea, como la necesidad de reestructurar el mercado laboral y las implicaciones para la fuerza de trabajo (Hat, 2023).

Teoría del Cambio Tecnológico

La teoría del cambio tecnológico se centra en cómo la innovación tecnológica, incluida la robótica, afecta las estructuras económicas y sociales. Esta teoría sugiere que el cambio tecnológico es un proceso continuo que impulsa el desarrollo económico, pero también puede generar desigualdades. En el contexto de la robótica industrial, esta teoría explica cómo la introducción de robots en las líneas de producción puede mejorar la competitividad de las empresas, pero también puede llevar a la obsolescencia de ciertos empleos y requerir nuevas habilidades. Además, plantea la necesidad de que las políticas públicas y las empresas se adapten para gestionar los efectos del cambio tecnológico (Saunders).

Teoría de la Ventaja Competitiva

La teoría de la ventaja competitiva, desarrollada por Michael Porter, es relevante para analizar cómo la robótica contribuye a la competitividad de las empresas en un entorno global. Según esta teoría, las empresas que adoptan tecnologías avanzadas, como la robótica, pueden diferenciarse de sus competidores mediante la mejora de la calidad, la reducción de costos y la capacidad de innovación. La robótica permite a las empresas optimizar sus procesos productivos, lo que puede ser una fuente significativa de ventaja competitiva. Sin embargo, la teoría también sugiere que esta ventaja depende de la capacidad de la empresa para integrar eficazmente la tecnología y adaptarse a los cambios del mercado (Campos).

Capital Humano

El capital humano se relaciona con la importancia de la educación y la formación en la adaptación a la automatización. Esta teoría sostiene que las inversiones en habilidades y conocimientos son esenciales para que los trabajadores se mantengan competitivos en un mercado laboral en constante evolución. En el contexto de la robótica, esta teoría subraya la necesidad de programas de formación y reconversión laboral que permitan a los trabajadores adquirir las competencias necesarias para operar y mantener sistemas robóticos. El desarrollo del capital humano es crucial para minimizar los impactos negativos de la automatización en el empleo y maximizar sus beneficios (Personio).

A continuación, se denotan los conceptos más relevantes para la propuesta:

Robótica Industrial. La aplicación de robots en entornos industriales para automatizar tareas que anteriormente realizaban los seres humanos (Computing, 2023).

Automatización. Uso de tecnologías y sistemas para realizar procesos industriales con mínima o ninguna intervención humana (IBM).

Eficiencia Operativa. Capacidad de un sistema o proceso para producir el máximo respecto al mínimo, optimizando recursos y tiempo (Laoyan, 2024).

Competitividad. Capacidad de una empresa o industria para mantenerse y crecer en el mercado, superando a sus competidores a través de la innovación y la eficiencia (Medeiros, GonÇalves, & Camargos, 2019).

Capital Humano. Conjunto de habilidades, conocimientos y competencias que poseen los trabajadores y que son valiosos para el desempeño en el mercado laboral.

Sostenibilidad. Práctica de mantener un equilibrio entre el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente para las generaciones futuras (BBVA).

Marco Legal

Decreto 1263 de 2022

(Julio 22)

“Por el cual se adiciona el Título 22 a la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1078 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con el fin de definir lineamientos y estándares aplicables a la Transformación Digital Pública”.

El presidente de la república de Colombia

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, y en particular las que le confieren los artículos 189, numeral 11, de la Constitución Política; 147 de la Ley 1955 de 2019, 230 de la Ley 1450 de 2011 y 18 de la Ley 1341 de 2009, y

Considerando

Que, el artículo 147 de la Ley 1955 de 2019, "Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2018-2022 Pacto por Colombia, Pacto por la equidad", establece que "Las entidades estatales del orden nacional deberán incorporar en sus respectivos planes de acción el componente de transformación digital siguiendo los estándares que para este propósito defina el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones" (MinTIC). Y añade que: “Las entidades territoriales podrán definir estrategias de ciudades y territorios inteligentes, para lo cual deberán incorporar los lineamientos técnicos en el componente de transformación digital que elabore el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones." En línea con lo anterior, el mismo precepto señala los principios que deben orientar los proyectos estratégicos de transformación digital.

Que, mediante el documento Conpes 3975 de 2019, el Consejo Nacional de Política

Económica y Social (CONPES) aprobó la política nacional para la transformación digital e inteligencia artificial, cuyo objetivo general es aumentar la generación de valor social y económico a través de la transformación digital del sector público y del sector privado, mediante la disminución de barreras, el fortalecimiento del capital humano y el desarrollo de condiciones habilitantes, para que Colombia pueda aprovechar las oportunidades y enfrentar los retos relacionados con la cuarta revolución industrial y en particular definió el concepto de inteligencia artificial como: "un campo de la informática dedicado a resolver problemas cognitivos comúnmente asociados con la inteligencia humana o seres inteligentes, entendidos como aquellos que pueden adaptarse a situaciones cambiantes. Su base es el desarrollo de sistemas informáticos, la disponibilidad de datos y los algoritmos".

Que, mediante el documento Conpes 3995 de 2020, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) aprobó la Política Nacional de Confianza y Seguridad Digital, que tiene por objetivo establecer medidas para desarrollar la confianza digital a través de la mejora de la seguridad digital de manera que Colombia sea una sociedad incluyente y competitiva en el futuro digital mediante el fortalecimiento de capacidades y la actualización del marco de gobernanza en seguridad digital, así como con la adopción de modelos con énfasis en nuevas tecnologías.

Que, a través de la Ley 2052 de 2020, el Legislador estableció disposiciones transversales a la rama ejecutiva del nivel nacional y territorial y a los particulares que cumplan funciones públicas y/o administrativas, en relación con la racionalización de trámites y la digitalización y automatización de estos, así como trámites en línea y servicios ciudadanos digitales, elementos propios de la Política de Gobierno Digital.

Que, con el fin de dar cumplimiento al artículo 147 de la Ley 1955 de 2019, "Por el cual

se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad", disminuir los costos de funcionamiento, acelerar la innovación, brindar entornos confiables digitales para las entidades públicas y mejorar sus procedimientos y servicios, se expidió la Directiva Presidencial 03 de 2021, la cual estableció lineamientos para el uso de servicios de nube, inteligencia artificial, seguridad digital y gestión de datos.

Que, a través de la Circular 01 de 2022, el Departamento Administrativo de la Presidencia de la República (DAPRE) definió un conjunto de recomendaciones para las entidades de la rama ejecutiva del orden nacional en relación con el uso de servicios de nube como medida para mitigar riesgos" de seguridad digital.

Que, el artículo 9 del Decreto 2106 de 2019, "Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública", señala que las autoridades deberán integrarse y hacer uso del modelo de Servicios Ciudadanos Digitales y se implementarán por parte de las autoridades de conformidad con los estándares que establezca el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Que, mediante el Decreto 620 de 2020 se subrogó el Título 17 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1078 de 2015, con el fin de establecer' los lineamientos generales en el uso y operación de los servicios ciudadanos digitales, como habilitador de la Política de Gobierno Digital y define los servicios ciudadanos digitales como el conjunto de soluciones y procesos transversales que brindan al Estado capacidades y eficiencias para su transformación digital y para lograr una adecuada interacción con el ciudadano, garantizando el derecho a la utilización de medios electrónicos ante la administración pública. Estos servicios se clasifican en servicios base y servicios especiales que, mediante la Resolución 2893 de 2020 el Ministerio de

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones expidió los lineamientos para estandarizar las ventanillas únicas, los portales de programas transversales y unificación de sedes electrónicas del Estado colombiano. Así mismo, expidió las guías técnicas para la integración al Portal Único del Estado Colombiano de las sedes electrónicas, de las ventanillas únicas, de los portales específicos de programas transversales del Estado y de los trámites, Otros Procedimientos Administrativos (OPAs) y consultas de acceso a información pública.

Que, el artículo 36 de la Ley 2069 de 2020 "Por medio de la cual se impulsa el emprendimiento en Colombia", establece que las entidades estatales procurarán generar inversiones o compras que involucren nuevas tecnologías, herramientas tecnológicas e innovación en sus funciones o sistemas, con el propósito de generar mejores servicios a los ciudadanos, fomentar el desarrollo tecnológico del Estado, y promover en las empresas y emprendedores nacionales la necesidad de innovar y usar la tecnología dentro de su negocio.

Que, el documento CONPES 4023 de 2021, "Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente: Nuevo Compromiso por el Futuro de Colombia", plantea la necesidad de acelerar, complementar y fortalecer los habilitadores digitales en el sector público, mediante el fortalecimiento de la conectividad, el aumento y aceleración de los servicios y soluciones digitales en el sector público y despliegue de infraestructura de datos para su aprovechamiento estratégico en el sector público.

Que, mediante el Decreto 088 de 2022 se adicionó el Título 20 a la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1078 de 2015, para definir los lineamientos, plazos, condiciones técnicas transversales para la digitalización y automatización de los trámites y su realización en línea con el fin de facilitar, agilizar, y garantizar el acceso al ejercicio de los derechos de las personas y el cumplimiento de sus obligaciones para con el Estado, a través de medios digitales.

Que, mediante la Resolución 460 de 2022, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones expidió el Plan Nacional de Infraestructura de Datos estableciendo los lineamientos generales para su implementación, con el fin de impulsar la toma de decisiones basadas en datos de los sujetos obligados a la Política de Gobierno Digital, a partir del aumento, uso y aprovechamiento de la información e incorporando el enfoque de datos como infraestructura.

Que, mediante el Decreto 338 de 2022 se adicionó el Título 21 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1078 de 2015, con el fin de establecer los lineamientos generales para fortalecer la gobernanza de la seguridad digital.

Que, con el fin de fortalecer el desarrollo de capacidades por parte de los sujetos obligados, mediante el Decreto 767 de 2022 se estableció el elemento de innovación pública digital en el marco de la Política de Gobierno Digital, toda vez que esta permite la adopción de tecnologías digitales emergentes para mejorar los servicios y la gestión del Estado, garantiza el derecho de acceso a la información pública e impacta la calidad de vida y la competitividad.

Que, se requiere definir y articular un conjunto de lineamientos y estándares para los sujetos obligados a la Política de Gobierno Digital para el desarrollo de iniciativas dinamizadoras de proyectos de transformación digital, con el propósito de fortalecer y articular dichos proyectos con la Política de Gobierno Digital, e impulsar la transformación digital del Estado y consolidar un gobierno digital más eficiente, ágil, innovador y centrado en el ciudadano.

Que, por todo lo anteriormente expuesto, se hace necesario adicionar el Título 22 a la Parte 2 del Libro 2 del Decreto Único 1078 de 2015, Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con el fin de definir estándares aplicables a la Transformación Digital Pública.

Que, de conformidad con lo establecido en los artículos 3 Y 8 de la Ley 1437 de 2011 y el artículo 2.1.2.1.14. del Decreto Reglamentario Único 1081 de 2015, las disposiciones del presente Decreto fueron publicadas en la sede electrónica del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con el objeto de recibir opiniones, sugerencias o propuestas alternativas, durante el periodo comprendido entre el 22 de junio de 2022 y el 7 de julio de 2022.

En virtud de lo expuesto,

Decreta:

Artículo 1. Adiciónese el Título 22 a la Parte 2 del Libro 2 del Decreto Único 1078 de 2015, Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el cual quedará así:

Título 22

Lineamientos y estándares de transformación digital

Capítulo 1

Objeto, Ámbito de Aplicación y Definiciones

Artículo 2.2.23.1.1. Objeto. El presente título tiene por objeto establecer lineamientos y estándares para la Transformación Digital de la Administración Pública en el marco de la Política de Gobierno Digital, de conformidad con el artículo 147 de la Ley 1955 de 2019, o la norma que la modifique, adicione o sustituya.

Artículo 2.2.23.1.2. Ámbito de aplicación. Las disposiciones del presente título aplican a los sujetos a los que se refiere el artículo 2.2.9.1.1.2 del Decreto 1078 de 2015, o la norma que la modifique, adicione o sustituya, quienes para los efectos de este título se denominarán "sujetos obligados".

Artículo 2.2.23.1.3. Definiciones. Para la interpretación del presente título, las

expresiones aquí utilizadas deben ser entendidas con el significado que a continuación se indica:

3.1. Transformación Digital: Corresponde al proceso de explotación de tecnologías digitales que tiene la capacidad de crear nuevas formas de hacer las cosas en todos los sectores de la administración pública, generando nuevos modelos de desarrollo, procesos y la creación de productos y servicios, que a su vez producen valor, principalmente a través de la digitalización que representa la conversión de datos y procesos análogos hacia formatos que pueden ser entendidos y procesados por máquinas.

3.2. Inteligencia artificial: Corresponde a un campo de la informática dedicado a resolver problemas cognitivos comúnmente asociados con la inteligencia humana o seres inteligentes, entendidos como aquellos que pueden adaptarse a situaciones cambiantes. Su base es el desarrollo de sistemas informáticos, la disponibilidad de datos y los algoritmos.

Artículo 2.2.23.1.4. Lineamientos y Estándares para la Transformación Digital de la Administración Pública. Los sujetos obligados desarrollarán iniciativas dinamizadoras de proyectos de Transformación Digital para aportar a la generación de valor público mediante el aprovechamiento de las capacidades que brindan el uso y la apropiación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y así alcanzar los objetivos estratégicos institucionales. Para tal efecto, los sujetos obligados tendrán en cuenta los siguientes lineamientos y estándares:

4.1. Uso de la infraestructura de datos. Los sujetos obligados propenderán por el uso y aprovechamiento de la infraestructura de datos, dando cumplimiento al Plan Nacional de Infraestructura de Datos, la línea de acción de decisiones basadas en datos, el habilitador de seguridad y privacidad de la información y en general, todos los elementos que componen la Política de Gobierno Digital y sus lineamientos, guías y estándares, así como 'las normas en materia de tratamiento de, datos personales.

4.2. Interoperabilidad. Los sujetos obligados garantizaran la interoperabilidad entre los sistemas de información públicos para suministro e intercambio de la información de manera ágil y eficiente conforme a los principios señalados en la Ley 1581 de 2012, o la norma que la modifique, adicione o sustituya.

4.3. Proyectos relacionados con digitalización y automatización de trámites, servicios y procesos y vinculación al Portal Único del Estado Colombiano: Se deberá propender por el uso de mecanismos tendientes a la digitalización y automatización de trámites, servicios y procesos, permitiendo el uso de medios de pago electrónicos cuando aplique y dando cumplimiento a las disposiciones del Título 20 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1078 de 2015; o la norma que la modifique, adicione o sustituya, a su integración al Portal Único del Estado Colombiano de conformidad con las disposiciones establecidas en la Resolución 2893 de 2020, o la norma que la modifique, adicione o sustituya, a la línea de acción de servicios y procesos inteligentes de la Política de Gobierno Digital, y en general, todos los elementos que componen la Política de Gobierno Digital y sus lineamientos, guías y estándares.

4.4. Uso de mecanismos de agregación de demanda: Los sujetos obligados desarrollarán e implementarán iniciativas dinamizadoras de proyectos de transformación digital bajo criterios de eficiencia y generación de valor público, dando cumplimiento a la normatividad vigente. Para este fin, propenderán por incorporar instrumentos de agregación de demanda como acuerdos marco de precios vigentes u otros mecanismos que para el efecto hayan sido establecidos por la Agencia Nacional de Contratación Pública Colombia Compra Eficiente o la modalidad de contratación contenida en él, Estatuto de Contratación Pública y en el marco de la Política de Compras y Contratación Pública.

4.5. Uso de servicios en la nube: Los sujetos obligados evaluarán la pertinencia de

elaborar planes de implementación, migración y uso de servicios de nube, en armonía con el principio de neutralidad tecnológica y de conformidad con los lineamientos, guías y estándares de la Política de Gobierno Digital y normativa aplicable en materia de reglamentación de servicios en la nube. Para tal efecto, tendrán en cuenta los siguientes elementos:

4.5.1. Siempre que se inicie un nuevo proceso o servicio deberán evaluar técnicamente la pertinencia de implementarlo en la nube.

4.5.2. Los servicios en la nube crecerán o decrecerán en cualquier momento, con el fin de ajustar la capacidad requerida y responder adecuadamente a la demanda de los usuarios.

4.5.3. Usar servicios de nube que permitan la interoperabilidad con otras nubes o centros de cómputo locales.

4.5.4. Para la adquisición de los diferentes servicios, se deberá tomar como primera opción, los acuerdos marco de precios de nube disponibles en la Tienda Virtual del Estado Colombiano.

4.5.5. Se propenderá por adelantar el desarrollo de los proyectos de inteligencia artificial en el marco de la coordinación interinstitucional y en apoyo a la cooperación internacional que surja en la materia, cuando aplique.

4.6. Planeación institucional. Los sujetos obligados realizarán acciones tendientes para que los proyectos de Transformación Digital se integren a los planes institucionales y estratégicos, incluyendo el Plan Estratégico de Tecnología y Sistemas de Información (PETI), y los demás instrumentos de planeación estratégica de Tecnologías de la Información en el marco de la Política de Gobierno Digital.

4.7. Sandbox regulatorios. Los sujetos obligados realizarán acciones tendientes al uso de mecanismos exploratorios de regulación para retos regulatorios que se presente en los proyectos

de transformación digital, de acuerdo con la normativa aplicable.

4.8. Inteligencia Artificial: Los sujetos obligados evaluarán la pertinencia del uso de inteligencia artificial para la eficiencia operativa y mejora en la prestación de servicios del Estado, en armonía con el principio de prospectiva tecnológica y la innovación pública digital como elemento transversal de la Política de Gobierno Digital, y en general, todos los elementos que componen la Política de Gobierno Digital y sus lineamientos, guías y estándares. Para tal efecto, la implementación de los proyectos de inteligencia artificial, contemplarán los siguientes aspectos:

4.8.1. Formular y desarrollar proyectos de inteligencia artificial que respondan a las necesidades institucionales, teniendo en cuenta las recomendaciones y principios éticos que en la materia emitan las autoridades competentes.

4.8.2. Realizar un análisis de riesgo durante la implementación y gestión de proyectos de inteligencia artificial.

4.8.3. Documentar los procesos y las decisiones adoptadas durante el ciclo de vida del sistema de inteligencia artificial, teniendo en cuenta los lineamientos, guías y estándares sobre la materia emitan las autoridades competentes.

4.8.4. Adelantar programas de capacitación para el desarrollo de competencias necesarias para el diseño e implementación de sistemas de inteligencia artificial en cada entidad.

4.8.5. Promover el uso de portales abiertos de datos del Estado durante la implementación y gestión de proyectos de inteligencia artificial.

4.8.6. Presentar sobre los avances en las iniciativas y proyectos de inteligencia artificial, en el marco de los informes de rendición de cuentas.

4.8.7. El Gobierno Nacional dispondrá un tablero de seguimiento de proyectos de

inteligencia artificial, y definirá las condiciones para su implementación. Los proyectos de inteligencia artificial propenderán por desarrollar planes de participación ciudadana, y en particular el involucramiento de los grupos de interés de la Política de Gobierno Digital.

Artículo 2.2.23.1.5. Tecnologías emergentes para la transformación digital pública. Los sujetos obligados deberán incorporar en sus respectivos planes de transformación digital la evaluación técnica para la adopción y uso de tecnologías emergentes, en este caso, seguirán las guías, lineamientos y estándares que defina el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Los sujetos obligados implementarán medidas para fortalecer la capacitación y apropiación del uso de tecnologías emergentes al interior de sus organizaciones y en sus relaciones con los distintos grupos de interés, en armonización con el habilitador de cultura y apropiación de la Política de Gobierno Digital y los lineamientos guías y estándares que lo desarrollen".

Artículo 2. Vigencia. El presente Decreto rige a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial y adiciona el Título 22 a la Parte 2 del Libro 2 del Decreto Único 1078 de 2015, Reglamentario del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Marco Metodológico

Diseño Metodológico

Se selecciona para la realización de este trabajo una investigación de tipo cuantitativa la cual es una metodología con un enfoque que recolecta, examina e interpreta datos numéricos con el objetivo de entender fenómenos sociales, económicos o naturales. Emplea métodos estadísticos y matemáticos para medir variables, detectar vínculos y realizar deducciones fundamentadas en datos, asegurando así la objetividad y exactitud.

En el estudio cuantitativo se evalúa la frecuencia o la intensidad de un fenómeno o su distribución, permitiendo la comprobación de hipótesis y la inferencia de saberes. Al comienzo de la investigación, ya se han establecido teorías acerca de los hechos estudiados, de las cuales surgen hipótesis. A continuación, se recolectan datos auténticos a través de técnicas cuantitativas. En las disciplinas de las ciencias sociales, generalmente se realizan encuestas a través de cuestionarios o experimentos. Se emplean técnicas estadísticas para desglosar y valorar la información, frecuentemente empleando grupos de control.

Tipo de Investigación

En su libro *El proceso de investigación* (1992), Carlos Sabino define la investigación descriptiva como "el tipo de estudio que busca detallar algunas características esenciales de conjuntos homogéneos de fenómenos emplea criterios sistemáticos que facilitan la determinación de la estructura o el comportamiento de los fenómenos en análisis, ofreciendo datos sistemáticos y comparables con los de los fenómenos en estudio". (Martínez, 2018).

La información proporcionada por el estudio descriptivo debe ser auténtica, exacta y metódica. Es necesario abstenerse de realizar deducciones sobre el fenómeno. Lo esencial son las características que se pueden observar.

Por lo tanto, esta investigación se basa en un lineamiento de tipo descriptivo los procedimientos de recopilación de información utilizados son la observación, la encuesta y el análisis de casos.

Área de Estudio

El departamento del Valle del Cauca está dividido por 42 municipios, que con fines administrativos se agrupa geográfica y culturalmente en cinco regiones que se dividen de esta manera:

La región norte: Integrada por los municipios de Cartago, Alcalá, Ansermanuevo, Argelia, Bolívar, El Águila, El Cairo, El Dovio, Obando, Ulloa, Toro, La Unión, La Victoria, Roldanillo, Versailles y Zarzal; con 394 453 habitantes, que representan el 8,94 % de los habitantes del departamento.

La región central Integrada por los municipios de Tuluá, Andalucía, Bugalagrande, Trujillo, Riofrío, Buga, Guacarí, El Cerrito, Ginebra, San Pedro, Restrepo, Yotoco, Calima-Darién; la cual está representada por 593 132 habitantes, que corresponden al 12.2 % por ciento de la población Vallecaucana.

La región Pacífica: Integrada solo por el municipio de Buenaventura que tiene 415 640 habitantes que corresponden al 9.1 % de la población total.

La región Sur: Integrada por los municipios de Cali, Dagua, Jamundí, La Cumbre, Vijes, Yumbo, Palmira, Candelaria, Florida y Pradera posee 4 325 098 habitantes que corresponden al 69.95 % de la población departamental.

La región Oriental: Integrada solo por los municipios de Caicedonia y Sevilla, posee 84 798 habitantes que corresponden al 1,97 % de la población departamental.

La empresa Kenvue se encuentra ubicada en la región sur ubicado en el municipio de

Yumbo situado al norte de la ciudad de Cali, Capital del departamento y principal centro urbano al sur occidente colombiano. Es uno de los municipios más ricos del Valle del Cauca, actualmente se encuentran instaladas más de 2.000 grandes empresas que limitan con Cali entre las que se encuentran Cementos Argos, Bavaria, Postobón, Propal, Goodyear, Parmalat, Kenvue, Carvajal Educación, Smurfit Kappa, Lloreda Grasas entre otras grandes de la economía mundial.

Kenvue quien anteriormente tenía el nombre de Johnson & Johnson de Colombia S.A fue fundada en Colombia en el año 1949 con la concesión a Laboratorios Cofarma para fabricar talco y aceite Johnson's.

Población y Muestra

Johnson & Johnson de Colombia S.A, fue fundada en el año 1949, esta empresa está dedicada a la fabricación de productos de salud para el consumidor. El 23 de agosto del 2023, Kenvue se convirtió en una empresa independiente, que nace de la división Consumer Healthcare de Johnson & Johnson. Esta empresa está dedicada a la fabricación de producto de cuidado personal y cuidado de la piel, como Shampoo, Lubriderm, Listerine, Colonia, Spray, Baño líquido, Acondicionador y Crema liquida. Cuenta con dos áreas de trabajo las cuales se distribuyen en Sólidos y líquidos, la empresa cuenta con 300 trabajadores.

El instrumento es un tipo de encuesta que será aplicada a los 15 operarios líderes del área de líquidos, quienes son los encargados del funcionamiento de las máquinas robotizadas que se encuentran en esta área de trabajo. Esta área cuenta con 10 máquinas llenadoras lineales, que se encargan de envasar Shampoo, Lubriderm, Listerine, Colonia, Spray, Baño líquido, Acondicionador y Crema liquida, de las cuales 5 de ellas están robotizadas, que son las encargadas de empacar el producto final en las cajas corrugadas. El objetivo del desarrollo de la

encuesta es conocer el impacto y la adaptación de la robótica en la empresa Kenvue.

Se utilizaría la siguiente fórmula para el cálculo del tamaño de muestra para una población finita la cual sería:

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)}$$

n = Tamaño de la muestra.

N = Tamaño de la población (en este caso, el número de operarios líderes).

e = Margen de error (usualmente se usa 0.05 para un 95% de confianza).

En total hay 15 operarios líderes y se quiere un margen de error del 0,5% el cálculo sería:

$$n = \frac{15}{1 + 15(0,05)^2}$$

$$n = \frac{15}{1 + 15(0,0025)}$$

$$n = \frac{15}{1 + 0,037}$$

$$n = \frac{15}{1,037}$$

$$n = 14,46\%$$

Análisis y Resultados

A continuación, procedemos a analizar los resultados obtenidos luego de la aplicación de la encuesta al público objetivo.

Iniciamos analizando la caracterización de los procesos industriales a través de la robótica que utiliza la empresa Kenvue de Yumbo Colombia, donde evidenciamos que todas las personas encuestadas identifican a los Robots SCARA con los únicos que se encuentran en los procesos de fabricación de la empresa. Así mismo, se evidencia que la programación y gestión de robots en los procedimientos de la compañía Kenvue, refieren la mayoría de los operarios (53,3%) que se realiza de manera manual, frente a un 40% de los encuestados que respondieron que se utiliza programas informáticos para la codificación, lo que indica que existe un grado de automatización avanzada, con herramientas de programación offline o ambientes CAD/CAM. En cuanto a la seguridad laboral, hay una apreciación positiva, donde encontramos que el 46,7 % percibe que hay un beneficio en la seguridad debido a la robótica, lo que indica que los robots están minimizando la exposición de los empleados a labores riesgosas. Un grupo considerable (26,7%) sostiene que la robótica reduce la necesidad de medidas de seguridad, lo que podría traducirse en una percepción de menor riesgo en el ambiente laboral automatizado. Un cuarto de los participantes en la encuesta considera que la robótica no impacta en la seguridad en el trabajo, lo que podría ser resultado de que no han observado alteraciones importantes en sus condiciones de seguridad a causa de la automatización.

Otro ítem que podemos destacar de la encuesta realizada es la mano de obra que se encuentra organizada en la empresa Kenvue, en la cual analizamos que un 73,3% de los empleados consideran que se cuenta con un personal interno con la formación necesaria para manejar las máquinas robotizadas. Esto insinúa un nivel adecuado de capacitación interna, lo que

puede reducir costos operativos y mejorar la autonomía en la gestión de los equipos. Sin embargo, un 26.7% menciona la necesidad de expertos externos, lo que indica que aún puede haber áreas donde se requiera mayor especialización o donde la formación interna no sea suficiente, “como se observa en el Apéndice 4”. Así mismo, queremos destacar que tan involucrados está el personal en las tareas de mantenimiento y supervisión de los robots, donde el 40% afirman que se encuentran parcialmente involucrados, esto podría indicar que los operarios realizan ciertas funciones de mantenimiento, pero no de forma completa o autónoma. El 33.3% de los encuestados indica que los operarios están totalmente involucrados. Sin embargo, un 26.7% indica que no están involucrados, lo que indica que podría haber limitaciones en la capacitación, responsabilidades delegadas a técnicos especializados o falta de acceso a estas tareas, “como se observa en el Apéndice 5”. Por último, evidenciamos que en Kenvue se enfoca en automatizar el empaque, lo que revela una posible estrategia para optimizar la eficiencia y reducir costos en esta fase del proceso productivo. La empresa podría analizar si al implementar la robótica en la producción podría mejorar la precisión, velocidad y seguridad laboral. Además, analizar si la automatización del empaque ha generado ahorros significativos y si su aplicación en otras áreas podría traer beneficios similares, “como se observa en el Apéndice 6”.

Ahora entramos a analizar el impacto que tiene la robótica en la producción, por ende, según los resultados obtenidos de la encuesta observamos que la mayoría de los trabajadores (53,3%) considera que la robótica no ha generado cambios perceptibles en los tiempos de producción. Esto podría deberse a que su implementación se ha enfocado en el empaque siendo este un procedimiento que podría no suponer un obstáculo en la producción global. Un 26.7% señala que la robótica ha reducido los tiempos de producción, lo que indica que en ciertas áreas sí ha optimizado la eficiencia. Frente a un 20% que refiere un aumento en los tiempos de

producción esto podría indicar problemas en la incorporación de la tecnología, tales como la curva de aprendizaje del personal o los tiempos de conservación de los robots, “como se observa en el Apéndice 7”. También se destaca que el impacto de la robótica en la calidad del proceso es bajo ya que casi la mitad los encuestados (46.7%) no percibe mejoras en la calidad. Esto advierte que la tecnificación ha sido neutral en términos de calidad, o que los beneficios no son suficientemente evidentes. A diferencia del 40% de los encuestados ve mejoras, lo que indica que los procesos robóticos han aportado valor, posiblemente en términos de precisión, reducción de errores humanos o consistencia en la producción, mientras que el 13,3% informa una disminución en la calidad, posiblemente debido a problemas de implementación o dificultades de adaptación de los empleados, “como se observa en el Apéndice 8”. Ahora vemos como los procesos robotizados ha influenciado en producción semanal en la empresa Kenvue donde encontramos que un 46,7% reporta un aumento "poco", esto podría deberse a limitaciones de implementación, problemas de adaptación o cuellos de botella en otros procesos. En tanto, el 33,3% de los datos da a entender que la tecnología no ha optimizado completamente el rendimiento. Por otro lado, el 20% que muestra un aumento significativo revela que la tecnología ha sido eficaz en algunos sectores “como se observa en el Apéndice 9”.

El impacto de la robótica en los costos de producción que han tenido la empresa Kenvue, según las personas que realizaron la encuesta se considera que es bajo ya que el 26,7 % no observa cambios, lo que refleja que la tecnología no ha tenido un impacto financiero claro en ciertas áreas, mientras que mayoría de los encuestados (60 %) reporta un aumento en los costos, lo que expone que la tecnología ha requerido una inversión significativa, posiblemente relacionada con maquinaria, software, capacitación de empleados o mantenimiento, “como se observa en el Apéndice 10”. En comparación a los costos específicos se evidencia que gran parte

del personal (66.7%) concluye que se ha presentado una reducción en los costos de personal. Mientras que un 20% y un 13,3 % señalan que ha habido una disminución en los costos de mantenimiento y energía, “como se observa en el Apéndice 11”.

Según el análisis de la encuesta se percibe que habido una disminución en la frecuencia de fallas o problemas operativos, donde se refleja que la efectividad del programa de mantenimiento, la mayoría de los operarios (53,3%) encuentra muy efectivo el mantenimiento preventivo y correctivo encontrándose muy satisfecho con la efectividad. Casi la mitad de los encuestados (26.7% poco efectivo + 20% nada efectivo) cree que hay fallas en los programas de mantenimiento. Esto podría indicar retrasos en las revisiones, falta de recursos o estrategias ineficaces. En este caso revisar los momentos en los que el mantenimiento ha sido considerado poco o nada efectivo, para poder analizar si los tiempos de respuesta ante fallas son adecuados. También se debe asegurar que los equipos y personal encargados del mantenimiento cuenten con los recursos necesarios, “como se observa en el Apéndice 12”.

Con base a la información obtenida en la encuesta se puede generar un análisis conjunto sobre el impacto de la tecnificación y en la eficiencia en la empresa Kenvue, en el cual evidenciamos opiniones divididas sobre el impacto en la eficiencia donde el 40% de los encuestados percibe una mejora en la eficiencia, lo que señala que la tecnificación ha tenido efectos positivos en ciertos procesos. En comparación con el otro 40% considera que la eficiencia ha disminuido, lo que podría indicar problemas en la implementación, adaptación o uso de la nueva tecnología. Mientras que solo el 20% restante no ha notado cambios significativos, lo que denota que en algunas áreas la tecnificación no ha tenido un impacto claro, “como se observa en el Apéndice 13”. Por otro lado, se encuentra de como la ha sido el impacto de la tecnificación industrial en el empleo donde casi la mitad de los encuestados (46.7%) asocia

la tecnificación con reducción del empleo, y un tercio (33.3%) cree que se reduce la necesidad de capacitarse. Solo una minoría cree que se generan puestos no calificados. Esto muestra una percepción negativa en términos de oportunidades laborales, con temor a la automatización y desvalorización del talento, “como se observa en el Apéndice 14”.

En la competitividad en el mercado la mayoría de los encuestados no percibe un impacto positivo, a pesar de la tecnificación de los procesos, una gran parte de los encuestados considera que no ha generado un cambio significativo en la posición de la empresa en el mercado. Esto podría indicar que la tecnificación no se ha traducido en mejoras visibles en productividad, costos o diferenciación frente a la competencia. Mientras que un 13.3% sí observa una mejora en la competitividad, “como se observa en el Apéndice 15”.

Según las respuestas obtenidas se estudia si existen limitaciones tecnológicas o de infraestructura que impidan la implementación total de procesos tecnificados en la planta de producción de Kenvue, donde la mayoría de los encuestados (60%) no tiene certeza sobre las limitaciones; esto podría indicar una falta de información o comunicación sobre las condiciones tecnológicas e infraestructura en la planta. Mientras que un 33,3% afirma que no hay limitaciones permitiendo la implementación total de procesos tecnificados. Un porcentaje muy bajo (6,6%) sugiere que la tecnología o infraestructura en general no es vista como una barrera significativa, “como se observa en el Apéndice 16”. Por otro lado, encontramos de como lo procesos tecnificados pueden afectar la innovación en la empresa, donde el 46.7% cree que la tecnificación fomenta la innovación esto indican que ven los procesos tecnificados como una oportunidad para mejorar productos, servicios o procesos internos. Mientras que un 33.3% considera que la tecnificación limita la innovación. Por otro lado, un 20% opina que no hay impacto en la innovación, estas personas consideran que la tecnificación es solo una herramienta

operativa y no tiene un efecto directo en la capacidad de innovar. En general, los resultados muestran una tendencia positiva hacia la tecnificación como impulsora de la innovación, pero también revelan la necesidad de abordar preocupaciones sobre su impacto negativo y falta de efecto en algunos casos, “como se observa en el Apéndice 17”.

Por último, se analiza las dificultades que han tenido las personas para adaptarse a las nuevas tecnologías, donde se evidencia que el 80% del personal ha tenido dificultades para adaptarse dividiéndose de esta manera un 40% señala que las dificultades han sido significativas, mientras que el otro 40% indica que han experimentado algunos problemas, aunque no severos. Un grupo minoritario (20%) no ha experimentado dificultades, lo que podría deberse a mayor experiencia con la tecnología o a un mejor acceso a capacitación, “como se observa en el Apéndice 18”.

También se pudo evaluar cómo la robótica puede optimizar los procesos, reducir tiempos de producción y minimizar errores. El análisis a esta pregunta se da como una división equitativa de opiniones donde un tercio de los encuestados considera que la robótica mejora la eficiencia. Otro tercio cree que la reduce. El último tercio opina que no tiene un impacto significativo. Esto indica una falta de consenso sobre el efecto real de la robótica en la empresa. En resumen, estos resultados muestran que la percepción de la robótica es variada y que su implementación en Kenvue aún necesita ser evaluada y posiblemente optimizada para maximizar sus beneficios, “como se observa en el Apéndice 19”.

A hora bien, debemos de estudiar cómo la robótica puede influir en la capacidad de la empresa para competir en el mercado, destacando, que al mejorar la rapidez y consistencia en la producción en donde más de la mitad de los operarios (53.3%) cree que se contribuye a mejorar los productos, lo que sugiere que la percepción general es favorable. Una parte de los

encuestados (26,7%) considera que la implementación de la robótica puede afectar la calidad de los productos. Un grupo de encuestados (20%) no está seguro del impacto de la robótica en la competitividad de la empresa. Esto puede reflejar falta de información o experiencias mixtas sobre el desempeño de la robótica en la producción. En general, los resultados indican que la robótica es vista como un factor positivo para la empresa Kenvue, pero aún hay preocupaciones que deben atenderse para lograr una aceptación completa, “como se observa en el Apéndice 20”.

La tecnificación en la empresa Kenvue es vista de manera ampliamente positiva por los colaboradores, como lo demuestra donde el 93.3% de los encuestados considera que la tecnificación ha sido positiva o muy positiva. Esta percepción favorable se convierte en la base para interpretar el resto de los datos, ya que refleja una cultura organizacional abierta al cambio tecnológico y receptiva a la transformación digital, “como se observa en el Apéndice 21”.

Por otro lado se analiza de como los robots contribuyen a la eficiencia operativa de la empresa donde la mayoría de los participantes (46.7%) concluyen que los robots ayudan disminuyendo los tiempos de producción, seguido por un 26.7% que destaca la automatización de tareas repetitivas, y otro 26.7% que considera que los robots han contribuido incrementando el número de empleados, lo cual puede interpretarse como un indicio de que la tecnificación no ha generado desplazamiento laboral, sino que ha sido complementaria al trabajo humano.

En conjunto, estos dos primeros gráficos revelan que la tecnificación no solo es bienvenida, sino que también es valorada por sus impactos concretos en la operación diaria, especialmente en la eficiencia y productividad, “como se observa en el Apéndice 22”.

Se quiere identificar áreas específicas en las que los encuestados consideran que la robótica podría ser aún más aprovechada. La producción lidera con un 40%, lo cual refuerza su importancia como núcleo del proceso industrial, pero también se señala un gran potencial en

control de calidad (33.3%) y mantenimiento (26.7%). Esto insinúa que, si bien ya se han visto beneficios en algunas funciones, existe un margen de mejora en otras etapas del proceso que podrían optimizarse mediante una implementación tecnológica más profunda, “como se observa en el Apéndice 24”.

Finalizamos el análisis de la encuesta realizada obteniendo una Opinión sobre la importancia de realizar pruebas antes de una implementación completa. Aunque solo el 33.3% respondió afirmativamente, si consideramos que el 40% dijo "Tal vez", podemos inferir que un 73.3% no descarta la idea de realizar más pruebas piloto. Esto propone un ambiente de prudencia y análisis antes de adoptar nuevas tecnologías a gran escala. El 26.7% que respondió “No” podría interpretarse de varias maneras, como, por ejemplo; confianza en la efectividad ya comprobada de la robótica o falta de información sobre los riesgos o beneficios de una implementación a gran escala, entre otras, “como se observa en el Apéndice 2”.

Recomendaciones

La empresa debería llevar a cabo un análisis técnico exhaustivo para verificar la existencia de otros tipos de robots y formar al personal en el dominio de la robótica industrial. Esto permitirá cubrir más áreas de producción con mayor eficiencia y flexibilidad. Para generar una mejora en la automatización, se podría considerar la incorporación de nuevos softwares para la programación de robots, disminuyendo así la necesidad de intervención humana. Sería recomendable poder invertir en herramientas de software para avanzar hacia una programación más ágil, segura y menos dependiente de la intervención manual. Además, sería beneficioso organizar capacitaciones sobre los beneficios de la robótica, especialmente en lo relacionado con seguridad y productividad. También es muy importante que los trabajadores comprendan que la robótica no disminuye las medidas de seguridad, y que una automatización mal implementada podría generar riesgos, asegurándose de que el personal entienda que, aunque los robots pueden mejorar la seguridad, aún son necesarias medidas preventivas adecuadas.

Es recomendable también realizar un análisis de los elementos que restringen el aumento de la producción, analizando si existen fallos en la aplicación de la tecnología o si hay procesos que requieren excesivamente la participación humana, evaluando los datos de producción antes y después de la tecnificación ayudará a detectar mejoras y a formar al personal en la utilización eficaz de la tecnología. Por consiguientes, si el objetivo es aumentar la autonomía de los operarios, se podrían implementar programas de formación técnica en mantenimiento y supervisión de robots, diseñando un plan de trabajo que fomente la participación de los operarios, asegurando así un uso eficiente de los robots y reduciendo los fallos.

Es importante evaluar si la reducción del personal está afectando la calidad del trabajo o si es necesario redistribuir recursos humanos para mejorar otras áreas. Además, explorar nuevas

formas de reducir costos energéticos mediante tecnologías más eficientes contribuirá al éxito de la empresa. También sería relevante revisar los momentos en que el mantenimiento ha sido considerado poco o nada efectivo, para analizar si los tiempos de respuesta ante fallas son adecuados. Asegurar que los equipos y el personal encargados del mantenimiento cuenten con los recursos necesarios es clave para el buen funcionamiento de la operación.

Además, es esencial implementar un plan de transición laboral y capacitación que ayude a mitigar los efectos negativos percibidos de la tecnificación. Aunque la tecnificación no ha sido vista como perjudicial, tampoco ha demostrado un impacto positivo claro; investigar los factores que limitan sus beneficios y optimizar su implementación es vital. La falta de certeza sobre las limitaciones tecnológicas podría estar afectando la percepción sobre el impacto de la tecnificación en la empresa, por lo que aclarar estos aspectos podría mejorar la implementación y aceptación de nuevas tecnologías en la planta de producción.

Por último, se sugiere realizar capacitación intensiva y constante para el personal, enfocándose no solo en lo técnico, sino también en la gestión del cambio. La comunicación clara y directa sobre los avances, objetivos y beneficios de la tecnificación es fundamental, así como crear espacios de participación donde el personal pueda dar retroalimentación sobre los procesos y sentirse parte de la transformación. Finalmente, se recomienda evaluar continuamente el impacto real de la tecnificación en la innovación y productividad, integrando también indicadores de adaptación humana. Invertir en soluciones robóticas específicas para control de calidad, como inspección automática o análisis en línea, podría brindar mejoras significativas a la empresa.

Referencias Bibliográficas

- Abolhassani, A., & Jaridi, M. (2016). Mejora de la productividad en la industria automotriz de América del Norte: Estrategias y técnicas para reducir las horas por vehículo. *Revista Internacional de Gestión de la Productividad y el Rendimiento*, 65, 1112-1136.
- Angarita Jara, D. A. (2021). Incidencias de la mano de obra colombiana por la automatización en los últimos 5 años: Un análisis de cara al futuro [Monografía]. In Universidad Francisco José de Caldas, Tecnología Ingeniería de Producción.
- BBVA. (s.f.). ¿Qué es la sostenibilidad? Un camino urgente y sin marcha atrás. BBVA.
- Campos, E. C. (s.f.). La ventaja competitiva de Michael Porter. En E. C. Campos, *La ventaja competitiva de Michael Porter* (págs. 1-7). Lima: CICE.
- Čapek, K. (2 de enero de 1921). Robots Universales de Rossum "R.U. R". Hradec Králové, República Checa, República Checa.
- Centro de Formación Técnica para la Industria. (s.f.). Cómo funciona la Robótica Industrial. Obtenido de Aula 21: <https://www.cursosaula21.com/como-funciona-la-roboticaindustrial/#:~:text=Los%20robots%20son%20m%C3%A1quinas%20programables,m%C3%A1quinas%20de%20una%20sola%20funci%C3%B3n.>
- CIS INFORMÁTICA. (2023 de marzo de 2023). Obtenido de Abrazando el futuro: Cómo la robótica y la inteligencia artificial impulsan la innovación: <https://www.cisinformatica.cat/es/robotica-y-la-inteligencia-artificial/>
- Computing. (2023). Robótica industrial: Qué es, usos y aplicaciones. *Digital 360 Iberia*.
- De La Cruz, D. S. (2024, November 3). Andalucía y Cataluña, las regiones donde los robots destruirán más empleo. Libre Mercado. <https://www.libremercado.com/2018-04->

[28/andalucia-y-cataluna-las-regiones-donde-los-robots-destruiran-mas-empleo-1276617842/](https://www.elpais.com/web/guest/28/andalucia-y-cataluna-las-regiones-donde-los-robots-destruiran-mas-empleo-1276617842/)

DerBlauMond. (2018, September 17). Robotización y empleo: así se relacionan (de momento) según el primer estudio serio sobre el tema. El Blog Salmón.

<https://www.elblogsalmon.com/economia/robotizacion-y-empleo-asi-se-relacionan-de-momento-segun-el-primer-estudio-serio-sobre-el-tema>

Duplostock. (s.f.). ¡Robots en la fábrica! La revolución de la eficiencia en la industria manufacturera. *Duplostock Newsletter*.

Hat, R. (20 de septiembre de 2023). Automatización: ¿qué es y qué ventajas ofrece? *Red Hat*.

Hernández, J. (2024). Robótica Industrial, automatización y empleo. *Digixem 360 Digital for Empowerment*.

IBM. (s.f.). ¿Qué es la automatización? *IBM*.

IFR International Federation of Robotics. (n.d.). *World Robotics 2023 Report: Asia ahead of Europe and the Americas*. <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/world-robotics-2023-report-asia-ahead-of-europe-and-the-americas>

Laoyan, S. (2024). Cómo mejorar la eficiencia operativa. *Asana*.

Lladós, Josep (2018): “La transformación del empleo en España derivada de la automatización y la inteligencia artificial”. En Fausto Miguélez (coord.) *La revolución digital en España. Impacto y Retos sobre el Mercado de Trabajo y el Bienestar*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/record/190321>

Manyika, J., Chui, M., Miremadi, M., Bughin, J., George, K., Willmott, P., Dewhurst, M., & McKinsey Global Institute. (2017). *Un Futuro que Funciona: Automatización, Empleo y Productividad*.

- Medeiros, V., Gonçalves, L., & Camargos, E. (2019). La competitividad y sus factores determinantes: un análisis sistémico para países en desarrollo. *CEPAL*, 1-21.
- Metalmecánica. (2023). ¿Cuál es el panorama de la implementación de los robots en Colombia? *Metalmecánica*.
- Mercadeo. (2024, February 20). Una mirada a la robótica Industrial en Colombia. Dempro. <https://www.dempro.co/post/una-mirada-a-la-robotica-industrial-en-colombia>
- MichaelPage. (s.f.). El impacto de los robots en los puestos de trabajos. *MichaelPage*.
- Minian, Isaac, & Martínez Monroy, Ángel. (2018). El impacto de las nuevas tecnologías en el empleo en México. *Problemas del desarrollo*, 49(195), 27-53. <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2018.195.64001>
- Oyhenard, A. (2017, September 24). La automatización del empleo avanza a paso firme y genera desafíos. *El Observador*. <https://www.elobservador.com.uy/nota/la-automatizacion-del-empleo-avanza-a-paso-firme-y-genera-desafios--2017924500>
- Personio. (s.f.). Capital Humano: ¿Qué es y cuál es su importancia? *3Innova*.
- Palacios Gonzalo, A. (2024). El Impacto de la Automatización en la Sustitución de Mano de Obra Humana por Robots en la Industria. Perspectivas: Sociales, Económicas Y Laborales. In J. M. González Martín, Trabajo fin de Grado (p. 1). <https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/31530/2023-24-FCEE-M-2246-2246042-a.palaciosg.2019-MEMORIA.pdf?sequence=1#:~:text=El%20impacto%20de%20la%20automatizaci%C3%B3n%20en%20la%20sustituci%C3%B3n%20de%20mano>
- Saunders, A. (s.f.). El impacto de la tecnología en el crecimiento y el empleo. *Open Mind BBVA*.

Secretaría de Estrategias Industriales. (2017). *La Digitalización y la Industria 4.0. Impacto industrial y laboral.*

<https://industria.ccoo.es/4290fc51a3697f785ba14fce86528e10000060.pdf>

SIM, G. (s.f.). Implementación de un robot en la industria: ¿Qué nivel alcanza su rentabilidad? *Grupo SIM.*

Somos Ciencia. (2024, September 25). El impacto de la robótica en la industria manufacturera.

Ciencia Sin Límites. <https://cienciasinlimites.org/el-impacto-de-la-robotica-en-la-industria-manufacturera/>

Ubaque García, D. (2022). Tecnologías Colaborativas en la industria colombiana. In Universidad militar nueva granada, Facultad de ingeniería.

Wu, T., V. (2018). Los efectos de la robotización y de la inteligencia artificial en el sector automotriz. In Y. Blasco Martel, *Trabajo Final De Grado* [Thesis].

<https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/126118/1/TFG-ADE-Wu-Tong-Jun18.pdf>

Yarza, P. C. (2020). *El futuro del empleo: los desafíos de la automatización, la Inteligencia Artificial y la Robótica.* Madrid: Comillas.

Yaskawa. (25 de julio de 2023). La sostenibilidad en los robots industriales. *Automática e Instrumentación.*

Lista de Apéndices

Apéndice A *Encuesta*

Por favor tómese unos minutos para responder este formulario, es anónimo, la información suministrada por usted no será entregada ni suministrada a la empresa, solo es de carácter académico. Toda la información que se encuentra aquí tiene el objetivo de analizar el impacto de la robótica en la productividad y competitividad de los procesos industriales en la empresa Kenvue del municipio de Yumbo-Colombia. Este formulario fue creado por Héctor Fabio Posso García, como requisito para el desarrollo del trabajo de grado para optar por el título de Tecnología en Gestión Industrial.

Caracterizar los procesos industriales a través de la robótica que utiliza la empresa Kenvue de Yumbo Colombia.

1. ¿Cuáles son los tipos de robots que se encuentran en los procesos de fabricación en la empresa?
 - a) Robots industriales SCARA.
 - b) Robots industriales CARTESIANO.
 - c) Robots industriales PARALELO.
2. ¿Cómo se realiza la programación y control de los robots en los procesos en Kenvue?
 - a) Programación manual.
 - b) Programación por medio de software.
 - c) Control remoto.
 - d) Otros.
3. ¿Qué impacto tiene la robótica en la seguridad laboral dentro de Kenvue?
 - a) Mejora la seguridad.
 - b) Reduce la necesidad de medidas de seguridad.
 - c) No tiene ningún impacto.
4. ¿En la empresa Kenvue, el personal tiene formación técnica para manejar las máquinas robotizadas o se requiere de expertos externos?

- a) Personal interno capacitado.
 - b) Personal externo capacitado.
5. ¿En qué medida los operarios de la empresa Kenvue están involucrados en las tareas de supervisión y mantenimiento de los robots?
- a) Totalmente involucrados.
 - b) Parcialmente involucrados.
 - c) Nada involucrados.
6. ¿Cuáles son los procesos industriales que actualmente se realizan mediante el uso de robótica en la empresa Kenvue?
- a) Empaque.
 - b) Fabricación de producto.
 - c) Control de calidad.
7. ¿Cómo afecta la robótica a los tiempos de producción en Kenvue?
- a) Incrementa los tiempos de producción.
 - b) Reduce significativamente los tiempos de producción.
 - c) No tiene efecto sobre los tiempos.
8. ¿Qué beneficio ha obtenido Kenvue en términos de calidad gracias a procesos tecnificados?
- a) La calidad ha disminuido.
 - b) Ha mejorado la calidad.
 - c) No ha tenido impacto en la calidad.
9. ¿Cuánto ha incrementado la producción diaria/semanal desde la implementación de la tecnología en Kenvue?
- a) Mucho.
 - b) Poco.
 - c) Nada.
10. ¿Qué efecto ha tenido la tecnificación en los costos de producción de la empresa Kenvue?
- a) Aumento en los costos
 - b) Reducción en los costos.
 - c) No ha afectado los costos.

11. ¿Qué costos específicos han disminuido con la automatización de los procesos en Kenvue?
 - a) Energía.
 - b) Personal.
 - c) Mantenimiento.
12. ¿Qué tan efectivos han sido los programas de mantenimiento preventivo y correctivo para los sistemas automatizados en la empresa Kenvue?
 - a) Muy efectivo.
 - b) Poco efectivo.
 - c) Nada efectivo
13. ¿Como ha impactado la tecnificación del proceso productivo en la eficiencia de la empresa Kenvue?
 - a) Ha incrementado la eficiencia.
 - b) Ha disminuido la eficiencia.
 - c) No ha tenido ningún impacto.
14. ¿De qué manera cree usted que la tecnificación industrial puede afectar el empleo en la empresa Kenvue?
 - a) Reducción de la mano de obra.
 - b) Disminuye la necesidad de capacitación.
 - c) Aumenta la cantidad de puestos de trabajos no calificados.
15. ¿En qué medida considera que la implementación de procesos tecnificados en la empresa Kenvue ha mejorado la competitividad en el mercado?
 - a) Ha mejorado.
 - b) No ha cambiado nada.
 - c) Ha empeorado.
16. ¿Existen limitaciones tecnológicas o de infraestructura que dificultan la implementación total de procesos tecnificados en la planta de producción de Kenvue?
 - a) Sí.
 - b) No.
 - c) No estoy seguro.

17. ¿Cómo pueden los procesos tecnificados afectar la innovación en Kenvue?
- a) Fomentan la innovación.
 - b) Limitan la innovación.
 - c) No afecta en nada.
18. ¿El personal de la empresa Kenvue ha tenido dificultades para adaptarse a las nuevas tecnologías y procesos tecnificados implementados?
- a) Si, mucho.
 - b) Si, algo
 - c) No.
19. ¿Qué impacto tiene la robótica en la eficiencia de los procesos industriales de la empresa Kenvue?
- a) Aumenta la eficiencia operativa.
 - b) Reduce la eficiencia operativa.
 - c) No tiene ningún impacto significativo.
20. ¿Cree usted que mejorando la rapidez y consistencia en la producción contribuye la robótica a la competitividad de la empresa Kenvue?
- a) Si, se obtiene un mejor resultado de los productos.
 - b) No, los productos pierden su calidad.
 - c) Tal vez.
21. ¿Cree usted que uno de los principales beneficios de la robótica en los procesos industriales de la empresa Kenvue es la mejora de la eficiencia y precisión en la fabricación de los productos?
- a) Si.
 - b) No.
 - c) Tal vez.
22. ¿Como cree usted que contribuye la implementación de los robots en la eficiencia operativa de la empresa Kenvue?
- a) Automatizando las tareas repetitivas.
 - b) Incrementando el número de los empleados.
 - c) Disminuyendo los tiempos de producción.

23. ¿Cree que la empresa Kenvue debería realizar más pruebas piloto o experimentos con tecnologías robóticas avanzadas para evaluar su viabilidad antes de la implementación total?
- a) Si.
 - b) No.
 - c) Tal vez.
24. ¿En qué procesos específicos considera que la robótica aún podría ser más aprovechada para mejorar la eficiencia en Kenvue?
- a) Producción.
 - b) Mantenimiento.
 - c) Control de calidad.

Gracias por su tiempo y colaboración al responder estas preguntas es de gran ayuda para mi proceso de trabajo de grado.

Enlace de la Encuesta.

<https://forms.gle/7T7q8WcNu9xoy8Gn9>

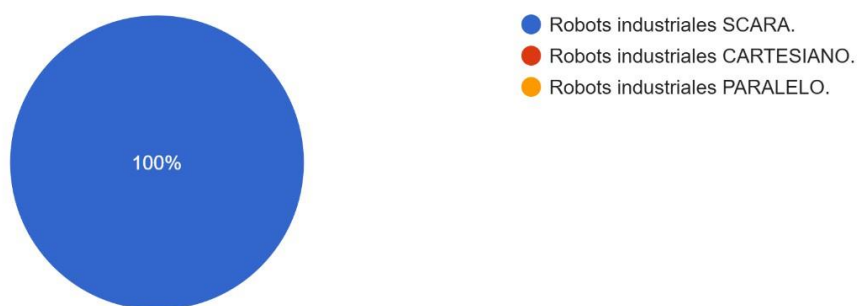
Apéndice B

Apéndice 1

Tipos de Robots Utilizados en la Empresa Kenvue.

1. ¿Cuáles son los tipos de robots que se encuentran en los procesos de fabricación en la empresa?

15 respuestas



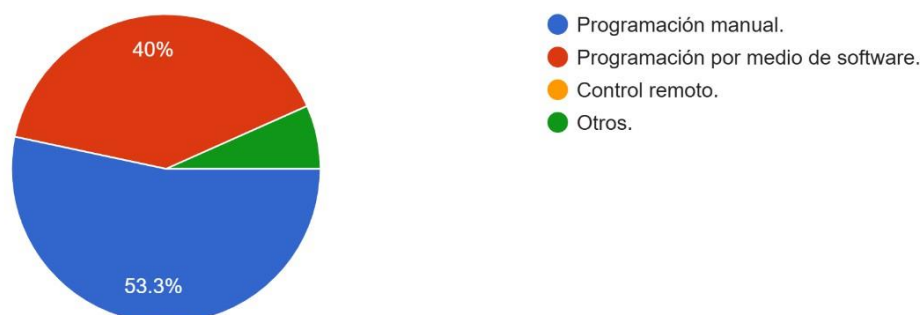
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 2

Software o Plataformas Utilizados para Programar los Robots en la empresa Kenvue.

2. ¿Cómo se realiza la programación y control de los robots en los procesos en Kenvue?

15 respuestas



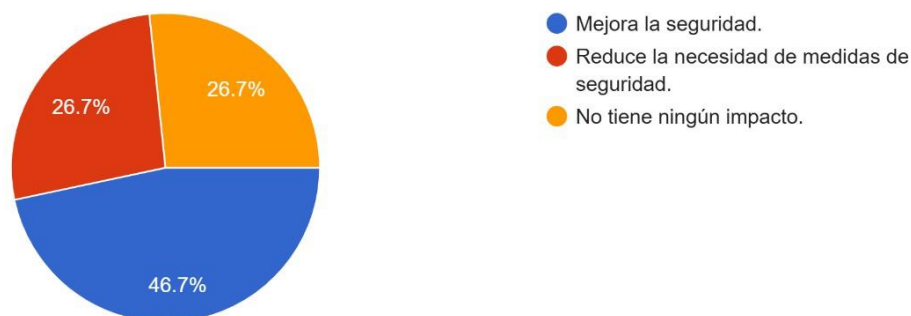
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 3

Beneficios y Riesgos de los Robots Sobre la Seguridad Laboral Dentro de la Empresa Kenvue.

3. ¿Qué impacto tiene la robótica en la seguridad laboral dentro de Kenvue?

15 respuestas



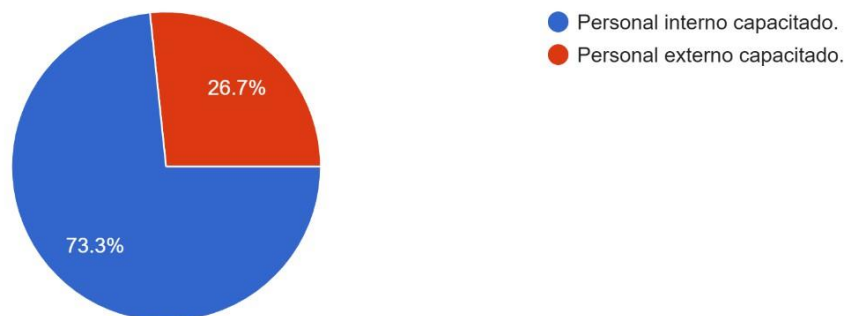
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 4

Formación Técnica para Operar y Mantener los Equipos Robotizados en la Empresa Kenvue.

4. ¿En la empresa Kenvue, el personal tiene formación técnica para manejar las máquinas robotizadas o se requiere de expertos externos?

15 respuestas



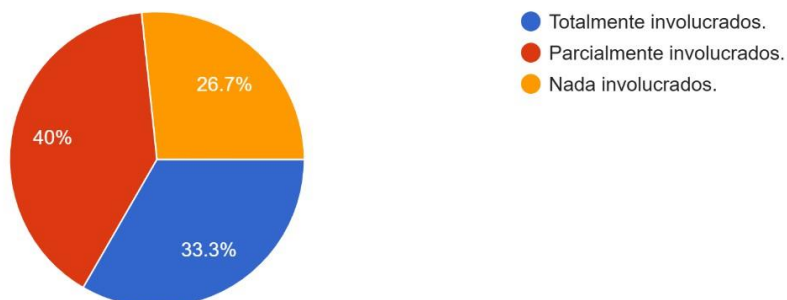
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 5

Responsabilidad que Tienen los Operarios Sobre el Funcionamiento y Cuidado de los Robots.

5. ¿En qué medida los operarios de la empresa Kenvue están involucrados en las tareas de supervisión y mantenimiento de los robots?

15 respuestas



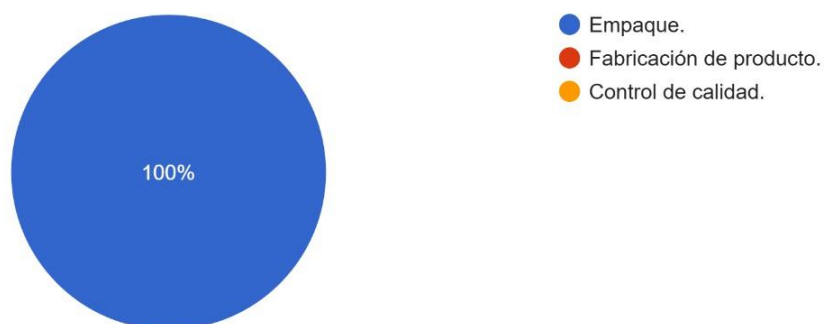
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 6

Conocer que tareas específicas están siendo asistidas o automatizadas por robots.

6. ¿Cuáles son los procesos industriales que actualmente se realizan mediante el uso de robótica en la empresa Kenvue?

15 respuestas



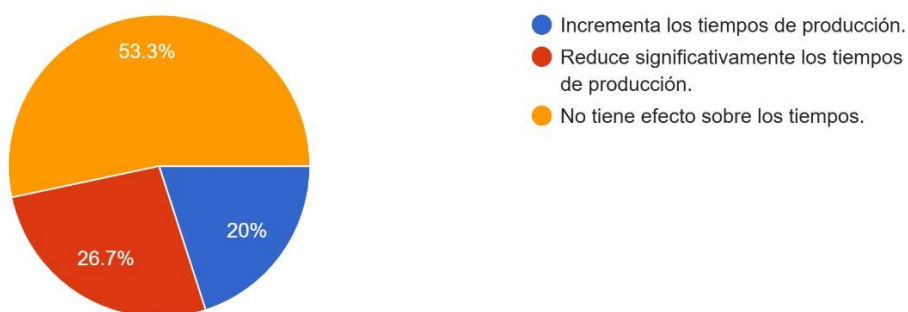
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 7

Impacto de la Automatización en la Eficiencia de los Procesos en la Empresa Kenvue.

7. ¿Cómo afecta la robótica a los tiempos de producción en Kenvue?

15 respuestas



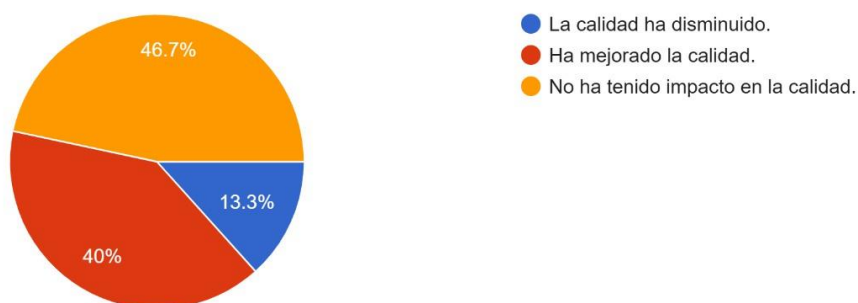
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 8

Impacto de la Implementación de la Robotización en la Calidad de los Productos de la Empresa Kenvue.

8. ¿Qué beneficio ha obtenido Kenvue en términos de calidad gracias a procesos tecnificados?

15 respuestas



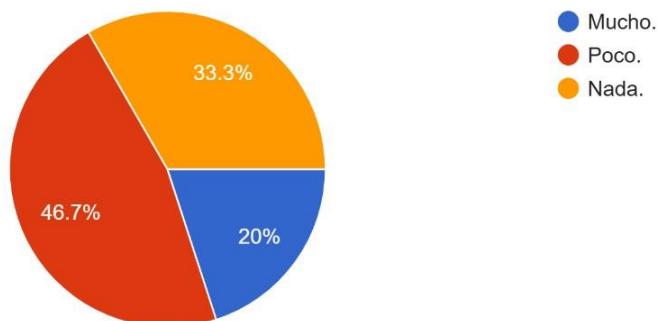
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 9

Impacto de la Robótica en la Capacidad de Producción en la Empresa Kenvue.

9. ¿Cuánto ha incrementado la producción diaria/semanal desde la implementación de la tecnología en Kenvue?

15 respuestas



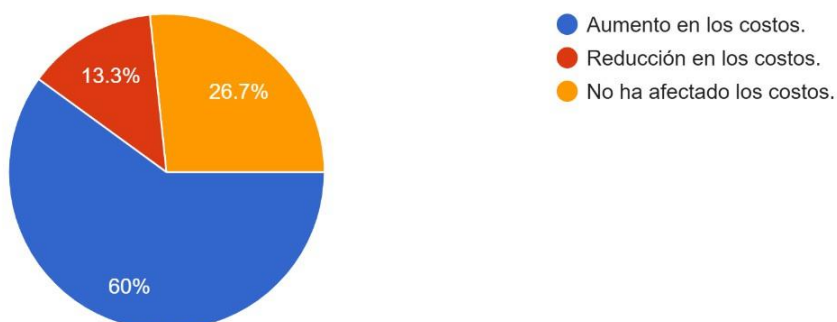
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 10

Repercusión de la Robotización Sobre los Costos de Producción.

10. ¿Qué efecto ha tenido la tecnificación en los costos de producción de la empresa Kenvue?

15 respuestas



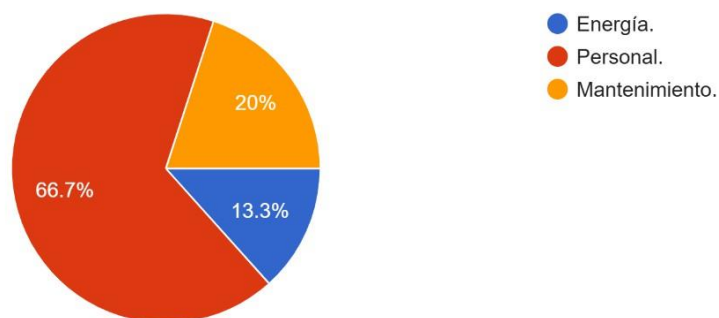
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 11

Impacto Económico que ha Obtenido la Empresa Kenvue con la Automatización.

11. ¿Qué costos específicos han disminuido con la automatización de los procesos en Kenvue?

15 respuestas



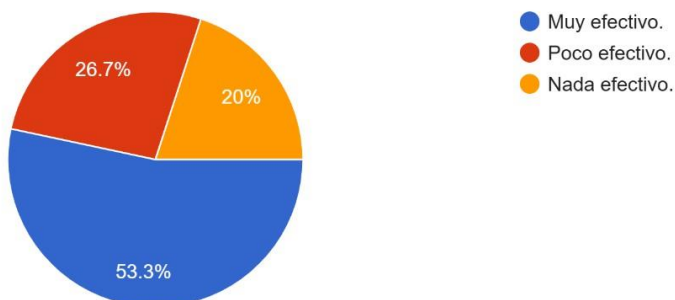
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 12

Desempeño, Eficiencia y Resultados Obtenidos con las Estrategias de Mantenimiento Aplicadas a la Tecnología Aplicada Dentro de la Empresa Kenvue.

12. ¿Qué tan efectivos han sido los programas de mantenimiento preventivo y correctivo para los sistemas automatizados en la empresa Kenvue?

15 respuestas



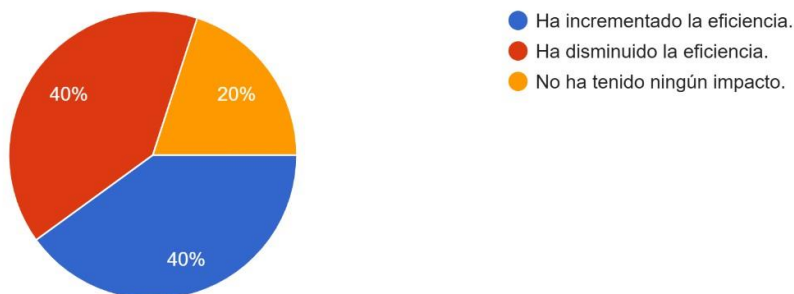
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 13

Repercusión de la Tecnificación Sobre el Rendimiento Operativo en la Empresa Kenvue.

13. ¿Cómo ha impactado la tecnificación del proceso productivo en la eficiencia de la empresa Kenvue?

15 respuestas



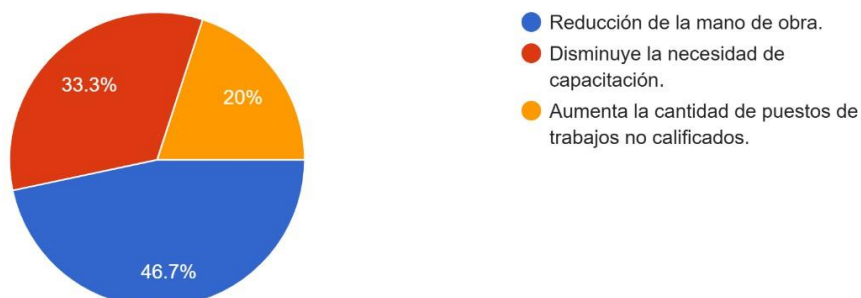
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 14

Consecuencias sobre la implementación de tecnología y automatización en los puestos de trabajo en la empresa Kenvue.

14. ¿De qué manera cree usted que la tecnificación industrial puede afectar el empleo en la empresa Kenvue?

15 respuestas



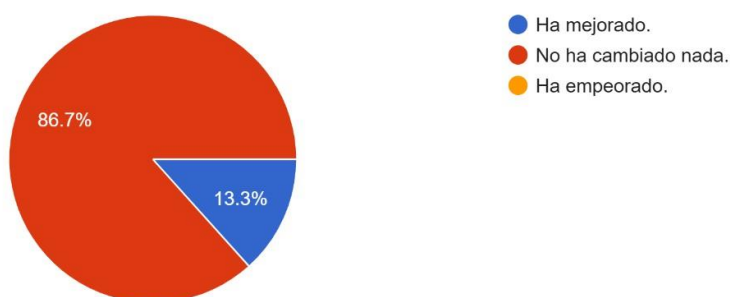
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 15

Percepción de los Empleados Acerca de los Cambios en la Competitividad de la Empresa tras la Robotización en la Empresa Kenvue.

15. ¿En qué medida considera que la implementación de procesos tecnificados en la empresa Kenvue ha mejorado la competitividad en el mercado?

15 respuestas



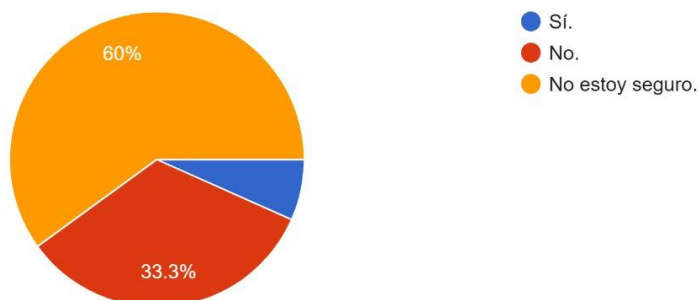
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 16

Obstáculos que Podrían Estar Impidiendo la Adopción de Procesos Robotizados.

16. ¿Existen limitaciones tecnológicas o de infraestructura que dificultan la implementación total de procesos tecnificados en la planta de producción de Kenvue?

15 respuestas



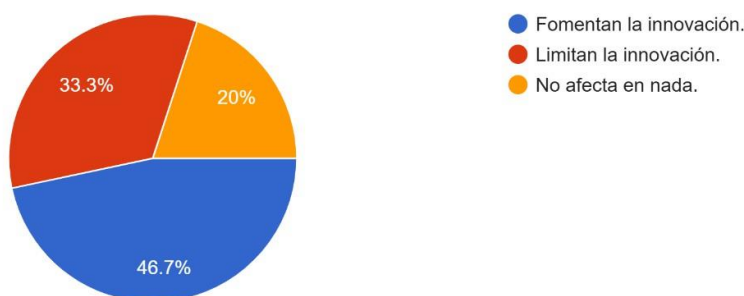
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 17

Efectos Sobre la Implementación de Tecnologías en la Capacidad de Generar Nuevas Ideas, Mejorar sus Productos o Reinventar Métodos de Trabajo en la Empresa Kenvue.

17. ¿Cómo pueden los procesos tecnificados afectar la innovación en Kenvue?

15 respuestas



Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

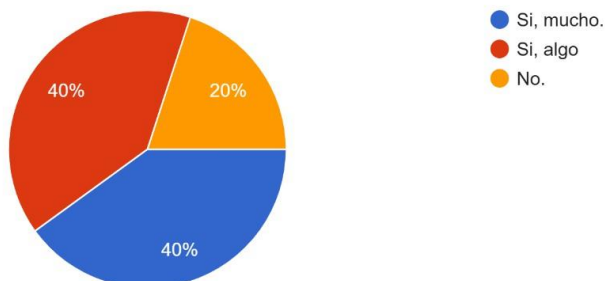
Apéndice 18

Adaptación de los Empleados en la Transición Hacia Nuevas Tecnologías de la Empresa Kenvue.

18. ¿El personal de la empresa Kenvue ha tenido dificultades para adaptarse a las nuevas tecnologías y procesos tecnificados implementados?

15 respuestas

Nota.



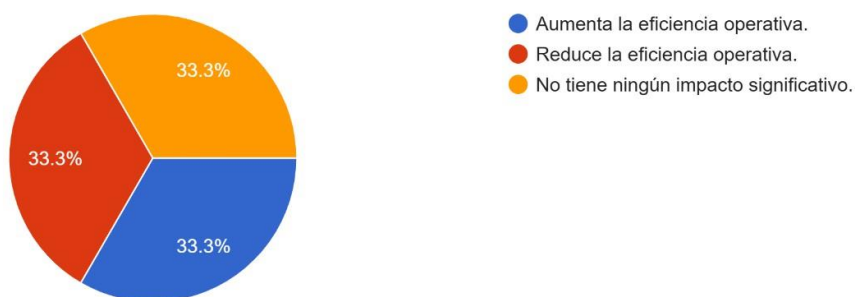
Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 19

Consecuencia de la Automatización en la Optimización de los Procesos Productivos de la Empresa Kenvue.

19. ¿Qué impacto tiene la robótica en la eficiencia de los procesos industriales de la empresa Kenvue?

15 respuestas



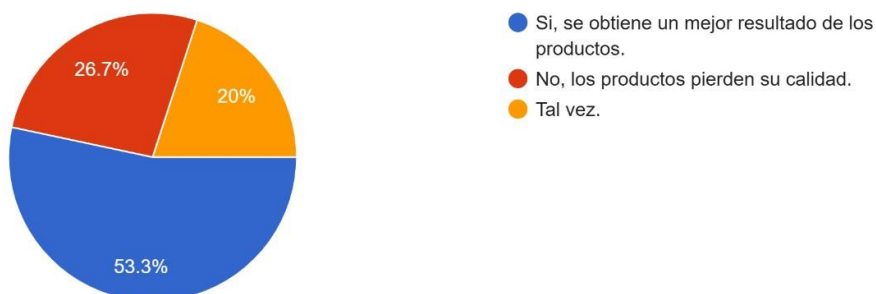
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 20

Influencia de la Robótica Sobre la Capacidad de la empresa para Competir en el Mercado.

20. ¿Cree usted que mejorando la rapidez y consistencia en la producción contribuye la robótica a la competitividad de la empresa Kenvue?

15 respuestas



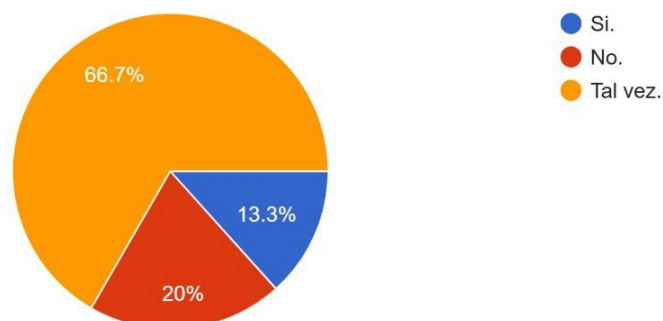
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 21

Valorización de la Robótica Dentro de la Estrategia de Producción de la Empresa.

21. ¿Cree usted que uno de los principales beneficios de la robótica en los procesos industriales de la empresa Kenvue es la mejora de la eficiencia y precisión en la fabricación de los productos?

15 respuestas



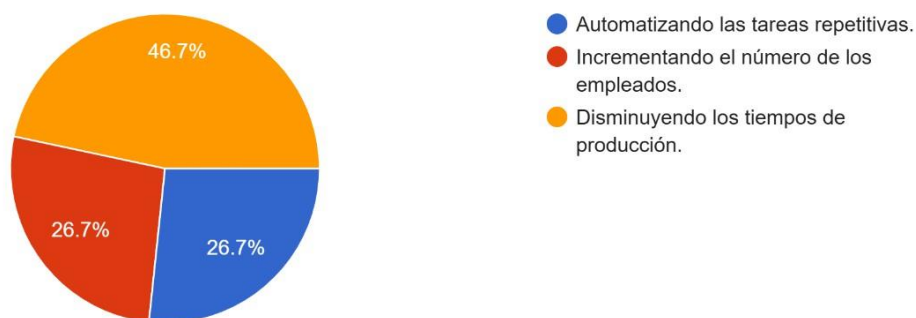
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 22

Beneficios Concretos que la Robótica Aporta a la Eficiencia Operativa.

22. ¿Cómo cree usted que contribuye la implementación de los robots en la eficiencia operativa de la empresa Kenvue?

15 respuestas



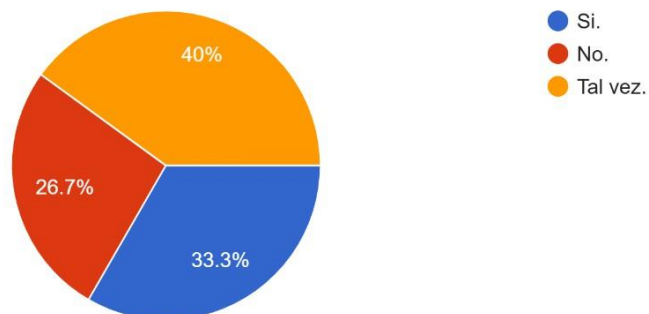
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 23

Importancia de Realizar Pruebas Antes de una Implementación de Nuevas Tecnologías.

23. ¿Cree que la empresa Kenvue debería realizar más pruebas piloto o experimentos con tecnologías robóticas avanzadas para evaluar su viabilidad antes de la implementación total?

15 respuestas



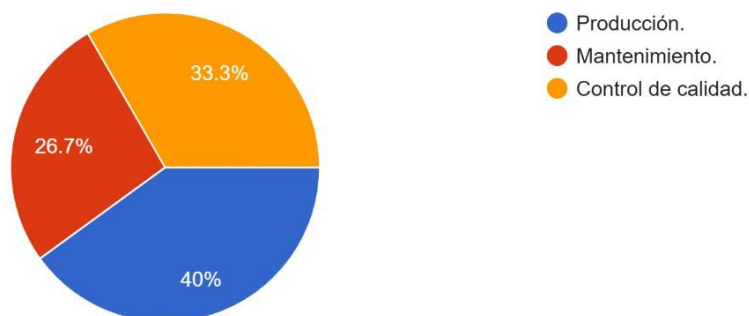
Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.

Apéndice 24

Áreas Donde la Robótica Podría Aumentar la Eficiencia y Reducir Costos en la Empresa.

24. ¿En qué procesos específicos considera que la robótica aún podría ser más aprovechada para mejorar la eficiencia en Kenvue?

15 respuestas



Nota. Elaboración propia a partir de los datos recolectados mediante encuesta aplicada a Operarios líderes de la empresa Kenvue de Colombia.