

**ACERCAMIENTO A LOS FRAMEWORKS DE AUTOMATIZACIÓN  
ROBÓTICA DE PROCESOS (RPA)**

**JORGE MARIO HERRERA VARGAS  
JHON FREDDY SALAMANCA COBOS**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PEREIRA  
2020**

**ACERCAMIENTO A LOS FRAMEWORKS DE AUTOMATIZACIÓN  
ROBÓTICA DE PROCESOS (RPA)**

**JORGE MARIO HERRERA VARGAS  
JHON FREDDY SALAMANCA COBOS**

**TRABAJO DE GRADO**

**MONOGRAFÍA**

**DOCUMENTO PROYECTO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS Y  
COMPUTACIÓN**

**PHD. JULIO CESAR CHAVARRO PORRAS**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PEREIRA**

**2020**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del presidente del jurado**

---

**Firma jurado**

---

**Firma jurado**

**Pereira 07 de diciembre del 2020**

## **DEDICATORIA**

Para mi hijo Tomás, quien me dio la fuerza y la inspiración para luchar cada día, a mi madre, mi ejemplo de lucha ante las adversidades.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la universidad tecnológica de Pereira, a la facultad de ingeniería de sistemas y computación y todos nuestros maestros por los valiosos conocimientos que nos impartieron y que apoyaron nuestro desarrollo académico y fueron la base para esta investigación.

A nuestras familias por motivarnos apoyarnos de muchas maneras a lo largo de este proceso.

Y al PhD. Julio Cesar Chavarro Porras, por brindarnos el tiempo y el apoyo que necesitábamos para culminar con este proyecto.

## ÍNDICE

Carta de Aceptación	III
Dedicatoria	IV
Agradecimientos	V
Índice	6
Introducción	8
CAPÍTULO I: El Problema	10
1.1. Planteamiento del problema	11
1.2. Objetivos	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos	11
1.3. Justificación	11
CAPÍTULO II: Marco Teórico	12
2.1. Bases teóricas	12
2.1.1 Automatización Robótica de Procesos (RPA)	12
2.1.2. Alcances y técnicas de automatización	14
2.1.3. ¿Qué puede hacer RPA?	16
2.1.4. Beneficios de RPA	17
Servicios de mayor calidad	17
Mejor análisis de datos	17
Reducción de costos	17
Incrementos en la velocidad	18
Mayor cumplimiento	18
Agilidad	18
Visión Integral	19
Versatilidad	19
Simplicidad	19
Escalabilidad	19
Ahorro de tiempo	20
No invasiva	20
Mejor administración	20

Mejor servicio al cliente	20
Aumento de la satisfacción del empleado	21
2.1.5. Riesgos de seguridad de RPA	21
2.1.6. Componentes de RPA	23
Grabador	23
Ambiente de desarrollo	24
Extensiones/Plugins	24
Robot de ejecución	24
Centro de control	24
2.1.7. Plataformas RPA	25
Automation Anywhere	26
UiPath	27
Blue Prism	27
WorkFusion	28
Thougtonomy	29
KOFAX	29
2.2. Aprendizaje computacional	30
2.3. Definición de términos	32
Conclusiones	34
Bibliografía	35

## INTRODUCCIÓN

La capacidad de aprender se considera como uno de los atributos distintivos del ser humano y ha sido una de las principales áreas de investigación de la Inteligencia Artificial desde sus inicios. En los últimos años se ha visto un crecimiento acelerado en la capacidad de generación y almacenamiento de información, debido a la creciente automatización de procesos y los avances en las capacidades de almacenamiento de información. En gran parte debido a esto, se han desarrollado una gran cantidad de herramientas y técnicas que tienen que ver con el análisis de información.

Automatización Robótica de Procesos (RPA), en un sentido no tan estricto, se refiere a la automatización de procesos, pero no como los vistos en líneas de producción, tipo fábrica de automóviles, en donde existen brazos robóticos manipulando las piezas, haciendo ensambles y manufacturas; se refiere a pedazos de software que se desarrollan para hacer automático una parte de un proceso que sería muy difícil hacerlo en el flujo completo de un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales (ERP) como el caso de SAP u Oracle, lo que hace es simular la acción de un humano con un ratón y un teclado, a fin de realizar intervenciones cuando se requieran.

El objetivo de RPA es automatizar tipos de procesos específicos, tales como procesos altamente repetitivos, procesos de naturaleza simple y procesos en los que se requiere tomar decisiones, las cuales están hechas en bases de reglas muy claras y delimitadas para que el robot pueda tomar las medidas requeridas en el momento, como esperar, desviar el proceso, crear una excepción o tomar alguna acción alterna.

Dicho lo anterior, podemos definir RPA como una tecnología emergente utilizada para realizar operaciones rutinarias a través del Interfaz Gráfica



de Usuario (GUI) de una manera similar a como lo haría un trabajador humano.

Algunos de los beneficios del uso de RPA son la reducción de costos, control de calidad debido a la alta estandarización de procesos y la eficiencia en la tarea; por tal motivo, es necesaria la RPA porque los robots van evolucionando conforme los requerimientos de la empresa van cambiando, los robots siguen siendo modificables para adecuarlos a la nueva realidad y estar a la par con las necesidades que se tienen en todo momento.

Lo anterior nos conduce a la necesidad de marcos o entornos de trabajo para desarrollo de RPA, los cuales brindan comodidad, seguridad y facilidad en el desarrollo.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA

### 1.1. Planteamiento del problema.

En el mundo digital de hoy, donde las empresas buscan la mejor relación eficiencia-costos, se buscan soluciones a problemas de eficiencia y calidad de producto final en procesos directamente relacionados con interacción humana. Las empresas buscan que sus procesos no se vean afectados por retrasos en las entregas y baja calidad del producto directamente derivada del tedio de labores excesivamente simples y repetitivas en su naturaleza. Lo que lleva a los empresarios a buscar soluciones a tales problemas y a las empresas de tecnología les abre una nueva brecha para la búsqueda de soluciones inteligentes.

### 1.2. Objetivos.

#### *Objetivo general.*

Desarrollar una monografía que brinde un acercamiento a la Automatización Robótica de Procesos (RPA) y algunos de sus entornos para desarrollo.

#### *Objetivos Específicos.*

- Brindar una descripción detallada sobre RPA, sus características y beneficios.
- Dar a conocer algunas de las plataformas existentes para RPA (código abierto, licenciadas).

- Brindar un acercamiento a los marcos de trabajo expuestos para RPA y sus características técnicas.
- Elaborar la monografía.

### **1.3. Justificación.**

A nivel académico se realizará un documento el cual describa el funcionamiento de Automatización Robótica de Procesos (RPA), su fundamento teórico y el estado del arte; también se analizarán sus aplicaciones.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Bases teóricas.**

#### **2.1.1. Automatización Robótica de Procesos (RPA).**

Robot, en automatización robótica de procesos, se refiere a programas de software que imitan las acciones humanas. En otras palabras, RPA se refiere al uso de software que imita las acciones humanas mientras que interactúa con otras aplicaciones en el computador y cumple con tareas basadas en reglas perfectamente definidas. Esto generalmente requiere lectura, escritura y clicado en aplicaciones existentes que son usadas para ejecutar las tareas dadas.

Adicionalmente, estos robots también realizan cálculos y toma de decisiones con en base a los datos y las reglas predefinidas entregadas para ciertas tareas. Debido a la rápida evolución de la tecnología además

de los crecientes y renovados esfuerzos en el área de la inteligencia artificial, ha sido posible el desarrollo de los estados de actividad, transiciones que se componen de tres secciones: disparador, condición y actividad; las cuales permiten definir un disparador para el siguiente estado o una condición para la cual una actividad se ejecutará. Con este avance de RPA en la ejecución y realización efectiva de tareas donde antes no era posible, algunas de las tecnologías que adoptaron RPA fueron:

- Aprendizaje de máquina.
- Procesamiento de lenguaje natural.
- Generación de lenguaje natural.
- Visión artificial.

Con la inclusión de las tecnologías precedentes, es común que se conozca a estas implementaciones como automatización inteligente. La llegada del RPA ha supuesto una mejora sustancial en la facilidad de automatizar tareas, debido a que ahora sólo debemos conocer los pasos dados por los humanos y hacer a los robots imitarlos como si estuvieran frente a una pantalla usando un teclado y un mouse.

Esto es un avance importante porque, usualmente, los procesos están ya definidos y se siguen los mismos pasos basados en reglas pre-establecidas, las cuales están documentadas. Los humanos también siguen, habitualmente, los mismos procedimientos operativos, los cuales definen los pasos para completar una tarea específica; lo mismo aplica para la lógica del negocio, validación de datos, transformación y uso de datos, ya codificados en sistemas existentes que los humanos usan para llevar a cabo una tarea.

Las plataformas para RPA permiten al programa llamado “robot” interactuar con cualquiera de la misma manera en que lo haría un

humano, por lo tanto, la automatización basada en reglas funciona guardando esos pasos para una ejecución posterior.

Un punto importante que distingue RPA de la automatización tradicional es que el robot de software está entrenado mediante pasos ilustrativos en vez de instrucciones basadas en código, de esta manera cualquier persona con poca experiencia en programación puede ser entrenada en estas plataformas para automatizar desde procesos simples hasta procesos complejos.

También el software RPA es dinámico y capaz de adaptarse a circunstancias cambiantes; por citar un ejemplo en las que la automatización tradicional arrojaría una excepción: un humano tendría que asistir al programa para continuar con su ejecución, mientras que RPA es competente de sortear este tipo de inconsistencias y completar las tareas sin asistencia humana de ninguna clase.

Desde tareas tediosas, repetitivas, de alto volumen hasta diversas, sistemas complicados que necesitan trabajar eficientemente unos con otros, RPA puede manejarlo todo. Dando consistencia en la calidad, efectividad, productividad y eficiencia, entregas más rápidas, y por supuesto, costos de operación más bajos.

### **2.1.2. Alcances y técnicas de automatización.**

#### ➤ ¿Qué debería ser automatizado?

Hay varios aspectos a tener en cuenta a la hora de seleccionar candidatos para automatizar; los siguientes procesos, por ejemplo, deberían ser automatizados:

- Pasos repetitivos.
- Tareas de alto riesgo, operativamente hablando.

- Tareas con baja calidad y/o rendimiento.
- Tareas que involucren múltiples personas y múltiples pasos.

➤ ¿Qué puede ser automatizado?

Para poder automatizar un proceso es necesario que cumpla con las siguientes características:

- Pasos bien definidos y basados en reglas claras.
- Que sea lógico.
- Que la entrada de la tarea pueda ser dirigida al sistema de software.
- Que la entrada pueda ser descifrada por sistemas de software.
- Que la salida del software sea accesible.
- Que los beneficios sean mayores a sus costos.

➤ ¿Qué no puede ser automatizado?

- Entradas analógicas que no se puedan acceder desde una aplicación.
- Procesos donde no hay un estándar en los pasos a seguir.
- Procesos donde la lógica de negocio sea difusa y no estandarizada.
- Generación de análisis profundos.

➤ Técnicas de automatización.

En la actualidad se cuenta con varias técnicas para automatización que se han venido desarrollando y mejorando con los años.

- **Custom software:** Desarrollo de software nuevo para realizar tareas repetitivas.
- **Runbook:** Son una recopilación de un conjunto de comandos o tareas que se desempeñan en el mantenimiento de otro tipo de actividades.
- **Batch:** son usados para correr una secuencia de comandos que serán ejecutados con un sólo clic o comando; también pueden ser programados para para ejecutarse en un momento específico usando un planificador.
- **Wrapper:** envuelve software existente o clientes de una aplicación. El wrapper monitorea la actividad de una aplicación cliente y se desempeña basado en sus reglas del negocio.
- **Integración base de datos/Servicios Web:** en integración base de datos leemos/escribimos directamente a un cliente de base de datos. En servicios web nos comunicamos con el sistema cliente usando un servicio web.
- **Automatización de navegador:** Puede ser usada para leer desde un sitio web y guardar los resultados en una base de datos. El uso de este tipo de técnicas permite cambiar, agregar o eliminar componentes de la página web.

### 2.1.3. ¿Qué puede hacer RPA?

En la actualidad, RPA ha madurado para dejar de ser solo un repetidor de tareas simples, se ha convertido en una tecnología transformadora que agrega valor a las organizaciones que lo implementan. La habilidad de crear auditorías completas es significativa a la hora de mejorar la calidad del trabajo y eliminar el error humano. Una vez entrenado, el robot realizará la tarea con la misma precisión una y otra vez.

Los robots pueden interactuar con aplicaciones independientemente de la tecnología en las que estén desarrolladas. Pueden trabajar con ERPs populares como SAP, Oracle, Microsoft Dynamics y BPMs como Pega y Appian. Aplicaciones personalizadas construidas en .NET, Java, línea de comandos son fáciles de usar con RPA. Las aplicaciones desarrolladas bajo pedido; en .NET, Java, Línea de comandos o la terminal clásica, también pueden ser asistidas, facilitando su uso mediante RPA.

Con la inclusión de tecnologías de inteligencia artificial, RPA ahora cuenta con la capacidad de leer imágenes o documentos escaneados, puede interpretar datos desestructurados y formatos también.

#### **2.1.4. Beneficios de RPA.**

➤ **Servicios de mayor calidad.**

Mejor calidad, mayor precisión, con el error humano reducido la calidad del trabajo es mucho mejor. Seguir el rastro hasta donde ocurrió el error humano es difícil, pero la detección de errores en RPA es mucho más sencilla, esto porque cada paso del proceso de automatización es grabado, haciendo más sencillo seguir la pista hasta detectar el error. Una reducción o remoción de errores significa datos más acertados y confiables, llevando esto a mejor calidad en el producto final, en el análisis los datos, por tanto, mejor toma de decisiones.



➤ Mejor análisis de datos.

Dado que los robots llevan un registro de cada acción tomada con una etiqueta y metadatos apropiados, es muy sencillo obtener análisis del negocio y otros análisis de datos como hora de recepción de la transacción, hora de finalización de la transacción; pudiendo esto desencadenar en predicciones para altos volúmenes de información mejorando la habilidad de completar tareas a tiempo.

➤ Reducción de costos.

Hoy en día es muy común escuchar que un robot es equivalente a tres oficinistas de tiempo completo. Esta premisa se basa en un concepto simple, un oficinista, trabaja por ocho horas al día, mientras que un robot trabaja 24 horas al día sin interrupción alguna; incrementando la disponibilidad y la productividad, lo cual conlleva a una reducción de costos de operación tremenda. La velocidad del trabajo realizado en modo multitarea da como resultado en reducciones de costo aún mayores a futuro tras la implementación.

➤ Incrementos en la velocidad.

Los robots son muy rápidos, en algunas ocasiones la velocidad de ejecución se debe reducir para que coincida con la velocidad y latencia de la aplicación con la que el robot está trabajando. El aumento de velocidad puede conducir a mejores tiempos de respuesta y en un incremento en el volumen de las tareas realizadas.

➤ Mayor cumplimiento.

Uno de los puntos clave de RPA es la auditoría completa, la cual puede resultar en gran satisfacción, debido a que los robots no se van a desviar de los pasos definidos para la realización de una tarea y así esto derivará en mejor cumplimiento.

➤ Agilidad.

Reducir y aumentar la cantidad de recursos para un robot requiere de una administración del volumen de procesos de negocio asignados. Esto solo está a un clic de distancia con RPA, más robots pueden ser desplegados para realizar la misma tarea fácilmente. La reasignación de recursos no requiere de ninguna clase de configuración adicional o codificación extra.

➤ Visión integral.

Los robots pueden etiquetar las transacciones para reutilizarlas luego para reportes de perspectiva de negocio, usando estas visiones de negocio para una mejor toma de decisiones con el ánimo de una mejora continua para la compañía.

➤ Versatilidad.

RPA es aplicable a través de muchas industrias, realizando un amplio rango de tareas; desde pequeñas hasta muy grandes, tanto procesos simples como complejos.

➤ Simplicidad.

No necesita conocimientos previos en programación, la mayoría de las plataformas proveen diseños en forma de diagramas de flujo. Esta simplicidad hace que la automatización de procesos sea un proceso simple que se pueda llevar a cabo por el responsable del proceso, dejando a los profesionales de TI libres para desempeñarse en tareas de más valor corporativo; siendo lo más adecuado para que no haya pérdidas de información a la hora de hacer la migración.

➤ Escalabilidad.

Es altamente escalable, tanto hacia arriba como hacia abajo, dependiendo de si se requiere aumento o disminución de mano de obra virtual. Los robots pueden lanzar rápidamente con muy poco o ningún costo, mientras se mantiene la consistencia en la calidad del trabajo.

➤ Ahorro de tiempo.

La fuerza del trabajo virtual, no sólo completa grandes volúmenes de trabajo en cortos períodos de tiempo con bastante precisión, también ayudan en el ahorro de tiempo de otra manera; si hay algún cambio, por ejemplo de tecnología, es mucho más fácil adaptar los robots al cambio, porque sólo hace falta cambiar algunos parámetros en la programación o introduciendo nuevos procesos, mientras que para los humanos es más difícil, toma más tiempo aprender y ser entrenados en algo nuevo.

➤ No invasiva.

RPA trabaja con la interfaz de usuario como lo haría un humano en su puesto de trabajo, esto asegura que se puede implementar sin realizar cambios a los sistemas computacionales ya existentes. De esta forma ayuda a reducir los riesgos y las complejidades que acarrear los cambios de TI tradicionales.

➤ Mejor administración.

Permite para el manejo, despliegue y monitoreo de robots, una plataforma centralizada; lo que permite reducir la necesidad de gobernanza.

➤ Mejor servicio al cliente.

Como los robots pueden trabajar todo el día, la capacidad de respuesta se incrementa; de esta forma permite a los humanos enfocarse en lo que son mejores, en la atención del cliente y la búsqueda de la satisfacción.

➤ Aumento de la satisfacción del empleado.

Una vez se le quitan las tareas repetitivas al empleado y son reasignadas a la fuerza de trabajo virtual, los empleados no son sólo liberados de carga laboral, sino que pueden empezar a desempeñar labores de calidad que sí requieren la presencia o ejecución de un humano. RPA no quita trabajos, sólo los libera de labores tediosas y

agotadoras mentalmente, dándonos la oportunidad de engancharnos en labores más satisfactorias.

### **2.1.5. Riesgos de seguridad de RPA.**

Los RPA están en una etapa temprana de adopción, por lo que es crucial para las empresas establecer un marco adecuado para la implementación de RPA, gestionando por adelantado los riesgos en los que podría derivar; de esta forma, podrían evitar producirse incidentes de seguridad, interrupciones en la continuidad del negocio o la imposibilidad de introducir controles adecuados en una etapa posterior debido a la complejidad de los entornos RPA.

Es por ello que se plantean varios riesgos de seguridad asociados a los RPA:

- *Gobernabilidad deficiente de RPA:* los RPA se conciben de una manera que facilita su creación. Si no se construyen controles alrededor de dicha tecnología, la organización se enfrentará a una gran cantidad de RPA creados en un corto periodo de tiempo, lo que se traduciría en riesgos operativos significativos.
- *Implementación ineficiente de RPA:* se puede crear un conflicto de intereses si las funciones relacionadas con la implementación de RPA no se asigna correctamente, además de aparecer problemas adicionales si el personal involucrado en el proyecto no tiene conocimientos relevantes sobre la tecnología y sus beneficios.
- *Mala implementación de la Gestión de Identidad:* la incapacidad de establecer prácticas IAM unificadas, seguras y eficientes para los RPA resultará en una carga operativa, brindará oportunidades para el fraude interno, incumplimiento de los requisitos de segregación de funciones y la probabilidad de ciberataques.

- *Falta de preparación en la continuidad de negocio:* una vez implantados, los RPA pueden convertirse en un único punto de fallo para el proceso de negocio. Si no está cubierto adecuadamente por un programa de continuidad comercial, el fallo en un solo robot de software podría provocar una situación de crisis en la empresa.
- *Gestión inadecuada de cambios:* los RPA deben estar representados en el proceso y los procedimientos de gestión de cambios; si no se hace, junto con la ausencia de dependencias documentadas de RPA en otros componentes de software, terminará en la falta de disponibilidad del servicio y/o errores en el procesamiento.
- *Falta de gestión vulnerabilidades:* si la gestión de identidad no se administra adecuadamente, esta deficiencia brindará oportunidades de fraude interno y permitirá a los hackers implementar ataques en una amplia gama de procesos.
- *Inconsistencia de los resultados RPA:* hay muchos problemas que pueden llevar a que se produzcan errores en los datos. Por lo tanto, la falta de un entorno de reproducción adecuada y/o pruebas periódicas resultará en una pérdida de integridad de datos, al igual que si las tareas que anteriormente realizaban los humanos son asignadas a RPA en su lugar.
- *Incumplimiento normativo:* la provisión de evidenciar un vínculo formal entre la acción realizada por un RPA y un empleado designado como responsable, puede dar a problemas de auditoría e incumplimientos normativos.
- *Daños de reputación:* los algoritmos de aprendizaje automático pueden recoger patrones o tomar decisiones que podrían ser inaceptables desde un punto de vista ético. El manejo de la

diversidad cultural podría ser difícil, incluso si se introducen pruebas de control para dichos problemas éticos.

- *Protección de datos insuficiente*: el incumplimiento de la confidencialidad en algunos casos puede tener un impacto significativo en los negocios y se deben incorporar controles adicionales en el flujo de trabajo para mitigar los riesgos.

### **2.1.6. Componentes de RPA.**

Todas las plataformas de RPA cuentan con unos componentes básicos, los cuales, unidos, conforman la plataforma de marco de trabajo (Framework). Los siguientes son los componentes básicos de RPA:

➤ Grabador.

Es la parte del ambiente de desarrollo donde se configura el robot; el grabador en cualquier plataforma, graba los pasos que ejecutará el robot. Guarda los movimientos del mouse y el teclado en la interfaz de usuario, siendo estos pasos los que podrá repetir una y otra vez el robot. Esto se convierte en una parte fundamental cuando se trata de hacer una automatización rápida. Este componente es uno de los más populares en los RPA.

➤ Ambiente de desarrollo.

El ambiente de desarrollo es aquel usado para la configuración y entrenamiento del robot, usando un conjunto de instrucciones y toma de decisiones lógicas codificadas para que los robots los ejecuten. Algunas plataformas proporcionan capacidades de diagrama de flujo, como Visio, por lo que es muy fácil trazar pasos en un proceso, mientras que otras plataformas requieren codificación. En la mayoría

de los ambientes, para realizar el desarrollo comercial, los desarrolladores necesitan tener una buena cantidad de conocimiento de programación, por ejemplo: bucles, sino, variables de asignación, y así sucesivamente.

➤ Extensiones/Plugins.

La mayoría de las plataformas ofrecen muchos complementos y extensiones para facilitar el desarrollo y la ejecución de robots. En muchas aplicaciones, como Java SAP, no es fácil identificar controles individualmente de la interfaz de usuario a través de técnicas tradicionales.

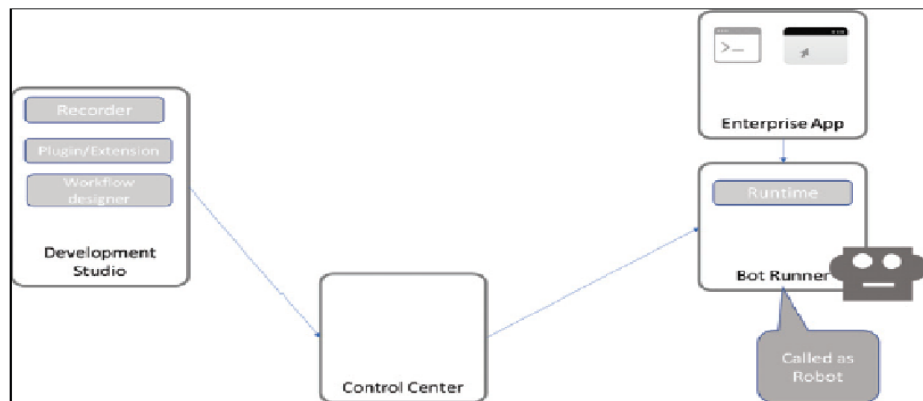
➤ Robot de ejecución.

Esto también se conoce como Robot, otros componentes lo hacen funcionar.

➤ Centro de control.

El objetivo del centro de control es proporcionar capacidades de gestión de robots. Monitorea y controla la operación de un robot en una red. Se puede usar para iniciar/detener Robots, hacer programas para ellos, mantener y publicar código, volver a implementar Robots para diferentes tareas y gestionar licencias y credenciales.





### 2.1.7. Plataformas RPA.

El floreciente mercado de proveedores de RPA ha mostrado un crecimiento continuo y constante. Mientras el mercado más grande es Estados Unidos, seguido del Reino Unido, el mercado de los países de Asia Pacífico también está mostrando un progreso considerable. Proyectos piloto exitosos y una mayor satisfacción del cliente entre los primeros en adoptar RPA alentarán a los nuevos jugadores a acoger esta tecnología.

Hay una creciente demanda de RPA, especialmente en industrias que necesitan grandes implementaciones a escala. Los principales mercados para RPA son la banca y las finanzas, la asistencia sanitaria, productos farmacéuticos, telecomunicaciones y medios, y ventas minoristas. Algunos proveedores clave, su mercado de clientes y las especificaciones de la compañía se mencionan a continuación:

#### ➤ **Automation Anywhere.**

Ayuda a automatizar procesos comerciales para las empresas. Se centran en RPA, datos cognitivos (aprendizaje automático y procesamiento del lenguaje natural) y negocios analíticos. Sus bots son capaces de manejar datos estructurados y no estructurados.

El sistema tiene tres componentes básicos:

1. Un cliente de desarrollo para la creación de un bot.
2. Un entorno de tiempo de ejecución para la implementación de un bot.
3. Un sistema de comando centralizado para manejar múltiples bots, analizando sus actuaciones:

- **HQ:** San José, California, EE. UU.
- **Est:** 2003.
- **CEO:** Mihir Shukla.
- **Algunos clientes clave:** Deloitte, Accenture, AT&T, GM, J P Morgan Chase.
- **Fuente de ingresos por región:** su mayor fuente de ingresos es Estados Unidos, que representa más de la mitad de sus ingresos, seguido de APAC, luego Reino Unido y Europa continental.
- **Fuente de ingresos por industria:** la banca, los servicios financieros y el seguro (BFSI) representa más de la mitad de sus ingresos, seguido por el cuidado de la salud, telecomunicaciones, medios y otros.

➤ **UiPath.**

Es un proveedor de tecnología RPA que diseña y entrega software que ayudan a automatizar negocios. La plataforma consta de tres partes:

- UiPath Studio para diseñar los procesos.

- UiPath Robot para automatizar tareas diseñadas en UiPath Studio.
- UiPath Orchestrator para ejecutar y administrar los procesos:
  - **HQ:** Bucarest, Rumania.
  - **CEO:** Daniel Dines.
  - **Clientes clave:** Atos, AXA, BBC, Capgemini, CenturyLink, Cognizant, Middlesea, OpusCapita y SAP.
  - **Fuente de ingresos por región:** Norteamérica, Europa continental, el Reino Unido y APAC.
  - **Fuente de ingresos por industria:** BFSI, salud, telecomunicaciones y medios, y ventas minoristas.

➤ **Blue Prism.**

Tiene como objetivo proporcionar automatización que las empresas pueden usar de acuerdo con sus necesidades. Blue Prism tiene como objetivo hacer esto proporcionando una automatización que sea escalable, configurable y gestionado centralmente. Vende su software a través de sus socios, algunos de los cuales son Accenture, Capgemini, Deloitte, Digital Workforce Nordic, HPE, HCL, IBM, TCS, Tech Mahindra, Thoughtonomy y Wipro:

- **HQ:** Reino Unido.
- **Est:** 2001.
- **CEO:** Alastair Bathgate.
- **Clientes clave:** BNY Mellon, RWE npower y Telefónica O2.

- **Fuente de ingresos por región:** más de la mitad de su fuente de ingresos proviene de Reino Unido, seguido de América del Norte, Europa continental y APAC.
- **Fuente de ingresos por industria:** BFSI, salud y productos farmacéuticos, ventas minoristas y consumidores, telecomunicaciones y medios, manufactura, sector público, viajes y transporte.

➤ **WorkFusion.**

Ofrece automatización basada en RPA y aprendizaje automático. Entrega software como solución para automatizar datos de gran volumen. WorkFusion permite al hombre y máquina trabajar en tandem mientras gestiona, optimiza o automatiza tareas:

- **HQ:** Nueva York, EE. UU.
- **Est:** 2011.
- **CEO:** Max Yangkelivich, Andrew Volkov.
- **Clientes clave:** Thomson Reuters, Infogroup, Citi y Standard Bank.
- **Fuente de ingresos por región:** Norteamérica proporciona más del 80% de ingresos de WorkFusion, seguido de Europa, APAC y MEA.
- **Fuente de ingresos por industria:** alrededor del 90% de sus ingresos proviene del sector BFSI, seguido por los sectores minorista y de consumo.

➤ **Thoughtonomy.**

Ofrece software que ayuda a automatizar los procesos empresariales y de TI. Usa Blue Prism y otro software de automatización y lo personaliza:

- **HQ:** Londres, Reino Unido.
- **Est:** 2013.
- **CEO:** Terry Walby.
- **Clientes clave:** Atos, Fujitsu, CGI, Unite BT y Business Systems.
- **Fuentes de ingresos por región:** alrededor del 70% de los ingresos proviene únicamente de REINO UNIDO, el resto proviene de Europa continental, América del Norte, APAC y el Oriente Medio y África (MEA).
- **Fuentes de ingresos por industria:** una parte importante de sus ingresos proviene de clientes terceros, seguidos por BFSI, sector público, telecomunicaciones, atención médica, venta minorista y sectores de consumo.

➤ **KOFAX.**

La plataforma Kapow RPA de Kofax es capaz de automatizar y entregar procesos que son repetitivos y basados en reglas. Utiliza Robots para extraer y consolidar información. La plataforma del software consiste en una consola de administración para implementación y administración robótica, rendimiento robótico y un sistema de monitoreo. Este software también puede agrupar en alta prioridad tareas que el robot debe completar primero en tiempos de alta carga de trabajo. El software Kofax, sin embargo, no tiene aprendizaje automático:

- **HQ:** Irvine, California.

- **CEO:** Paul Rooke.
- **Clientes clave:** Arrow Electronics, Delta Dental de Colorado, Pitt Ohio, Audi.
- **Fuentes de ingresos por región:** América del Norte representa casi la mitad de sus ingresos, seguidos de Europa continental, APAC y LATAM (América Latina).
- **Fuentes de ingresos por industria:** BFSI, minorista, consumidor, viajes, transporte, sector público, manufactura y salud.

## **2.2. Aprendizaje computacional.**

Posiblemente la característica más distintiva de la inteligencia humana es el aprendizaje. Desde el comienzo de las computadoras se cuestionó si serían capaces de aprender. El darles la capacidad de aprendizaje a las máquinas abre una amplia gama de nuevas aplicaciones. El entender también como pueden aprender las máquinas nos puede ayudar a entender las capacidades y limitaciones humanas de aprendizaje.

El aprendizaje humano en general es muy diverso e incluye, entre otras cosas, adquisición de conocimiento, desarrollo de habilidades a través de instrucción y práctica, organización de conocimiento, descubrimiento de hechos, entre otros. De la misma forma, el aprendizaje computacional se encarga de estudiar y modelar computacionalmente los procesos de aprendizaje en sus diversas manifestaciones.

Se busca construir programas que mejoren automáticamente con la experiencia. Aunque en la actualidad, no se tienen programas que aprenden tan bien como los humanos, existen algoritmos que han probado ser muy efectivos para ciertas tareas.

“Un programa de computadora se dice que aprende de experiencia E con respecto a una clase de tareas T y medida de desempeño D, si su desempeño en las tareas T, medidas D, mejoran con experiencia E” (T. Mitchell, Machine Learning, 1997)

### **2.3. Definición de términos.**

**Aprendizaje:** adquisición del conocimiento de algo por medio del estudio, el ejercicio o la experiencia, en especial de los conocimientos necesarios para aprender algún arte u oficio.

**Automatización:** es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

**Datos:** cifra, letra o palabra que se suministra a la computadora como entrada y la máquina almacena en un determinado formato.

**Digital:** se usa comúnmente para referirse a todo aquellos sistemas que representan, almacenan o usan la información en sistema binario, esto es, a casi todos los aparatos electrónicos e informáticos que nos rodean actualmente.

**Framework:** es el esquema o estructura que se establece y que se aprovecha para desarrollar y organizar un software determinado.

**Gestión:** conjunto de operaciones que se realizan para dirigir y administrar un negocio o una empresa.

**Inteligencia artificial:** es la inteligencia llevada a cabo por máquinas.

**Máquina:** objeto fabricado y compuesto por un conjunto de piezas ajustadas entre sí que se usa para facilitar o realizar un trabajo

determinado, generalmente transformando una forma de energía en movimiento o trabajo.

**Transformación:** es el resultado de un proceso de cambio de forma. Sucede cuando una cosa, hecho o idea es convertida en otra.

**Plataforma:** es un sistema operativo, un gran software que sirve como base para ejecutar determinadas aplicaciones compatibles con este.

**Procesos:** son las fases sucesivas que ocurren en el transcurso del tiempo, con un objetivo.

**Productividad:** es la cualidad de poder llevar a cabo un proceso, utilizando recursos personales, de tiempo, de dinero, de herramientas, etcétera, obteniendo ciertos resultados; si éstos son muchos y positivos, y se lograron con pocos recursos, la productividad será alta; y baja en caso contrario.

**Robot:** es una máquina programable que puede manipular objetos y realizar operaciones que antes sólo podían realizar los seres humanos. Un robot puede ser tanto un mecanismo electromecánico físico como un sistema virtual de software.

**Seguridad:** implica ausencia o minimización de riesgos, en los avatares de la vida.

**Servicio web:** es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

**Software:** son las partes blandas de la computadora, comprende un sistema operativo que le permite realizar distintas aplicaciones, a través de programas, utilizando la estructura física o hardware, al que le da, a través de códigos, instrucciones operativas.

**Tecnología:** es el conjunto de saberes que comprende aquellos conocimientos prácticos o técnicos, de tipo mecánico o industrial, que



posibilitan al hombre modificar las condiciones naturales para hacer su vida más útil y placentera.

**Versatilidad:** capacidad de algo o alguien para adaptarse rápida y fácilmente a diferentes funciones.

## CONCLUSION

Versatilidad, flexibilidad, facilidad, son las palabras que podrían describir las plataformas de automatización robótica de procesos, por tal razón presentan una ventaja sobre otras técnicas como las redes neuronales. Brindando mayor accesibilidad y facilidad de implementación.

## BIBLIOGRAFÍA

Alok Mani Tripathi. (Marzo de 2018). *Learning Robotic Process Automation*. Brimingham, UK. Publicado por Packt Publishing Ltd.

*Definición de Automatización*. Consultado el 06 de octubre de 2019.  
<https://www.sc.ehu.es/sbweb/webcentro/automatica/WebCQMH1/PAGINA%20PRINCIPAL/Automatizacion/Automatizacion.htm>

Morales, E y González, J. *Aprendizaje computacional*. Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica. Consultado el 06 de octubre de 2019.  
<https://ccc.inaoep.mx/~jagonzalezML/principal.pdf>

*OCDE alerta sobre baja productividad de empresas colombianas*. RCN Radio (12 de febrero de 2019). Consultado el 01 de octubre de 2019.  
<https://www.rcnradio.com/economia/ocde-alerta-sobre-baja-productividad-de-empresas-colombianas>

Ramiro, R. *10 riesgos de seguridad en Robotics Process Automation (RPA)*. Ciberseguridad.BLOG (09 de febrero de 2019). Consultado el 01 de octubre de 2019. <https://ciberseguridad.blog/10-riesgos-de-seguridad-en-robotics-process-automation-rpa/>