



**UNIVERSIDAD  
DE ANTIOQUIA**

**GESTION DE PEDIDOS, MEDIANTE LA  
UTILIZACIÓN DE UN ROBOTIC PROCESS  
AUTOMATION (RPA) EN UNA EMPRESA DEL  
SECTOR TEXTILERO DE LA CIUDAD DE  
MEDELLÍN**

Autores:

Leyda Luz Vega Osorio

Omar Darío Cañas Suaza

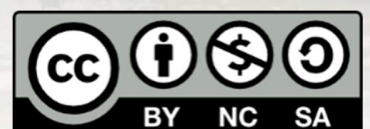
Universidad de Antioquia

Facultad de ingeniería

Departamento de ingeniería industrial

Medellín, Colombia

2021



GESTION DE PEDIDOS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UN ROBOTIC PROCESS  
AUTOMATION (RPA) EN UNA EMPRESA DEL SECTOR TEXTILERO DE LA CIUDAD  
DE MEDELLÍN

**Leyda Luz Vega Osorio**

**Omar Darío Cañas Suaza**

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título de:

**Especialista en logística integral**

Asesores (a):

Gloria Milena Osorno Osorio. Magister en ingeniería, profesora Universidad de Antioquia  
Luis Gabriel Mantilla Jiménez. Asesor Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de  
Antioquia

Universidad de Antioquia  
Facultad de ingeniería.  
Departamento de ingeniería industrial  
Medellín, Colombia  
2021.

# **GESTION DE PEDIDOS, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UN ROBOTIC PROCESS AUTOMATION (RPA) EN UNA EMPRESA DEL SECTOR TEXTILERO DE LA CIUDAD DE MEDELLÍN <sup>1</sup>.**

Leyda Luz Vega Osorio <sup>2</sup>, Omar Darío Cañas Suaza <sup>3</sup>

## **Resumen:**

El presente proyecto fue realizado en una empresa textilera de la ciudad de Medellín, encargada de elaborar y distribuir productos textiles de la línea plana y no tejida, se ha estudiado a detalle el proceso de la gestión de pedidos, siendo uno de los procesos que más requiere tareas repetitivas.

El objetivo principal del proyecto es analizar la factibilidad de la implementación de un Robotic Process Automation (RPA) para perfeccionar la productividad del desarrollo de la gestión de pedidos y así obtener beneficios en la operación, reduciendo las tareas repetitivas y optimizando los costos, tiempos y procesos del área generando utilidad a la compañía para que sea perdurable.

Se hicieron diferentes análisis para exponer una buena proposición al momento de emplear un RPA siendo el Benchmarking una herramienta primordial para medir el impacto del uso de un Robot.

Al determinarse el impacto, se procedió a validar el costo beneficio de la implementación de este tipo de tecnología vanguardista con el fin de contar con un panorama claro del indicador del Retorno sobre la Inversión (ROI), el cual nos arrojó un resultado del 170% al segundo año, asegurando así que fuese una alternativa que no implicaría un alto volumen de inversión.

Finalmente, por medio de este proyecto se ha comprobado que el uso de la tecnología genera resultados favorables en la productividad y satisfacción del cliente final.

---

<sup>1</sup> Monografía Especialización en Logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia.

Asesor Temático: Luis Gabriel Mantilla Jiménez. Asesor, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Antioquia

Asesor Metodológico: Gloria Osorno. Profesora, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Antioquia

<sup>2</sup> Especialista en Logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia.

<sup>3</sup> Especialista en Logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia.

**Palabras Clave:** Automatización Robótica de Procesos (RPA); Gestión de Pedidos; Servicio al Cliente; Indicadores.

---

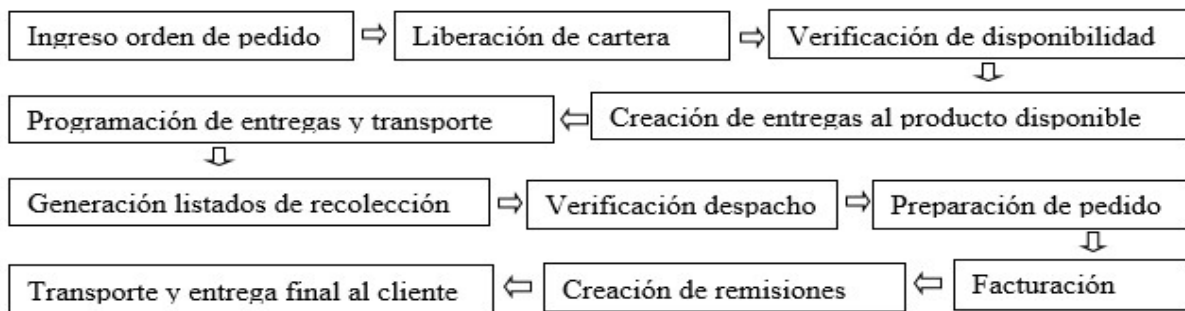
## **1. Introducción**

La Superintendencia de sociedades, estableció que “el sector textil-confección ha adquirido un progreso importante internacional y nacionalmente, catalogándose dentro de los movimientos más antiguos y contribuyentes en el crecimiento industrial de la región por sus altos aportes en trabajo, la innovación, la tecnología y la economía en general. Para el año 2016, el grupo textil-confección simbolizó el 8,8% en el Producto Interno Bruto (PIB) de la industria manufacturera” [1].

El sector textil es una de las principales industrias con las que cuenta la economía colombiana, su aporte y contribución en el desempeño nacional e internacional genera un aumento en la competitividad y productividad que promueve estabilidad en el gremio; sin embargo, existen diferentes factores logísticos, políticos y socioeconómicos, que han hecho entre ver un panorama opaco a las compañías que participan en este mercado. Las oportunidades que se presentan cada día en el sector se convierten en fortalezas empresariales, donde a través de la aplicabilidad de nuevas tecnologías y buenas practicas logísticas, se busca un incremento en la rentabilidad [2].

Diversos empresarios han optado por implementar herramientas tecnológicas que agreguen valor a los procesos de la cadena logística, las constantes aplicaciones disruptivas impactan positivamente a proveedores y clientes generando lasos de confianza, potencializando las relaciones y generando seguridad al consumidor. A través de la innovación, las compañías textiles del departamento de Antioquia han implementado mejoras que benefician a todos los actores involucrados de la industria, esto la ha catalogado como la principal región generadora de empleo del sector; así lo dio a conocer la Encuesta Mensual Manufacturera con Enfoque Territorial (EMMET) que emite el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) [3].

En la industria manufacturera, el empleo crece a la par de la demanda, que cada día es más global; las tendencias tecnológicas han mitigado el impacto que causa el incremento en las órdenes de compra, las cuales, en su mayoría, se llevan a cabo mediante solicitudes por comercio electrónico. Uno de los principales procesos que está directamente involucrado por este aumento de los requerimientos, es la gestión de pedidos, donde se procesan dichas peticiones y se activa de inmediato el quehacer logístico, allí todos los actores implicados en el proceso trabajan por un objetivo común que se basa en satisfacer la necesidad del cliente. Esta actividad consta del siguiente paso a paso (*Ver figura 1 – Diagrama del proceso de gestión de pedidos*) [4].



**Figura 1.** Diagrama del proceso de gestión de pedidos.

**Fuente:** Elaboración propia con datos de [4]

En el transcurso de este diagrama se presentan ciertas actividades que contienen puntos repetitivos que deben ir acompañados de eficiencia operacional, ya que es muy común que se presenten errores en ellos, lo que puede causar reprocesos en el área que perjudican la productividad y esto se ve reflejado en inconformidades de los clientes; sin embargo, estas novedades deben estar ligadas de una confianza organizacional que les permita a los empleados aumentar su desempeño [5].

Este artículo pretende encontrar alternativas que ayuden a aumentar la efectividad y productividad del proceso de gestión de pedidos para la empresa textilera, que estén fundamentados en nuevas

tecnologías disruptivas que aporten a la optimización en las actividades repetitivas y al aumento de la rentabilidad; adicional, que se mitiguen los errores operativos generados, proporcionando simplificación, agilización y automatización. Existe una tendencia global que hace adaptarse al entorno a las compañías; cada día la expansión de los clientes es mayor a causa del e-commerce, donde el aumento de estas solicitudes de pedidos es directamente proporcional al incremento en el volumen operativo de las actividades manuales de las personas encargadas, que podrían ser ineficientes, reduciendo parte analítica, estratégica y de seguimiento hacia la experiencia del cliente. Por medio de un diagrama de Ishikawa, que es una herramienta que ayuda a identificar y analizar factores que interfieren en la ejecución efectiva de los procesos, se pretende informar al lector cual es la causa raíz del problema que presenta actualmente la compañía, la cual está basada en errores del proceso operativo que sufren muchas industrias (Ver figura 2 – Diagrama de Ishikawa).

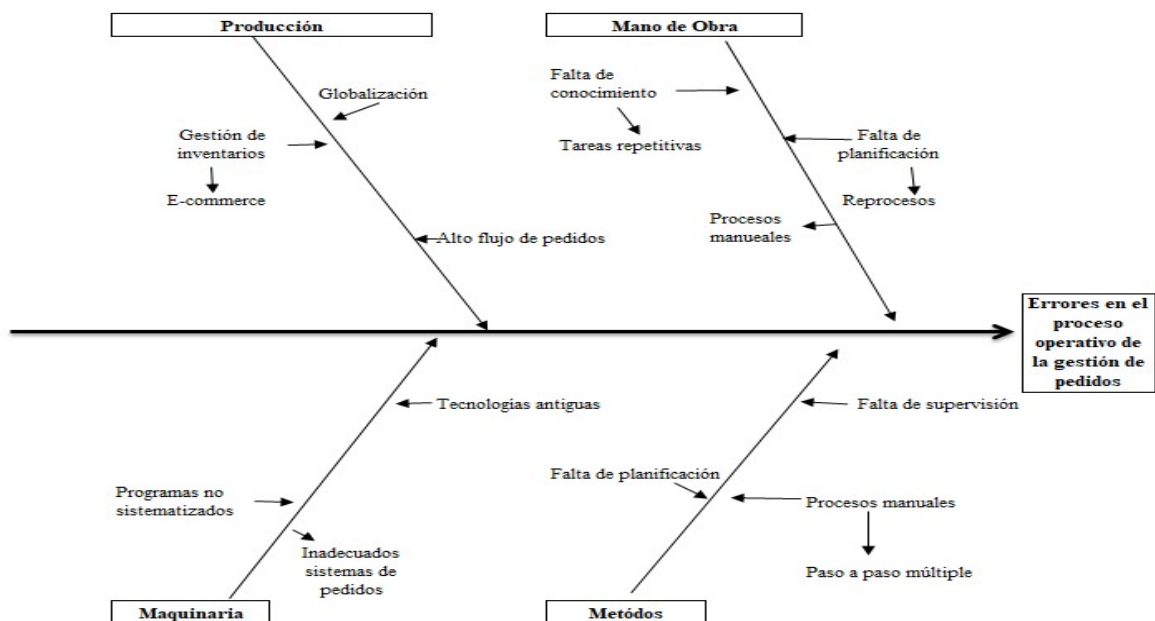


Figura 2. Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaborado con datos propios

Mediante este esquema de Ishikawa, que brinda un panorama amplio de las oportunidades de mejora que tiene actualmente la empresa, se buscan estrategias para omitir las tareas repetitivas en los procesos operativos, con la intención de disminuir los errores para la compañía textilera.

Se requiere analizar la factibilidad de la implementación de un Robotic Process Automation (RPA) en el proceso operativo, que contribuya a la mitigación de errores para la gestión de pedidos. Para alcanzarlo, se realiza un diagnóstico del proceso actual de la gestión de pedidos, realizando una evaluación de la eficiencia del proceso actual y efectuando una valoración del costo beneficio.

A través de uno de los pilares fundamentales de la cuarta revolución industrial, el RPA, se pretende mitigar el efecto negativo que implican los errores manuales en la compañía; por ende, esta investigación describe un marco conceptual y teórico para que el lector entre en contexto y se relacione con los conceptos básicos que se van a redactar a lo largo del escrito; posterior se da a conocer la metodología que responde al que se hizo en el trabajo y por último se muestran los resultados obtenidos, los cuales van acompañados de las conclusiones y futuras investigaciones.

## **2. Marco teórico**

### **2.1 Marco conceptual**

En la actualidad, las tendencias en las actividades operativas de las compañías están siendo reemplazadas por la Automatización robótica de procesos, según la Price Waterhouse Coopers “La automatización robótica de procesos es una innovación que posibilita modelar “Robots Software” para la mecanización de actividades operativas de manera conjunta con la estructura de las compañías” [6]. La implementación de esta tecnología se puede aplicar en cualquier proceso operativo de las empresas que tengan tareas repetitivas, como por ejemplo la Gestión de pedidos, que es el proceso desarrollado en una empresa mediante el cual se organiza, realiza seguimiento y

se solicitan las compras de productos o servicios. Esta gestión procura mantener un registro de los pedidos y administración de las personas, procesos y asociaciones necesarias para realizarlos” [7].

Una de las principales aristas de la coordinación de los pedidos es la Gestión de inventarios, que se entiende como todo lo relativo al control y manejo de las existencias de determinados bienes, en la cual se aplican métodos y estrategias que pueden hacer rentable y productivo la tenencia de estos bienes y a la vez sirve para evaluar los procedimientos de entradas y salidas de dichos productos [8]. Una de las industrias donde se evidencia un incremento en las órdenes de compra es en el Sector Textil que es la actividad económica dedicada a la manufactura de hilos, fibras, telas y otros materiales para obtener productos derivados como la ropa. Esta industria abarca entonces la confección de prendas, calzados y otras piezas que usan las personas para vestirse [9].

Este aumento se debe a un factor crucial que es la Globalización, un proceso de intensificación de las interconexiones entre los diferentes sectores del escenario mundial, que ha iniciado en las potestades estatales, y en la visión tradicional de la democracia y del papel de las Constituciones nacionales” [10]. La revolución de la internacionalización ha producido una inclinación en la decisión del consumidor a través del E-Commerce, un canal de distribución, venta, compra, marketing y suministro de información de productos o servicios a través de Internet. (Guía práctica para el desarrollo de plataformas de comercio electrónico de América Latina, Cap. 1) [11].

Estos canales hacen parte fundamental del crecimiento de los países, donde se ve reflejado un incremento en su Producto Interno Bruto (PIB) que representa el resultado final de la actividad productiva de las unidades de producción residentes. Se mide desde el punto de vista del valor agregado, de la demanda final o las utilizaciones finales de los bienes y servicios y de los ingresos primarios distribuidos por las unidades de producción residentes [12].

El factor diferenciador de las organizaciones en un mercado donde la competencia cada día es mayor, es el Servicio al cliente, definido como un conjunto de actividades interrelacionadas que



ofrece un suministrador con el fin de que el cliente obtenga el producto en el momento y lugar apropiado y se asegure de un uso correcto del mismo. Servicio al cliente es el diagnóstico que debe desarrollar la empresa en pro de las necesidades y gustos del cliente, ya que éste es quien hace que la empresa gane posicionamiento” [13], es de vital importancia medir esta satisfacción por medio de Indicadores, catalogados como instrumentos de expresión cuantitativa observable y verificable que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad. Esto se logra a través de la medición de una variable o una relación entre variables [14].

Con la información obtenida en el diagnóstico de las mediciones, se evalúa el desempeño de los objetivos trazados en la búsqueda de una Optimización que hace referencia a la acción y efecto de optimizar. En términos generales, se refiere a la capacidad de hacer o resolver alguna cosa de la manera más eficiente posible y, en el mejor de los casos, utilizando la menor cantidad de recursos [15]. Para llegar a la mejora en la transición del cumplimiento de las metas de servicio, existen indicadores como el On Time In Full (OTIF), indicador de desempeño de la industria logística que refleja el porcentaje de despachos que llegan a tiempo, con el producto y cantidad solicitados, y al lugar indicado por el cliente [16] y el FILL RATE que mide la cantidad de cajas/unidades recibidas sobre las solicitadas por el cliente [17]; con esto se pretende alcanzar la Efectividad que tiene como propósito hacer correctamente las cosas. Es decir, que las tareas que se lleven a cabo se realicen de manera eficiente y eficaz. Tiene que ver con «qué» cosas se hacen y «cómo» [18].

## **2.2 Marco teórico**

### *El Robotic Process Automation como pilar fundamental de la cuarta revolución industrial.*

A finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX, la humanidad tendría una transformación social, económica y tecnológica debido a la llegada de la primera revolución industrial, las

empresas migraron a una economía urbana, industrializada y mecanizada, en esta etapa se tuvo como principal innovación la máquina a vapor, la cual ayudó a mover máquinas y aparatos diversos; la segunda revolución industrial, trajo consigo un crecimiento económico con grandes cambios en el transporte, nuevas fuentes de energía, materiales sofisticados y mejora en las comunicaciones; por su parte, la tercera revolución industrial comenzó desde la década de los sesenta y conectó al mundo a través de la tecnología de información y telecomunicaciones, su mayor plus son los teléfonos inteligentes [19].

Actualmente, se presenta la transición a la cuarta revolución industrial, la cual está soportada por la digitalización, inteligencia artificial y la automatización de procesos; este tipo de herramientas, son capaces de tomar decisiones descentralizadas y de cooperar entre ellos y con los humanos mediante el internet de las cosas; sin embargo, es de vital importancia que las empresas se adapten a estas innovaciones, entendiendo que ésta tendencia cambiará el mundo del empleo por completo y afectará a industrias en todo el planeta. “La cuarta revolución industrial, no se define por un conjunto de tecnologías emergentes en sí mismas, sino por la transición hacia nuevos sistemas que están construidos sobre la infraestructura de la revolución digital (anterior)”, dice Schwab, que es director ejecutivo del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) y uno de los principales entusiastas de la “revolución” [20].

La llegada de este tipo de tecnologías disruptivas es un hecho, según el Foro Económico Mundial (WEF), “cerca del 65% de los niños que asisten a la escuela primaria tendrán puestos de trabajo que aún no existen”, por lo que se debe generar competencias de pensamiento crítico y obtener habilidades en programación. A pesar de las opiniones diversas con las que cuenta la industria 4.0, un sondeo realizado por General Electric, en el cual se integran opiniones de más de 4.000 líderes y personas interesadas en las transformaciones de 23 países, muestra un panorama alentador (*Ver figura 3- Barómetro Global de innovación 2016*) [21].



**Figura 3.** Barómetro Global de innovación 2016.

**Fuente:** Barómetro Global de Innovación 2016 – General Electric

El Robotic Process Automation (RPA), es considerado como un elemento fundamental de la cuarta revolución industrial, el instituto para la automatización robótica de proceso & inteligencia artificial (IRPAAI, por sus siglas en inglés) lo define como “la tecnología que permite configurar un software o "robot" para controlar e interpretar las aplicaciones existentes y poder así procesar una transacción, manipular datos, desencadenar respuestas y comunicarse con otros sistemas digitales”. Esta herramienta permite automatizar tareas repetitivas, tediosas y predecibles para eliminar tiempo a los empleados responsables del proceso y destinarlo en labores estratégicas que agreguen valor a las empresas impulsando el aumento de la productividad; algunos de los principales proveedores son UiPath, Workfusion, BluePrism [22].

Existe un auge en la implementación de estos instrumentos tecnológicos, sectores como el educativo, financiero y administrativo utilizan la alternativa para agregar valor al rendimiento organizacional. Se deben seleccionar estratégicamente los procesos, para que al momento de la activación se impacte favorablemente en la mitigación de errores en la operación, se aumente el nivel de servicio, exista un nivel alto de exactitud en los procesos manuales, y se obtenga una

reducción considerable en tiempo y costos a la compañía. Las empresas buscan a través de la optimización un aumento en la productividad, eficiencia y eficacia en los procesos administrativos, abaratando los costos para así ser competitivos en un mercado que cada vez es más volátil [23].

El mundo vive una disrupción tecnológica que está cambiando la manera de ver y hacer las cosas, profesiones que se vuelven obsoletas para la actualidad y generación de nuevos empleos son la tendencia moderna que impacta a la sociedad. La transformación digital también ha incursionado en las instituciones de educación superior; el aumento en la demanda universitaria crece cada día más y el proceso de la oferta virtual se convierte en un reto cada vez mayor, algunas academias han encontrado una solución integrada, potencializando a través del RPA sus Business Process Management System (BPMS); estas nuevas prácticas han generado ahorros en costos, reducción de tiempo y recursos operativos, aumento en la productividad, adicional ha permitido tener un nivel de servicio alto incrementando la satisfacción del cliente y agregación de valor [24].

En Colombia, algunas empresas están modificando sus procesos a través de ésta innovación y se han instaurado en la nueva moda del RPA, la Compañía Nacional de Empaques S.A. generó la automatización de procesos en la administración del personal. Al evidenciar un alto volumen en el tratamiento de datos, que son procesados continuamente en actividades repetitivas al interior de los departamentos de la organización, se decide implementar la tecnología como una gran oportunidad para la construcción de informes automáticos, buscando eficiencia en los reportes y que el personal se dedique a tareas que agreguen valor; al finalizar la implementación, los resultados son positivos, se compara la eficiencia en tiempo del antes y después y el cambio es notable, se incluye más confiabilidad, calidad y seguridad en el proceso [25]. Cada vez es más diciente que el RPA es un instrumento multifuncional que puede ser aplicado en cualquier proceso que contenga tareas repetitivas y la humanidad se debe preparar para estos cambios, las empresas deben prepararse para la transición de estas tecnologías, una prueba de ello es el crecimiento exponencial que tuvo el e-

commerce debido a la pandemia, según un estudio de Kantar la curva de la tendencia sobrepasa el 300% en Latinoamérica, dejando claro que las compañías deben reinventarse y adaptarse a los cambios que cada vez son más frecuentes [26].

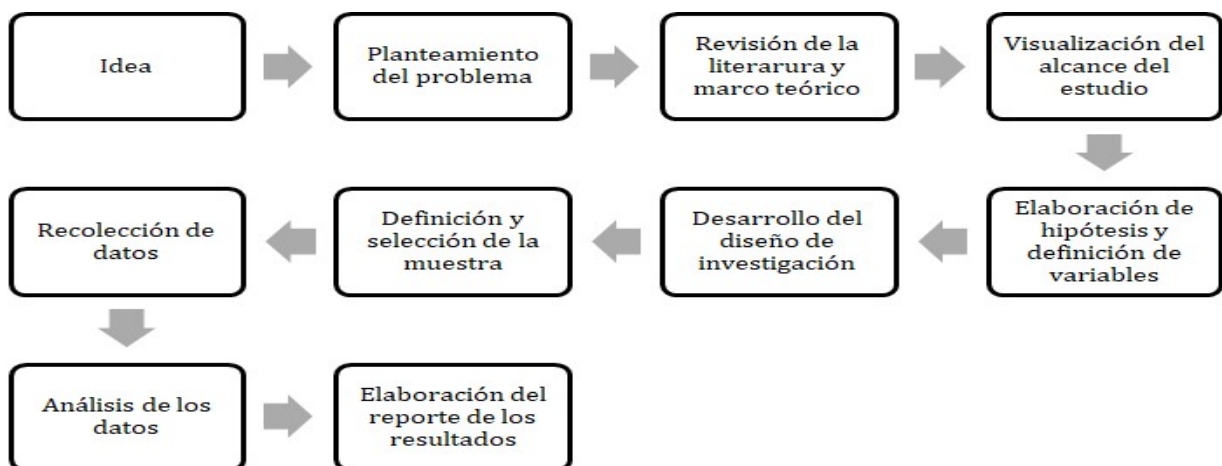
Un ejemplo de lo indicado en el párrafo anterior, es la manera en como la empresa constructora Amarilo S.A. ha realizado pruebas pilotos para que sus colaboradores roboticen tareas, es claro que quienes cuentan con la experticia y conocimiento de las actividades son los empleados, quienes son los llamados a identificar que procesos se pueden automatizar a través de la tecnología RPA, cuya implementación se basa en definir el área que será la escogida (teniendo en cuenta que cualquiera podría ser seleccionada), este sector de la compañía debe contar con actividades operativas que demanden alto tiempo en su desarrollo; posterior a esta identificación, se realiza un análisis de si es consecuente la inversión y por último se efectúa la contratación de una empresa proveedora del servicio, la cual junto al capital humano contratado por la organización, se encargan de entender el flujograma de la actividad y suplir las necesidades establecidas [27].

Una vez se tenga definido el paso a paso anterior de la implementación del software, es importante tener una trazabilidad y control del proceso a través de un indicador clave de desempeño Key Performance Indicator (KPI) que ayude a comparar en términos de productividad el tiempo destinado por el colaborador antes de usar la herramienta versus el tiempo de la duración del instrumento tecnológico; de igual manera se requiere revisar cual es el impacto de esta aplicación en los indicadores de nivel de servicio como el Fill Rate y el OTIF, puesto que el objetivo principal de una automatización RPA, es que las tareas operativas las realice el robot y los empleados se dediquen a generar valor a través de actividades estratégicas y analíticas, una de ellas la experiencia de cliente [28]

### **3. Metodología**

La metodología utilizada en el presente proyecto está basada en una investigación científica – teórica, con un enfoque cuantitativo, donde se usaron técnicas y herramientas que permitieron profundizar en la forma de cómo se estaban gestionando los pedidos actualmente, para así alcanzar una automatización que generara una liberación de tiempo a los empleados, para que puedan emplear ésta optimización en acciones que generen valor a la compañía; de igual manera, se espera que la utilidad para la compañía aumente al igual que sus indicadores de nivel de servicio [29].

La metodología cuantitativa está ligada con a sustento teórico idóneo, que permite gestionar un procedimiento analítico en paralelo a la investigación. La implementación permite fundamentar las consecuencias en términos números, permitiendo un planteamiento en el comienzo del desarrollo y alcance de la investigación. Su uso posibilita la revisión de los datos contemplados y halla los inconvenientes con el propósito de enunciar correctamente las teorías que soportarán el planteamiento de los resultados. La metodología usada enfrentó la novedad contra las soluciones adquiridas posterior al análisis realizado que permitieron concretar de manera numérica las deducciones y demostrar o no la factibilidad del proyecto. Dentro de las etapas del proceso cuantitativo usado se analizaron los siguientes pasos (*Ver figura 4 – Etapas del proceso cuantitativo*).



**Figura 4.** Etapas del proceso cuantitativo.

**Fuente:** Roberto Hernandez Sampieri, libro Metodología de la investigación 5ª edición [29].

De manera agrupada con cada una de las fases metodológicas, la situación general fue la siguiente: Inicialmente se realizó un análisis a través de un diagrama Ishikawa (*Ver figura 2*) para conocer las causas principales que generan los errores más comunes dentro de la gestión de pedidos en una empresa textilera de la ciudad de Medellín. Posterior a esto se hizo un estudio de los indicadores de desempeño (*Ver tabla 1*), indicadores de gestión (*Ver tabla 2*) e indicadores de calidad del servicio del proceso de gestión de pedidos (*Ver figura 10*), y se pudo observar que la gestión de pedidos se desarrolla de manera operativa, que requería de mucha atención por parte del personal para gestionarse con éxito y con diversas tareas repetitivas, en lo cual se basó este trabajo para gestionar los pedidos de dicha empresa mediante un RPA, una tecnología que permite configurar “Robots Software” para la mecanización de actividades operativas de manera conjunta con la estructura de las compañías”

**Tabla 1** OTIF Pedidos.

Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
84%	85%	81%	84%

**Fuente:** Elaborado con datos propios

A través de varias investigaciones en tesis, repositorios, revistas y fuentes primarias en general, se validó que el uso de la automatización en las empresas logra que sus colaboradores se ocupen a labores de alto impacto. Dentro de varias guías investigadas se encontró que grandes compañías a nivel mundial como Walmart, AT&T, Walgreens utilizan un RPA, lo que ayudó a establecer diseños y metodologías que podían generar estrategias de implementación con resultados fundamentados.

El alcance del que se hizo uso dentro de la metodología cuantitativa fue un estudio correlacional, descriptivo y explicativo, donde el enfoque se fundamentaba en conocer de mano de los analistas de pedidos el proceso que realizan a diario, creando un flujograma del proceso y analizando cada una de las tareas que se repiten a menudo y como esto interfiere en la productividad. Se procedió a recolectar la información y la efectividad del proceso a través de un indicador de cumplimiento de pedidos entregados vs pedidos ingresados y así determinar el porcentaje alcanzado dentro de la labor semanal. Esto brindó una mejor manera de conocer el posible comportamiento de las diferentes variables que contiene el proceso y poder predecir los resultados de gestionar los pedidos mediante un RPA.

Luego de plantear un alcance inicial, se dirigió la atención en la posible creación de hipótesis, que, a través del estudio descriptivo, se pudo comprobar con cifras reales, obteniendo así resultados que estadísticamente podían fluctuar con la aplicación del RPA en la gestión de pedidos. Se definió los tipos de variables que ayudaron al estudio correlacional y que brindaron un panorama más claro frente a la investigación.

Para la idea de factibilidad del RPA en una empresa textilera de la ciudad de Medellín, se tuvo un diseño de investigación específico, que permitió captar información de fuentes confiables y que le dieron una orientación al trabajo, para que junto a la data recolectada brindara las suficientes bases de viabilidad del proyecto.

Después de la validación de datos se definió que, para tener un panorama amplio y argumentos que soportaran la investigación, se realizaría una encuesta a diferentes compañías de la ciudad de Medellín, para así cubrir la visión empresarial y para tener comentarios que ayudaran a moldear la iniciativa del proyecto; adicionalmente, se realizaron entrevistas al personal encargado de la gestión de pedidos en la sociedad textilera de la ciudad de Medellín para obtener anotaciones de primera mano. A través de la recolección de datos se midieron las variables obtenidas de las

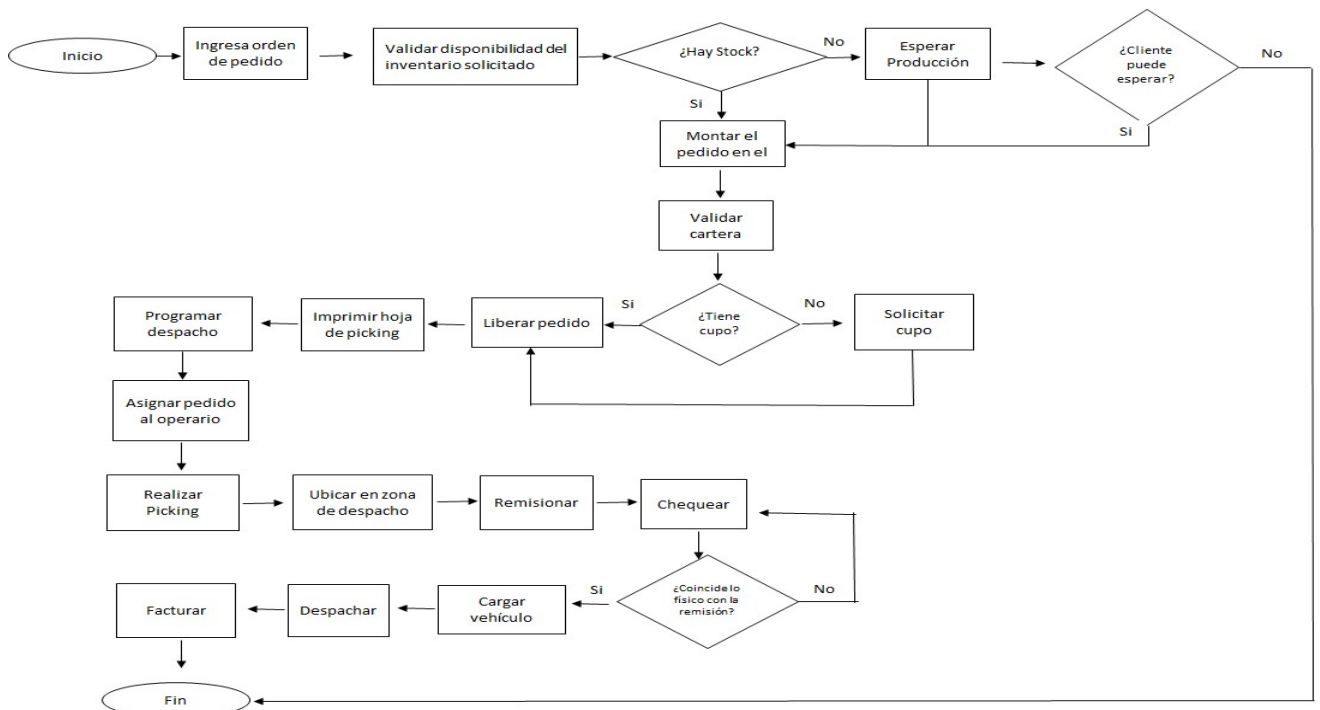


entrevistas (*Ver Anexo 1*) y encuestas (*Ver figura 7,8,9*); para esto se llevó a cabo un muestreo no probabilístico donde se seleccionaron varias empresas de la ciudad de Medellín, para así obtener la muestra y por último con estos datos poder evaluar los resultados obtenidos. Es importante resaltar que, en todos los casos se notificaron previamente a los encuestados y/o entrevistados que la información recolectada sería con fines investigativos - educativos y serían libres de indicar si el nombre podía aparecer o no en el proyecto por temas de habeas data.

Después de obtener la información, se pretende mostrar los beneficios que puede traer a la compañía la inversión de una herramienta tecnológica; en este proceso, se da la viabilidad y se estudiaron las diferentes opiniones. Por último, se exponen los resultados obtenidos teniendo en cuenta la información recolectada de fuentes secundarias y citadas en todo el trabajo, además de los datos arrojados por el análisis de las encuestas y entrevistas que se realizaron.

Dentro de los métodos de análisis, se incluyeron Flujogramas del proceso de pedidos, cuadros comparativos de la información recolectada en la metodología de Benchmarking, indicadores de gestión y servicio de la empresa, cuadro de proyección de optimización de tiempo, lluvias de ideas de los beneficios que se generan con la implementación de un Robotic Process Automation (RPA), la cotización de la empresa proveedora y la simulación de la fórmula del ROI.

El conocer el detalle del proceso de la gestión de pedido fue trascendental al momento de comprender los puntos estratégicos que se deseaban optimizar (*Ver figura 5 – Flujograma del proceso de pedidos de la empresa textilera de la ciudad de Medellín*).



**Figura 5.** Flujograma del proceso de pedidos de la empresa textilera de la ciudad de Medellín.

**Fuente:** Elaborado con datos propios

#### 4. Resultados

A continuación, se pretende indicar al lector como se obtuvieron los resultados y los detalles que estos arrojaron; se indica de una manera clara como a través de este escrito se analizó la factibilidad de la implementación de un RPA en el proceso operativo para la gestión de pedidos que contribuya a la mitigación de errores en una compañía del sector textilero de la ciudad de Medellín.

Para alcanzar los resultados, se realizó un diagnóstico del proceso actual de la gestión de pedidos a través de una entrevista realizada al personal de la empresa; en ésta, se conoció la percepción que tenían los responsables del área sobre la cuarta revolución industrial. Es importante resaltar que por políticas de habeas data, se les consultó a las personas si deseaban que sus nombres aparecieran en el trabajo. *(Ver anexo 1 - Entrevistas a los analistas de gestión de pedidos en la empresa textilera de la ciudad de Medellín).*

En las entrevistas realizadas, se conoció de primera mano la sensación de los empleados que diariamente desarrollan las actividades; por medio de preguntas abiertas se indagaron e identificaron las tareas repetitivas que se generaban en el proceso como tal y se conoció la percepción que se tenía acerca de las nuevas tecnologías. En términos generales, la sensación fue positiva y sus argumentos ayudaron a la investigación a tener un panorama amplio.

A través de la metodología Value Stream Mapping (VSM), que es “una de las principales herramientas de Lean Manufacturing que se utilizan para identificar la realidad de una empresa y así poder iniciar el proceso de mejora continua, lograr mayor productividad, eficiencia y rentabilidad”; se procedió a identificar las tareas en las cuales podía intervenir el robot y ampliar la estructura del proceso [30].

En síntesis, la metodología usada (*Ver anexo 2 - VSM de gestión de pedidos*) permitió realizar un diagnóstico del proceso actual de la gestión de pedidos, analizar la eficiencia del mismo y evaluar el beneficio del uso de este tipo de tecnologías; así mismo, lograr una caracterización de las tareas manuales y/o repetitivas que se podían automatizar y que más demandan tiempo. A continuación, se relacionan dichas actividades:

- Validación de la orden de compra.
- Ingreso de la orden de compra al sistema.
- Parte del proceso de Picking, ya que este requiere de fuerza, trabajo manual y operatividad.
- Una parte mínima del proceso de despacho.

En cada uno de los puntos anteriores se desglosaron las actividades que tenían cabida. En el *anexo 2*, se resaltan aquellas tareas que son factibles de automatización, las cuales incluyen el siguiente icono:

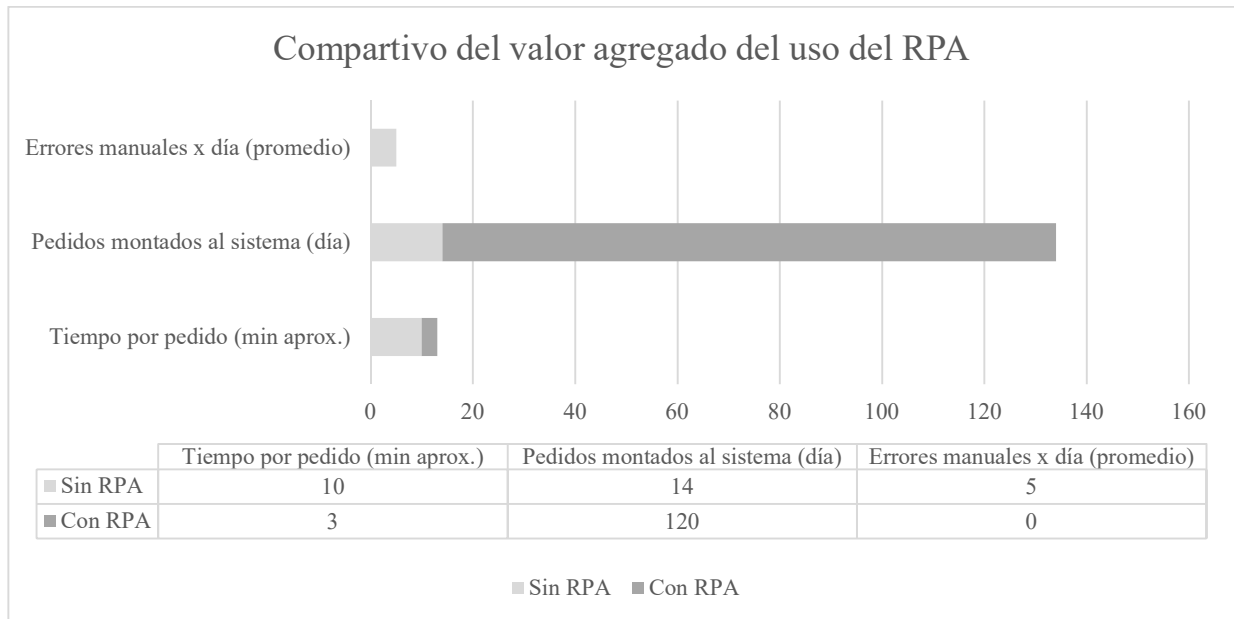


Por el contrario, las actividades que no son factibles de automatización porque requieren de personal humano para su desarrollo, contienen el siguiente icono:



Después de diagnosticar el proceso actual de la empresa textilera y de mostrar los resultados obtenidos, se puede deducir que, la opinión de las personas que conocen del proceso y que están en el día a día realizando las actividades repetitivas pueden brindar lineamientos estructurales a través de su experticia y conocimiento; por su parte, una identificación de los ítems relevantes y repetitivos del proceso son fundamentales para el desarrollo de la factibilidad de un RPA en cualquier proyecto.

Como se observa en el siguiente gráfico (*Ver figura 6*), el incremento del tiempo empleado en montar un pedido al sistema con el uso del RPA tiene una eficiencia del 66% en promedio, tiempo que puede ser empleado en labores que agreguen más valor a la compañía, tales como, planes de acción para aumentar el OTIF de la compañía y un mayor acompañamiento a los clientes. Así mismo se nota un incremento en pedidos montados al sistema, que es un resultado que va concatenado al resultado del tiempo empleado en el proceso de la gestión de pedidos. Se expone de igual manera, calidad del 100% en la ejecución de la tarea, puesto que como se muestra en la *figura 10*, el 36% de los errores que generan ineficiencia en los pedidos, son los errores manuales, error que se mitiga en su totalidad con el uso del Robot.



**Figura 6.** Comparativo de valor agregado del uso del RPA.

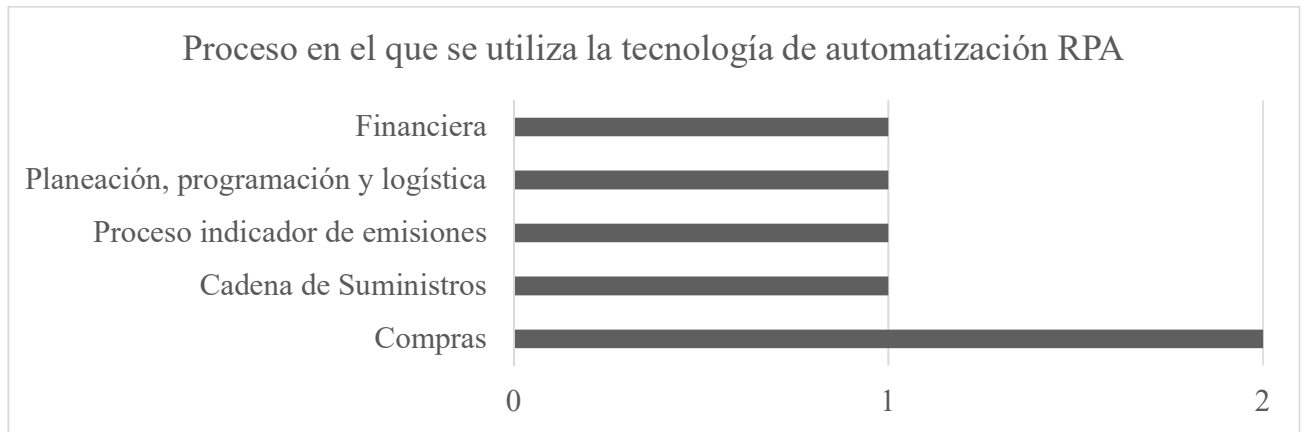
**Fuente:** Elaborado con datos propios.

Para continuar con el abanico de resultados que dejó la investigación, era importante y necesario conocer la evaluación de la eficiencia del proceso actual con el cual contaba la empresa textilera en su proceso de gestión de pedidos; para ello, se realizaron varias actividades fundamentadas en conocer la valoración y cálculo del procedimiento.

Inicialmente, se realizó una encuesta que se formalizó en la plataforma Formularios de Google a seis (6) empresas de la ciudad de Medellín que utilizan el RPA en algún proceso de sus áreas, en ellas se pretendía percibir el cumplimiento de objetivos planteados y la posibilidad de conocer si recomendarían el software; esta encuesta constó de tres (3) preguntas con las que se quería identificar el pensamiento, la experiencia obtenida y la utilización que se le estaba dando al instrumento tecnológico. Es importante resaltar que por políticas de habeas data, se les consultó a las personas si deseaban que sus nombres aparecieran en el trabajo.

**Encuestas a compañías de la ciudad de Medellín que utilizan RPA.**

1. ¿En qué área o proceso utilizan la tecnología de automatización RPA?



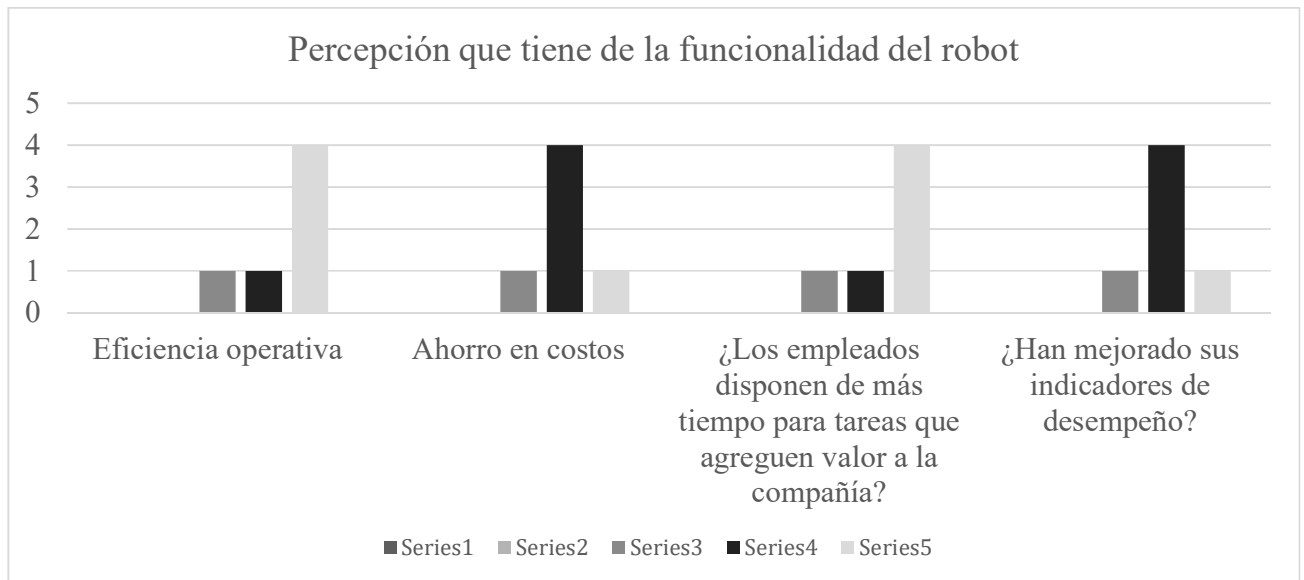
**Figura 7.** Pregunta 1 encuesta: Proceso en el que utiliza la tecnología de automatización RPA.

**Fuente:** Elaboración propia con datos suministrados por las empresas encuestadas.

De la anterior gráfica se puede definir que, de las seis empresas encuestadas, una compañía utiliza la tecnología de RPA en el área financiera, otra empresa emplea la herramienta en el área de planeación, programación y logística, por su parte, se puede observar que el software también es utilizado por un encuestado en el proceso de indicadores de emisiones, hay uno de los interrogados que lo usa en el desarrollo de la cadena de suministros, y finalmente dos corporaciones las emplean en su área de compras.

Es deducible la practicidad y variabilidad con la que cuenta este pilar de la cuarta revolución industrial, se evidencia como se puede utilizar en diferentes áreas y procesos que cuentan con tareas repetitivas, ya que es fácilmente adaptable al sistema de información de las compañías y al trabajar mediante reglas de funcionamiento omite muchos “dolores de cabeza” a varios colaboradores y empresas en su quehacer diario; en consecuencia, después de realizar la pregunta inicial a los encuestados, se tuvo una visión amplia de la aplicabilidad. Posterior a esto, se decide consultar acerca de la percepción de la herramienta por medio de diferentes puntos claves en la investigación.

2. De 1 a 5, donde 1 es el puntaje más bajo y 5 el puntaje más alto; por favor confirmar la percepción que tiene de la funcionalidad del robot en los siguientes aspectos:



**Figura 8.** Pregunta 2 encuesta: Percepción que tiene con la funcionalidad del robot.

**Fuente:** Elaboración propia con datos suministrados por las empresas encuestadas.

En la parte lateral izquierda del gráfico se puede validar el rango de calificación, el cual indica la cantidad de respuestas de los encuestados; adicional, en la parte inferior se informa las preguntas claves que se realizaron. Por último, en las barras de los gráficos se logra diferenciar las calificaciones, que están indicadas en la parte inferior “Series”.

En el primer ítem, se conoció que impacto tenía la implementación del RPA en la eficiencia operativa de la compañía, comprendiendo el análisis, rendimiento y control que se estaba llevando a cabo; cuatro de los representantes votaron cinco puntos; por su parte los otros dos invitados calificaron cuatro y tres respectivamente.

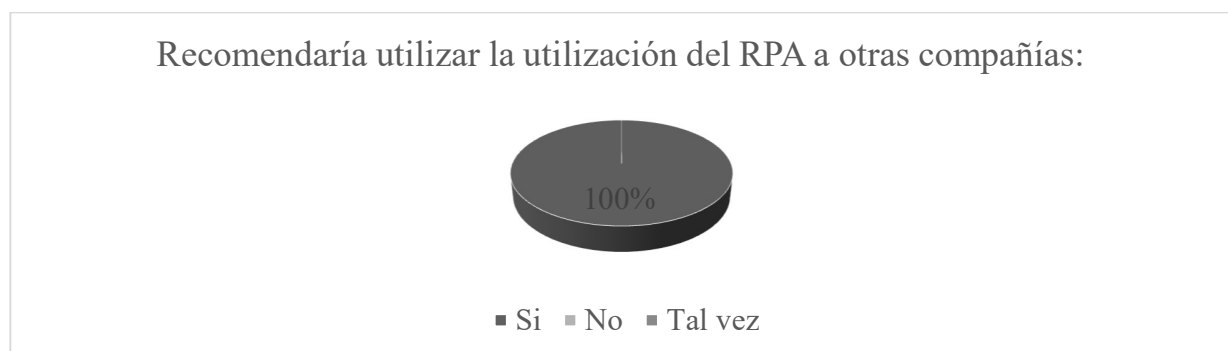
En el siguiente punto, se preguntó si los ahorros en los costos impactaban positivamente a la compañía y si estos estaban ligados a la disminución de errores. Una persona lo percibe regular porque votó tres, cuatro de las personas informaron que los ahorros son considerables, pues su

calificación fue de cuatro; sin embargo, se puede notar que hay una oportunidad para alcanzar la máxima calificación, en la cual se contempla un voto.

En el tercer parámetro se abundó en uno de los principales beneficios que trae la automatización de procesos, la generación de valor de los empleados. En el 66% de los votos se obtuvo una puntuación de cinco, el 17% tuvo una valoración de cuatro y el 17% restante calificó tres.

En la última pregunta de la encuesta, se indagó por el desarrollo de los indicadores de desempeño y el crecimiento obtenido en términos de efectividad y optimización desde la implementación de la tecnología disruptiva. Los resultados obtenidos son indudables y beneficiosos; una persona respondió cinco, cuatro individuos votaron cuatro y uno solo dio una calificación aceptable de tres. Por último, el objetivo con el cual se abordó al personal encuestado, que muy amablemente compartió su sensación en este trabajo investigativo, se focalizó en consultar a fondo si la tecnología era realmente óptima y aplicable en las demás empresas; estas apreciaciones ayudarán a soportar con argumentos válidos futuras investigaciones donde se indague a profundidad el tema en diferentes procesos y campos que tiene cabida la activación; con base a esto, se planteó la última pregunta con la que se da por finalizada la encuesta:

*3. Recomendaría utilizar la utilización del RPA a otras compañías:*



**Figura 9.** Pregunta 3 encuesta: Recomendaría utilizar la utilización del RPA.

**Fuente:** Elaboración propia con datos suministrados por las empresas encuestadas.



Como se expone en la imagen, la respuesta es contundente y pragmática para el proyecto de investigación, el 100% de los encuestados recomendaría la técnica innovadora de la automatización para mitigar los grandes impactos que conllevan los errores operativos en las empresas y que se derivan en pérdidas de utilidad, fidelización de clientes y reprocesos en el área.

Esta información suministrada, conllevó a la formulación de estrategias de benchmarking para el uso de la tecnología, donde se analizaron los procesos en los que se puede desarrollar un RPA y la satisfacción que tienen con su desempeño. Adicional, se proporcionó un panorama alentador para la satisfacción del cliente, gracias a la eliminación y mitigación de los errores de los problemas.

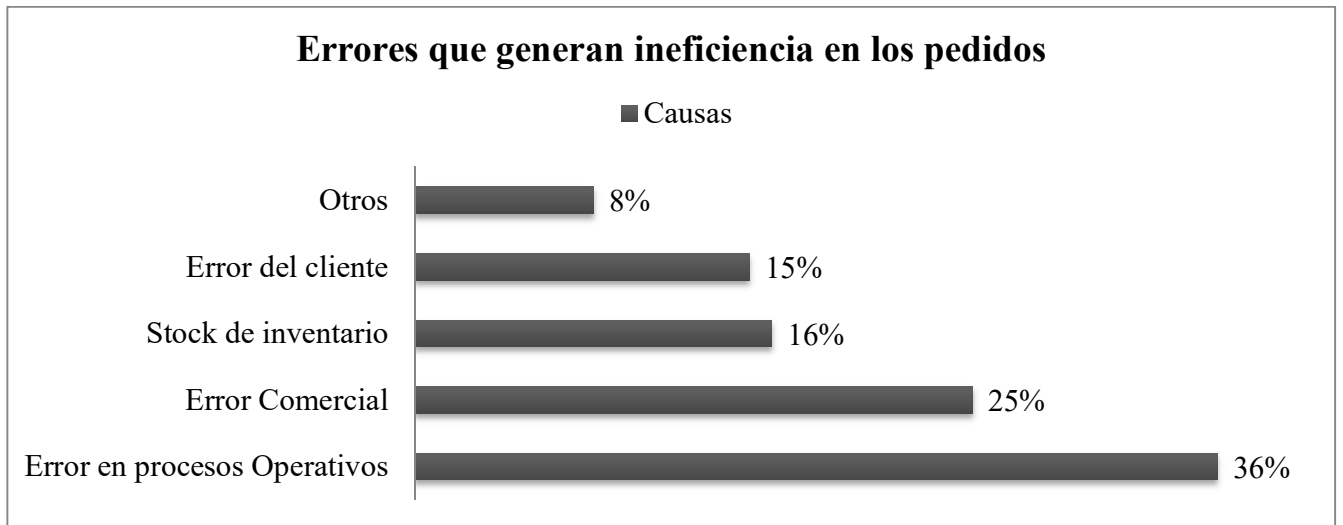
Posteriormente, se procedió a revisar y analizar los indicadores actuales de gestión y de servicio.

El proceso de gestión de pedidos para la empresa textilera de la ciudad de Medellín se realiza en el sistema de información de la compañía, donde se gestionan alrededor de 84 órdenes de compra en promedio a la semana, la eficiencia de los analistas es del 81% (*Ver tabla 2 - Números de entregas vs Pedidos recibidos por los analistas*), en ellas se han hallado ciertos errores derivados del proceso, los cuales representan el 76% (*Suma de errores operativos, comerciales y del cliente*) del total de pedidos erróneos (*Ver figura 10 Errores que generan ineficiencia en los pedidos*).

**Tabla 2** Números de entregas vs Pedidos recibidos por los analistas.

Semana	Pedidos gestionados por los analistas	Pedidos montados al sistema por los clientes	Valor indicador
Semana 1	70	87	80%
Semana 2	68	84	81%
Semana 3	65	80	81%
Semana 4	69	85	81%

Fuente: Elaborado con datos propios



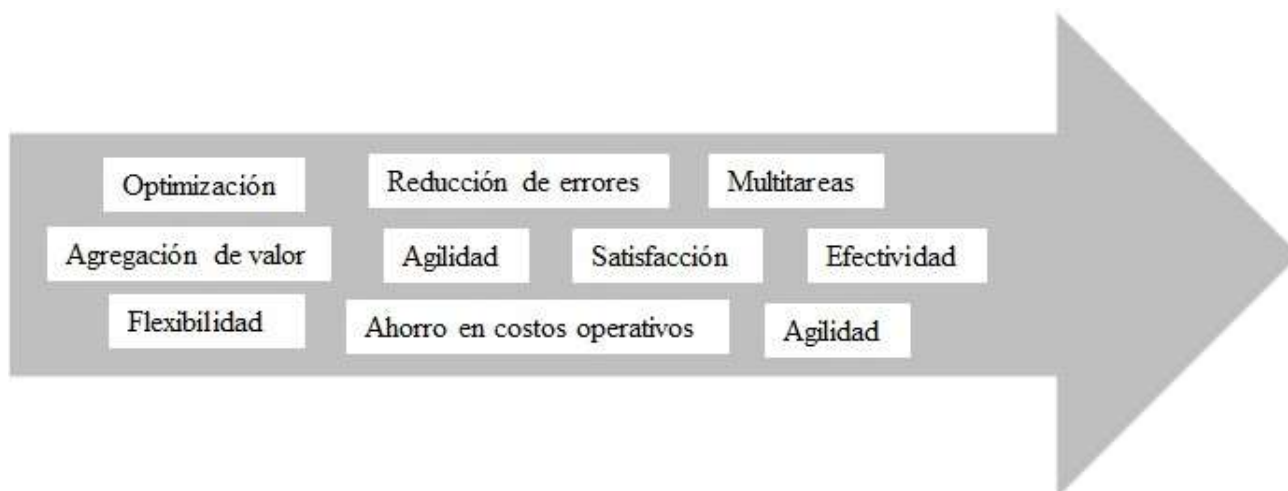
**Figura 10.** Errores que generan ineficiencia en los pedidos.

**Fuente:** Elaborado con datos propios.

Finalmente, siguiendo con la lógica del desarrollo de la investigación, y para dar por terminado los resultados obtenidos, se busca conocer la valoración del costo beneficio por la implementación de la tecnología vanguardista; donde inicialmente se realizó una comparación y proyección de la demanda de tiempo generada en el proceso actual versus los resultados esperados con la implementación del robot.

Actualmente se realizan 16 pedidos promedio al día – 84 a la semana, en los cuales, cada analista puede demandar un promedio de 30 minutos en las tareas administrativas - manuales por pedido. Con la implementación del robot, se estima una optimización en el proceso del 90% aproximadamente; siendo así, cada pedido se tardaría entre 5-6 minutos en ser gestionado.

Con esta información y utilizando la técnica de Brainstorming (*Ver figura 11*), se conocieron los beneficios que se generan posterior a la comparación; se identificó la optimización de tiempo como factor clave, para que los empleados lo destinen en actividades de mayor agregación de valor, como la mejora de procesos y el análisis de indicadores críticos, basados en la eficiencia operativa como fundamento para la reducción de la carga laboral.



**Figura 11.** Brainstorming.

**Fuente:** Elaborado con datos propios.

Para el último punto de la valoración, se realizó una solicitud de cotización a dos empresas proveedoras de RPA para identificar el indicador del Retorno a la Inversión (ROI). Sin embargo, solo se obtuvo respuesta de una compañía, a continuación, se relaciona la cotización suministrada:

**Tabla 3** Valores cotización primer año.

Rubro	Valor	Variable
-No. de horas al mes * horas invertidas * una persona al mes en el proceso (FTE)	192	Horas
-Personas dedicadas e involucradas en el proceso (FTEs)	2	Personas
-Costo por hora laboral	\$ 31.250	COP
-Costo total mensual por realizar el proceso manual	\$ 6.000.000	COP
-Costo actual anual por realizar el proceso manual	\$ 72.000.000	COP
-Costo desarrollo ( <i>Una sola vez</i> )	\$ 29.960.000	COP
-Costo operación anual (licencia, infraestructura, soporte)	\$ 24.000.000	COP
-Costo estimado por automatización del proceso al 90% ( <i>Costo desarrollo + Costo operación anual</i> )	\$ 53.960.000	COP
-Porcentaje de automatización	90%	Porcentaje

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la empresa proveedora RPA.

Con la información compartida, el tiempo estimado para la automatización es de 428 horas (10 semanas), el costo de la hora de desarrollo es de \$70.000 COP + IVA, para un total de \$29.960.000 + IVA. Para el cálculo del ROI en el primer año, se asume los valores de la tabla 3 (*Ver tabla 3 – Valores cotización primer año*)

**Fórmula ROI:**

$$\frac{CAA * \% A - \$P}{\$P} \times 100$$

(1)

**ROI:** 20%

Donde *CAA*, es el Costo Actual Anualizado; *% A* es el porcentaje de Automatización; *\$P* es el Costo del Proyecto.

**Fuente:** Fórmula ROI: Cotización proveedor con datos de HelpSystems

**Tabla 4** Valores cotización segundo año en adelante.

<b>Rubro</b>	<b>Valor</b>	<b>Variable</b>
-No. de horas al mes * horas invertidas * una persona al mes en el proceso (FTE)	192	Horas
-Personas dedicadas e involucradas en el proceso (FTEs)	2	Personas
-Costo por hora laboral	\$ 31.250	COP
-Costo total mensual por realizar el proceso manual	\$ 6.000.000	COP
-Costo actual anual por realizar el proceso manual	\$ 72.000.000	COP
-Costo operación anual (licencia, infraestructura, soporte)	\$ 24.000.000	COP
-Porcentaje de automatización	90%	Porcentaje

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la empresa proveedora RPA.

Para el cálculo del ROI a partir del segundo año en adelante, se asume los valores de la tabla 4 (*Ver tabla 4 – Valores cotización 2 año en adelante*)

**Fórmula ROI:**

$$\frac{CAA * \% A - \$OA}{\$OA} \times 100 \quad (2)$$

**ROI:** 170%

Donde *CAA*, es el Costo Actual Anualizado; *% A* es el porcentaje de Automatización; *\$OA* es el Costo Operación Anual.

**Fuente:** Fórmula ROI: Cotización proveedor con datos de HelpSystems

Para finalizar los resultados y obtener una mayor valoración del proyecto, se realiza el cálculo de los índices de evaluación de proyectos de inversión Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) (Ver tabla 5 Tabla explicativa del ahorro anual, costo actual y costo futuro) y (Ver figura 12 VPN Y TIR). **Fuente:** Mtro. Benjamin B Carpinteyro, I. Universitaria CEIPA.

**Tabla 5** Tabla explicativa del ahorro anual, costo actual y costo futuro.

Rubro	Valor	Moneda
- Costo actual anual por realizar el proceso manual	\$ 72.000.000	COP
- Costo futuro implementando automatización de procesos	\$ 53.960.000	COP
- Ahorro anual	\$ 18.040.000	COP
- Porcentaje de automatización	90%	

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la empresa proveedora RPA.

En conclusión, teniendo en cuenta que la tasa de descuento es del 20%, en el primer año se logra igualar la Tasa Interna de Retorno; posteriormente, en el segundo año, se evidencia un alza de la TIR al 85%. Por último, en el tercer año se efectúa un incremento porcentual del 106% con un Valor Presente Anual de \$ 82.540.000, lo que resuelve que el proyecto es rentable y tiene altas posibilidades de ser aprobado.

VPN & TIR a un (1) AÑO		VPN & TIR a DOS (2) AÑOS		VPN & TIR a TRES (3) AÑOS	
COSTO DESARROLLO	-\$ 53.960.000,00	COSTO DESARROLLO	-\$ 53.960.000,00	COSTO DESARROLLO	-\$ 53.960.000,00
COSTO AÑO 1	\$ 64.800.000,00	COSTO AÑO 1	\$ 64.800.000,00	COSTO AÑO 1	\$ 64.800.000,00
		COSTO AÑO 2	\$ 64.800.000,00	COSTO AÑO 2	\$ 64.800.000,00
				COSTO AÑO 3	\$ 64.800.000,00
TASA DE DESCUENTO	0,2	TASA DE DESCUENTO	0,2	TASA DE DESCUENTO	0,2
<b>VPN</b>	<b>\$ 40.000,00</b>	<b>VPN</b>	<b>\$ 45.040.000,00</b>	<b>VPN</b>	<b>\$ 82.540.000,00</b>
<b>TIR</b>	<b>20%</b>	<b>TIR</b>	<b>85%</b>	<b>TIR</b>	<b>106%</b>

**Figura 12.** Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la empresa proveedora RPA.

Uno de los principales resultados que se encontraron para la resolución del problema a causa de los errores generados en las tareas manuales que impactan negativamente en términos de costo, tiempo y reprocesos a la operación de la compañía; está fundamentada en la automatización de procesos, la cual, genera optimización, baja en gran cantidad las novedades operativas del área y adicional, brinda utilidad a la organización.

La investigación se realizó con el propósito de beneficiar el proceso de gestión de pedidos y a los humanos que allí intervienen, en las encuestas realizadas (*Ver figuras 7,8,9*) se percibe que a los empleados se les disminuye el volumen de operatividad en la carga laboral y así pueden dedicar ese tiempo en actividades que agreguen valor a la compañía por medio del *análisis* a reportes, mejora de procesos y oportunidades de crecimiento para la compañía; estar alineados a la *estrategia* corporativa y objetivos del área, generando nuevas ideas que colaboren e impacten positivamente el cumplimiento de cada una de las metas y por último, seguimiento a la *experiencia del cliente*, escuchando atentamente sus requerimientos y necesidades para tomar los respectivos planes de acción que ayuden a tener un aumento en indicadores de desempeño como el FILL RATE y el On Time In Full (OTIF). Con la automatización operativa que brinda la ejecución del robot, se ratifican beneficios en la productividad, mediante la optimización de tiempo operativo que es distribuido al análisis y estrategia de la actividad; en la efectividad de los indicadores estipulados (*Ver tabla 6*)

como parte fundamental del cumplimiento de metas y en la fidelización de los clientes, teniendo como base el aumento del nivel de servicio y valor agregado a los compradores. Un punto importante de los resultados es que la herramienta tecnológica funciona a cabalidad siempre y cuando las personas del área involucradas en el proyecto aporten su experticia para omitir las posibles novedades al momento de la activación.

**Tabla 6** Números de entregas vs Pedidos recibidos simulado con la automatización de procesos RPA.

<b>Semana</b>	<b>Pedidos gestionados por el robot</b>	<b>Pedidos montados al sistema por los clientes</b>	<b>Valor indicador</b>
Semana 1	78	87	90%
Semana 2	76	84	90%
Semana 3	72	80	90%
Semana 4	77	85	90%

**Fuente:** Elaborado con datos propios

Es importante resaltar que el uso del software, en concordancia para este artículo, se efectúa en la gestión de pedidos; sin embargo, podrá ser implementado en cualquier área donde se realice previamente una validación diagnosticada a los procesos y de acuerdo a la operatividad que dedique el empleado, se puede generar una evaluación de las actividades que no agreguen valor y de tareas repetitivas; no obstante, podrá ser implementado por aquellas compañías que tengan documentado los procesos, que dispongan de un sistema de información soportado y un personal con la capacidad de adaptarse a las nuevas tendencias tecnológicas.

Con base al análisis que se realiza desde la gerencia relacionado con el costo, la complejidad del proceso y la agregación de valor, se tomaría una decisión que conlleve a una adecuada selección

de un proveedor que cumpla con los requerimientos a la necesidad; de allí se pondría en marcha un plan de ejecución para definir el tiempo en el que el software puede salir a productivo.

Como resultado del estudio de factibilidad de implementación de un Robotic Process Automation, se observa que con el análisis de las ventajas del uso de un Robot en la operación de gestión de pedidos se detectan de manera más asertivas las tareas manuales y repetitivas, identificando posibles oportunidades de mejora, optimización en el área logística y obteniendo así una probable operación más fluida en la administración de órdenes de compra. Este resultado va ligado directamente a lo que se expone en la empresa Mecalux, donde la implementación de un RPA ha liberado a los empleados de aquellas labores operativas administrativas y así pueden centrarse en otras actividades más estratégicas que aporten un mayor valor añadido para la compañía [31].

En relación con el proyecto y las conclusiones generadas por BMW, en su sede de Spartanburg al Sur de California, que mecanizó tareas repetitivas que permitieron a sus empleados dedicar tiempo a desarrollos que exigían una investigación más detallada. Este proyecto estuvo enfocado en encontrar alternativas de optimización, y así lograr un alto nivel de agregación de valor [32].

Recientemente, la automatización ha sido implementada en diversos sectores, desde la salud hasta empresas financieras que ha aumentado la eficiencia operativa y los niveles de servicio. Por ejemplo, el área de la salud ha ejecutado Bots que realizan actividades operativas y permite a los colaboradores enfocarse en pacientes que requieren cuidados especiales [33].

Por último, una de las principales expectativas, es invitar a las personas y empresas a que tengan un enfoque de adaptación; el mundo está viviendo una etapa de transición hacia nuevas tecnologías y solo aquellos que se puedan acoplar a estas tendencias, serán los que perduren en el tiempo. En un mercado cada vez más globalizado, donde la competencia es más fuerte, se genera la necesidad de apalancar con instrumentos tecnológicos e innovación las promesas de servicios pactados con la razón de ser de las empresas, el cliente.



## **5. Conclusiones**

Actualmente las empresas cuentan con procesos operativos en los que se incurren en errores manuales y esto baja la productividad de la misma; es por esto que se está migrando a diferentes alternativas tecnológicas que ayuden a mitigar el impacto de estas novedades. Adicional, existen tareas repetitivas que generan ineficiencia en las áreas, las cuales se ven reflejadas en los indicadores de productividad y servicio. Teniendo en cuenta que el cliente es la razón de ser de las compañías, se deben buscar herramientas para la fidelización de estos, ya que la competencia cada día es mayor y más global. El costo de la implementación del RPA es menor a los errores que se generan en las actividades y a través de esta herramienta se generan beneficios a los empleados y a la compañía; ya que, se optimiza el tiempo dedicado a estas labores y se destina a otras tareas que genera un valor agregado. Debido al impacto que actualmente tiene la innovación en las compañías, la cuarta revolución industrial cada día es más acogida por las compañías, ya que la utilizan como aliada para poder ser competitivas y perdurar en el tiempo.

Trabajo futuro: Se recomienda para futuros proyectos buscar la aplicabilidad de esta herramienta tecnológica disruptiva en otros procesos críticos y operativos de compañías; adicional abundar más sobre el internet de las cosas y digitalización en las actividades de las empresas.

## **6. Agradecimientos**

Agradecimientos a Dios, a nuestras familias y en general, a todos los docentes que fueron partícipes de este proceso.

## **7. Referencias**

- [1] F. R. VILLAMIZAR, L. F. C. ARAUJO, N. P. C. VARGAS y N. M. C. CASTAÑO, «INSTITUTO NACIONAL DE CONTADORES PUBLICOS,» 2017. [En línea]. Available: <https://incp.org.co/Site/publicaciones/info/archivos/Textiles.pdf>. [Último acceso: 6 Septiembre 2020].

- [2] A. Zuluaga Mazo, J. A. Cano Arenas y M. Montoya Peláez, «Gestión logística en el sector textil-confección en Colombia retos y oportunidades de mejora para la competitividad,» *CLIO América*, vol. 12, n° 23, pp. 98-108, 2018.
- [3] DANE, «DANE,» DANE, 13 Agosto 2020. [En línea]. Available: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/industria/encuesta-mensual-manufacturera-con-enfoque-territorial-emmet>. [Último acceso: 6 Septiembre 2020].
- [4] D. L. Saldarriaga, Gerencia de inventarios & Planeación de producción soluciones simples a problemas complejos, Bogotá: ZonaLogistica, 2014.
- [5] A. Sankowska, «How Organizational Trust Affects the Market Position: The Mediating Role of Innovativeness and Operational Efficiency. Empirical Results,» *INNOVAR JOURNAL*, vol. 26, n° 61, p. 23, 2016.
- [6] PricewaterhouseCoopers, «PWC MEXICO,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.pwc.com/mx/es/finanzas/automatizacion-de-procesos-rpa.html>. [Último acceso: 6 Noviembre 2020].
- [7] K. D. S. E. S.A., «KYOCERA,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/insights-hub/articles/claves-en-la-gestion-de-pedidos.html>. [Último acceso: 6 Noviembre 2020].
- [8] J. Lujan, «Gestión logística de almacén - Módulos Jorge Julian,» 2020. [En línea]. Available: <https://sites.google.com/site/modulosjorgelujan/1-2-conceptos-de-almacenamiento/gestion-de-inventarios>. [Último acceso: 10 Noviembre 2020].
- [9] G. Weistreicher, «Economipedia,» 2020. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/industria-textil.html>. [Último acceso: 6 Noviembre 2020].
- [10] J. M. G. Martínez, «LA OCDE EN LA ERA DE LA GLOBALIZACIÓN: DESARROLLO E INFLUENCIA,» *Revista de Derecho UNE*, n° 19, pp. 111-112, 2016.
- [11] VISA, «VISA,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.visaempresarial.com/co-bancopichincha/seminario>. [Último acceso: 6 Noviembre 2020].
- [12] DANE, «DANE,» 2020. [En línea]. Available: [https://www.dane.gov.co/files/faqs/faq\\_pib.pdf](https://www.dane.gov.co/files/faqs/faq_pib.pdf). [Último acceso: 6 Noviembre 2020].
- [13] A. D. P. M. HERNANDEZ, «UNIVERSIDAD DEL ROSARIO,» Abril 2009. [En línea]. Available: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1015/MorenoHernandez-AndreadelPilar-2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 6 Noviembre 2020].
- [14] Ó. S. Romero, A. F. Salazar, J. Thowinson, J. M. L. Arango, S. V. Romero y J. R. Cárdenas, «Departamento Nacional de Planeación (DNP),» 2018. [En línea]. Available: [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Guia\\_para\\_elaborar\\_Indicadores.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Sinergia/Documentos/Guia_para_elaborar_Indicadores.pdf). [Último acceso: 6 Noviembre 2020].
- [15] Significados, «Significados,» 13 Mayo 2019. [En línea]. Available: <https://www.significados.com/optimizacion/>. [Último acceso: 10 Noviembre 2020].
- [16] J. J. Izcúe, «Los despachos y entregas OTIF (On Time, In Full),» *NG Logística*, p. 1, 2014.
- [17] L. A. G. Bermúdez, «Zona Logística,» 28 Noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://zonalogistica.com/logistica-en-el-retail-parte-iii/>. [Último acceso: 12 Noviembre 2020].
- [18] M. R. Rivas, «FORBES MEXICO,» 5 Noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.forbes.com.mx/eficiencia-eficacia-efectividad-son-lo-mismo/>. [Último acceso: 10 Noviembre 2020].

- [19] R. O. Cortés, «La Cuarta Revolución Industrial, un relato desde el materialismo,» *URBS. Revista de Estados Urbanos y Ciencias Sociales*, vol. 6, nº 2, pp. 101-111, 2016.
- [20] V. Perasso, «BBC MUNDO,» 12 Octubre 2016. [En línea]. Available: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>. [Último acceso: 3 Noviembre 2020].
- [21] U. EIA, «UNIVERSIDAD EIA,» 2016. [En línea]. Available: <https://www.eia.edu.co/wp-content/uploads/2020/09/listo-para-la-cuarta-revolucion-industrial.pdf>. [Último acceso: 4 Noviembre 2020].
- [22] L. Aldama, «Softtek,» Softtek, 25 Abril 2018. [En línea]. Available: <https://blog.softtek.com/es/qu%C3%A9-es-rpa>. [Último acceso: 2 Noviembre 2020].
- [23] I. M. S. Rodríguez, «Automatización de los procesos administrativos para la empresa LINKTEL S. A. SUPERCABLE JIPIJAPA,» 2017. [En línea]. Available: <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/863/1/UNESUM-ECU-COMPR-34.pdf>. [Último acceso: 2 Noviembre 2020].
- [24] H. L. Mora y P. P. Sánchez, «SCOPUS,» 24 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2125/record/display.uri?eid=2-s2.0-85089023308&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=RPA&nlo=&nlr=&nls=&sid=112872b8f79fd0b902be37ce3d62ae35&sot=b&dt=sisr&sl=18&s=TITLE-ABS-KEY%28RPA%29&ref=%28automatizaci%C3%99>. [Último acceso: 5 Noviembre 2020].
- [25] J. A. E. Arias, J. A. B. Beltrán y S. Bedoya, «SCOPUS,» 24 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2125/record/display.uri?eid=2-s2.0-85089018564&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&st1=RPA&nlo=&nlr=&nls=&sid=112872b8f79fd0b902be37ce3d62ae35&sot=b&dt=sisr&sl=18&s=TITLE-ABS-KEY%28RPA%29&ref=%28automatizaci%C3%99>. [Último acceso: 4 Noviembre 2020].
- [26] P. A. V. Rubio, «LA REPUBLICA,» 4 Mayo 2020. [En línea]. Available: <https://www.larepublica.co/globoeconomia/e-commerce-ha-crecido-mas-de-300-en-latinoamerica-en-medio-de-la-pandemia-3000424>. [Último acceso: 5 Noviembre 2020].
- [27] R. Dinero, «Dinero,» 26 Noviembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.dinero.com/empresas/confidencias-on-line/articulo/amarilo-comenzo-pilotos-para-que-colaboradores-roboticen-tareas/308140#:~:text=26%2011%3A02-,Amarilo%20comenz%C3%B3%20pilotos%20para%20que%20sus%20colaboradores%20roboticen%20tareas,virtuales%20>. [Último acceso: 29 Noviembre 2020].
- [28] M. J. D. GOMEZ, «Pontifica Universidad Javeriana,» 4 Noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/46500/Taller%20de%20grado%202%20Maria%20Jose%20Delgado%20G..pdf?sequence=2&isAllowed=y>. [Último acceso: 29 Noviembre 2020].
- [29] C. F. C. P. B. L. Roberto Hernandez Sampieri, *Metodología de la investigación*, Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana, 2010.
- [30] E. Peñuela Rojas y C. D. Salazar Acosta, «DSPACE,» 2019. [En línea]. Available: <https://repository.usc.edu.co/handle/20.500.12421/4037>. [Último acceso: 03 05 2020].
- [31] Mecalux, «Mecalux,» 03 04 2020. [En línea]. Available: <https://www.mecalux.com.co/blog/que-es-rpa-automatizacion-robotica-de-procesos>. [Último acceso: 04 05 2021].

- [32] W. Wilkes, «The Wall Street Journal,» 14 05 2018. [En línea]. Available: <https://www.wsj.com/articles/how-the-worlds-biggest-companies-are-fine-tuning-the-robot-revolution-1526307839>. [Último acceso: 01 05 2021].
- [33] I. González, «Noti Press,» 24 01 2020. [En línea]. Available: <https://notipress.mx/negocios/impacto-automatizacion-robotica-de-procesos-en-sector-financiero-2861>. [Último acceso: 01 05 2021].

## 8. Anexos

**Anexo 1** – Entrevistas a los analistas de gestión de pedidos en la empresa textilera de la ciudad de Medellín.

**Fuente:** Elaboración propia con datos suministrados por las personas entrevistadas

### Entrevista 1

**¿Desea que su nombre salga publicado en el proyecto?**

No

**¿Cuánto tiempo se demora aproximadamente montando un pedido?**

El tiempo promedio depende de la cantidad de líneas y condiciones específicas que pueda tener un pedido. Pero en tiempos generales me puedo estar demorando entre 15 y 20 minutos por pedido.

**¿Crees que se puede mejorar la Gestión de Pedidos a través de un mecanismo más automatizado? Esto frente a la cantidad de tareas manuales y/o repetitivas que se presentan diariamente.**

Claro que sí. Errar es de humanos y al haber tantos procesos manuales se caen en errores muy frecuentemente; que realmente con un poco más de automatización se pueden evitar.

**¿Qué opinas de la implementación de un Robot para automatizar algunos procesos de la Gestión de pedidos?**

Antes sentía un poco de temor frente el uso de la tecnología en los puestos de trabajo, pero es algo que con el pasar del tiempo he asimilado y logrado entender que son cambios inevitables y que no necesariamente conducen a un despido, porque a pesar de que la tecnología si desplaza ciertos procesos, la intervención humana siempre será necesaria.

Entrevista 2 - Alfredo García

**¿Desea que su nombre salga publicado en el proyecto?**

Me es indiferente

**¿Cuánto tiempo se demora aproximadamente montando un pedido?**

Montar un pedido normalmente se demora entre 5 y 10 minutos, dependiendo de la cantidad de artículos que tenga el pedido.

**¿Crees que se puede mejorar la Gestión de Pedidos a través de un mecanismo más automatizado? Esto frente a la cantidad de tareas manuales y/o repetitivas que se presentan diariamente.**

Claro, es que implementar un sistema que nos agilice montar el pedido, sería importantísimo, puede ser a través de un Robot para que el tiempo sea menor.

**¿Qué opinas de la implementación de un Robot para automatizar algunos procesos de la Gestión de pedidos?**

La implementación de un Robot no me da temor, antes, me alegraría demasiado, porque eso me agiliza el ritmo de trabajo y yo creo que eso es un futuro muy cercano, veo que esa posibilidad se puede dar muy pronto.

**Anexo 2 – VSM de gestión de pedidos en la empresa textilera de la ciudad de Medellín.**

**Fuente:** Elaborado con datos propios

