



Tesis de Maestría

Maestría en Administración de Negocios

**RECONVERSIÓN DE COMPONENTES DEL SISTEMA  
DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS POR  
IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE  
ROBOTIZACIÓN DE PROCESOS EN LA INDUSTRIA DE  
CONSULTORÍA. ESTUDIO DE CASO.**

Tesista: Esp. Ing. Mariano Daniel Vidal

Director: Mg. Ing. Sebastián Verrastro

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, marzo de 2019



## **DEDICATORIA**

A todos mis compañeros de maestría, por sus invaluable aportes e intercambios durante la cursada a lo largo de todos los seminarios en los dos años que compartimos juntos.

A mi tutor, Sebastián por su tiempo, dedicación y constante acompañamiento. Su guía ha sido fundamental para lograr concluir este trabajo.

A la Dra. Sandra Fernández, docente de nuestra casa, por su inmensa colaboración y aportes en la elaboración de este trabajo. Destaco su invaluable dedicación y compromiso para con sus alumnos. Sin ella, este trabajo de esta calidad académica no hubiera sido posible.

A mi familia y a mi pareja por su paciencia y comprensión del tiempo dedicado a este trabajo.

A mi entorno laboral, también por su paciencia, colaboración y comprensión durante todo este ciclo incluyendo el tiempo dedicado a las entrevistas y aportes para este trabajo.

A la Universidad Tecnológica Nacional que me ha brindado, luego de mi carrera de grado, nuevamente el espacio para continuar mi desarrollo profesional, continuar creciendo a modo personal y poder estudiar siempre recibíendome en cálida forma.



## ÍNDICE

- actores clave, 74
- aprendizaje automático, 61
- ARP, 39
- Arquitecto de Automatización, 82
- automatizables, 19
- Automatización de procesos robóticos, 39
- beneficios de la automatización, 41
- blockchain, 25
- capacidades tecnológicas, 66
- caso de uso, 89
- CoE, 81
- competencias emergentes, 20
- componentes de la gestión de recursos humanos, 19
- Desvinculación, 85
- efectos, 29
- el trabajo digital, 39
- entrevista, 33
- entrevista semiestructurada, 74
- estudio de un caso, 29
- fuerza laboral, 77
- habilidades "humanas", 25
- habilidades creativas, 66
- herramientas de RPA, 101
- implantación, 73, 84
- industria automotriz, 47
- innovación, 26
- las habilidades "humanas", 26
- Líder de Automatización, 82
- Máster en Automatización, 82
- metodología CORD, 81
- modelo de robotización, 19, 20, 23, 68
- modelo de robotización de procesos, 20
- nativos digitales, 23
- nuevas habilidades, 27
- objetivo, 77
- objetivo general, 29
- objetivos específicos, 29
- Operaciones, 83
- países en desarrollo, 64
- pensamiento analítico, 26
- plan de entrenamiento, 84
- pues reducir el trabajo manual, 20
- puestos laborales del 2020, 63
- Relocalización, 84
- software de automatización, 79
- tareas, 79
- Tendencias a la robotización, 24



## TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULO 1: INTRODUCCION.....	19
CAPITULO 2: DESCRIPCION DEL PROBLEMA .....	23
2.1. HIPÓTESIS .....	26
2.2. APORTE DE LA TESIS .....	27
CAPITULO 3: OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN .....	29
3.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	29
3.1.1. ESTUDIO DE CASO.....	30
3.1.2. ENTREVISTAS.....	33
3.1.3. METODO NARRATIVO .....	37
CAPITULO 4: AUTOMATIZACION Y ROBOTIZACIÓN .....	39
4.1. AUTOMATIZACION DE PROCESOS ROBOTIZADOS .....	39
4.2. BENEFICIOS DE LA ROBOTIZACION INTELIGENTE .....	41
4.3. LA ROBOTIZACION Y EL EMPLEO .....	43
4.4. LA ROBOTIZACION Y LAS PROFESIONES .....	45
4.5. EL FUTURO DEL EMPLEO.....	50
4.6. EL FUTURO DE LAS PROFESIONES.....	60
4.7. SOCIEDAD: HUMANO – MÁQUINA - ORGANIZACIÓN.....	65
4.8. ESTADO DEL ARTE.....	68
4.9. EL CASO DE ESTUDIO .....	73
4.9.1. OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA AUTOMATIZACION PARA LA EMPRESA ESTUDIADA .....	75
4.9.2. LOS PROGRAMAS DE RECONVERSION DE LA EMPRESA ESTUDIADA.....	83
CAPITULO 5: DISCUSION DE RESULTADOS .....	87
5.1. EFECTOS DE LOS PROGRAMAS DE RECONVERSIÓN.....	87
5.1.1. RPA IMPLEMENTADO - CASO 1.....	89
5.1.2. RPA IMPLEMENTADO - CASO 2.....	90

CAPITULO 6: CONCLUSIONES.....	91
CAPITULO 7: FUTURAS INVESTIGACIONES .....	93
CAPITULO 8: BIBLIOGRAFIA.....	95
CAPITULO 9: ANEXOS .....	99
9.1. ENTREVISTA A GERENTE RECURSOS HUMANOS .....	99
9.2. ENTREVISTA A GERENTE OPERACIONES REGIONAL.....	100
9.3. ANALISIS DE HERRAMIENTAS RPA .....	101
9.3.1. COMPARATIVO DE SOFTWARE DISPONIBLE EN EL MERCADO .....	105
9.3.2. CONCLUSIONES SOBRE SOFTWARE RPA.....	109

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Clases de preguntas en entrevistas en general.....	35
Tabla 2 - Relación entre Presente y Futuro de las Habilidades .....	70
Tabla 3 - Resultados de los Programas de Reconversión .....	88
Tabla 4 – Caso 1 RPA .....	89
Tabla 5 - Caso 2 RPA.....	90
Tabla 6 - Comparación de Productos RPA.....	109



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relación entre Humanos y Maquinas en el Trabajo .....	24
Figura 2 - Nuevos Roles en Demanda para el 2022 .....	25
Figura 3 - Necesidad de Capacitación 2018-2022 .....	26
Figura 4 - Orden de formulación sugerido de las preguntas en una entrevista cualitativa .....	36
Figura 5 - Relación entre recursos humanos y los robots .....	40
Figura 6 - Beneficios de la Robotización .....	41
Figura 7 - Inversión en tecnologías de la información y software .....	44
Figura 8 - Probabilidad de Robotización en función del empleo .....	52
Figura 9 - Incremento de la Productividad como resultado de la Automatización .....	62
Figura 10 - Las 10 Habilidades laborales para 2020 .....	63
Figura 11 - Modelo de Transformación de la Industria de Consultoría .....	76
Figura 12 - Ahorro en Costos por RPA .....	77
Figura 13 - Procesos Sujetos de RPA.....	79
Figura 14 - Proceso CORD para RPA.....	81
Figura 15 - Ecosistema de RPA .....	82
Figura 16 - Parámetros de Selección de Herramienta RPA.....	104
Figura 17 - Software RPA según necesidades .....	105



## LISTA DE ABREVIACIONES

API	Interfaz de Programación de Aplicaciones (Application Programming Interfase)
BPO	Tercerización de Procesos de negocio (Business Process Outsourcing)
CoE	Centro de Excelencia (Center of Excellence)
CRM	Gestión de relaciones con los clientes (Customer Relationship Management)
DL	Aprendizaje Profundo (Deep Learning)
FTE	Empleado de tiempo completo (Full Time Equivalent)
IA	Inteligencia Artificial
IFTTT	Si esto ocurre, entonces aquello (If this, then that)
RPA	Automatización de Procesos por Robot (Robotic Process Automation)
SaaS	Software como Servicio (Software as a Service)
UTN	Universidad Tecnológica Nacional



## **RESUMEN**

Actualmente, se evidencia que los procesos de negocio en la industria de consultoría tienden a ser automatizados por el uso de software de automatización robótica de procesos. Este software da un gran valor agregado a los procesos de sus clientes pues eliminan errores humanos, hacen un uso eficiente del tiempo, tienen máxima productividad y una relativa facilidad para ser codificados e implementados en un corto periodo de tiempo.

Se presenta e identifica una problemática con este nuevo modelo relacionado con los recursos humanos actuales de la compañía pues habría que reconvertir un importante número de posiciones actuales para que se adapten al nuevo modelo y evitar así los desplazamientos masivos de la mano de obra.

Este trabajo se centrará en identificar el efecto que tendrá la implementación de programas de reconversión, capacitación y generación de capacidades para los recursos humanos de la empresa entendiendo si estos compensan positivamente la instauración de un modelo de robotización de procesos y evita desplazamientos de mano de obra.

## **ABSTRACT**

Currently, it is evident that business processes in the consulting industry tend to be automated using robotic process automation software. This software gives a great added value to the processes of its clients because they eliminate human errors, they make an efficient use of time, they have maximum productivity and a relative ease to be codified and implemented in a short period of time.

A problem is presented and identified within this new model related to the current human resources of the company because it would be necessary to reconvert an important number of current positions so that they adapt to the new model and thus avoid the massive displacements of the workforce.

This work will focus on identifying the effect that the implementation of reconversion, training and capacity building programs will have on the human resources of the company, understanding whether these compensate positively the establishment of a process robotization model and avoid labor displacements.



## **PALABRAS CLAVE**

Robotización, Reconversión, RPA, RRHH, Procesos, Automatización



---

## CAPITULO 1: INTRODUCCION

En la actualidad, se registran casos de empresas de consultoría que comienzan a automatizar procesos, incluyendo tareas de baja, mediana o alta complejidad, a través del empleo de un modelo de robotización. A partir de ello, se pone en evidencia la necesidad de adaptar los componentes del sistema para reorientar los recursos y evitar desplazamientos definitivos de mano de obra. Esta experiencia puede visualizarse como un proceso virtuoso si se priorizan la generación de nuevas capacidades y competencias de la mano de obra en el trayecto que debe transitarse en función de la adaptación al nuevo sistema.

Dicho modelo de robotización implica el reordenamiento de 3 componentes de la gestión de recursos humanos, a saber:

- Directivos
- Recursos humanos propiamente dichos (o personal)
- Sistemas

Este sistema requiere de la articulación de los tres componentes a fin de reorganizar el ciclo y evitar pérdidas de puestos de trabajo. Los directivos son quienes establecen y toman las decisiones ejecutivas sobre el camino a ser seguido en la implementación del modelo mientras que los recursos humanos, como un eje central de la compañía, deben comprometerse e involucrarse para el éxito de la implementación del modelo, adaptándose progresivamente, capacitándose y desarrollando nuevas competencias dentro de una trayectoria virtuosa y, por último, el sistema de robotización es aquel que provee las herramientas para poder ejecutar las diferentes automatizaciones.

Estas empresas que implementan el modelo se enfrentan a una cuestión de alta importancia social y económica ya que es necesario que sean priorizados regímenes de adaptación, capacitación y despliegue de nuevas competencias en torno a gestión o administración de los recursos humanos que dejan de ejecutar tareas que ahora son o serán realizadas por robots autómatas y deben prepararse para tareas de mayor complejidad y destreza procedimental.

Las tareas definidas como automatizables son todas aquellas que repite un recurso humano en forma constante y que no tienen ningún tipo de valor agregado para la compañía. Trascienden varias tareas que antes no era factible automatizar gracias a la aparición de mejoras importantes del modelo mencionado relacionadas a módulos de aprendizaje profundo (en inglés, deep learning), inteligencia artificial, cognitivos y analíticos.

Este hallazgo hace trabajar intensamente a directivos de las corporaciones pues reducir el trabajo manual y reemplazarlo por un modelo de robotización supone además de un importante cambio organizacional, grandes ventajas competitivas en lo económico y alto valor agregado para los clientes en reducción de riesgos y errores. Por otra parte, se evidencian grandes desafíos en cuanto a la retención y readaptación de los perfiles a los nuevos puestos de trabajo de mayor jerarquización.

Se debe definir, entonces, qué acción tomar respecto a dichos trabajadores para lograr esas competencias emergentes, encuadrándose dentro de alguno de los siguientes puntos:

- Capacitarlos en nuevas áreas dentro de la misma compañía.
- Capacitarlos en sistemas de robotización para que puedan generar valor para la compañía a partir de ellos.
- Rotarlos a nuevos proyectos o emprendimientos de la misma compañía.
- Adaptar la posición laboral actual.
- Planear un retiro voluntario.
- Realizar la desvinculación de la compañía.

Se identifican los siguientes puntos relevantes como objetivos centrales del modelo de robotización de procesos:

- Aumentar la productividad, mejorar la precisión y la transparencia.
- Reducir los tiempos de procesamiento y manejo.
- Proporcionar un costo unitario más eficiente.
- Reducir riesgo.
- Liberar a las personas dentro del negocio de las tareas manuales y repetitivas que son monótonas, tediosas y poco interesantes reemplazando el tiempo disponible recientemente con más actividades de valor agregado centradas en el cliente.
- Liberar a las personas para realizar otras tareas que requieren fortalezas humanas como inteligencia emocional, razonamiento, juicio e interacción con el cliente.
- Permitir que el personal dedique más tiempo a mejoras de aplicaciones y al desarrollo de soluciones estratégicas de negocio a cliente para gestionar los cambios normativos y de mercado.
- Garantizar cumplimiento, mitigación de riesgos, eficiencia, reducción de costos y retención de clientes.
- Garantizar mejorar la experiencia del cliente.

---

Todo lo dicho nos lleva a identificar que la compañía, mediante el apoyo en el modelo de robotización, se ha reconvertido tomando en cuenta los siguientes desafíos:

- Permitir que los empleados se centren en funciones empresariales más complejas a la vez que crean valor para la organización.
- Proporcionar una alternativa a las opciones de automatización tradicionales, incluidas las soluciones de tecnología que funcionan en la capa de aplicaciones principales.
- Proporcionar a la empresa un medio controlado y auditable para automatizar procesos que abarquen múltiples tecnologías centrales, aprovechando principios ágiles y plazos de ejecución rápidos.



---

## CAPITULO 2: DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Hoy en día, en la industria de consultoría, se está evidenciando que los procesos tienden a ser robotizados con el uso de un modelo específico para ello.

Para poder estudiar lo mencionado y obtener conclusiones relevantes, se tomará el estudio de caso de una empresa referente en consultoría. Se buscará una empresa en proceso de robotización de sus procesos tomando provecho de las tecnologías novedosas que se aplican en el modelo de robotización sobre deep learning e inteligencia artificial donde se encuentre que (Steinberg, 2017):

- Se pueden reducir tiempos operativos.
- Se pueden reducir costos de procesamiento de datos.
- Se puede incrementar la disponibilidad de recursos que tendrán capacidad de enfocarse en entregar resultados a los clientes y especializarse en otras áreas.

Por lo expuesto, será de interés estudiar, tras la implementación del modelo de robotización, cómo sus recursos reconstruyen sus habilidades evolucionando hacia el futuro basándose en esta visión que la compañía va gestando en la actualidad.

Según el Institute for the Future (2017): “todavía no han sido creados el 85% de los trabajos nuevos que existirán o serán requeridos para el 2030” (pág. 14) . La generación Centennial o generación Z será quien se apropie de ellos. Se trata de nativos digitales que reclamarán mayor flexibilidad y optarán por recursos como el trabajo desde sus hogares.

Los mercados laborales globales están experimentando grandes transformaciones en la medida que los avances tecnológicos cambian rápidamente la frontera entre las tareas laborales realizadas por los seres humanos y las realizadas por máquinas y algoritmos. Estas transformaciones, si se manejan con prudencia, pueden conducir a una nueva era del trabajo, buenos trabajos y mejor calidad de vida para todos. Ahora bien, si se manejan de manera deficiente, plantean el riesgo de una mayor desigualdad, ampliar las brechas de habilidades, y una mayor polarización en la sociedad.

Las compañías buscan aprovechar tecnologías nuevas y emergentes para alcanzar niveles más altos de eficiencia de producción y consumo, expandirse a nuevos mercados y competir en nuevos productos para obtener una base de consumidores global compuesta cada vez más por nativos digitales. Los líderes de negocios de todas las industrias y regiones serán cada vez más impulsados a formular una estrategia integral de la fuerza laboral lista para enfrentar los desafíos de esta nueva era de acelerar el cambio y la innovación. A medida que se aceleran las transformaciones de la fuerza laboral, la ventana de oportunidad para la gestión proactiva de este cambio se está cerrando

rápidamente y las empresas, el gobierno y los trabajadores deben planificar e implementar proactivamente una nueva visión para el mercado laboral mundial (World Economic Forum, 2018).

Según el reporte de The World Economic Forum (2018), los elementos claves de esta transformación se resumen en:

- **Tendencias a la robotización:** Como se observa en la figura siguiente, para el año 2018, un promedio del 71% del total de horas de tareas son realizadas por humanos, en comparación con el 29% por máquinas. Para el año 2022, se espera que este promedio haya cambiado a 58% de horas de trabajo realizadas por humanos y 42% por máquinas. Se proyecta que esta imagen haya cambiado con máquinas y algoritmos que, en promedio, aumentan su contribución a tareas específicas en un 57%. El 62% de la información de la organización, el procesamiento de datos y las tareas de búsqueda y transmisión de información se realizarán mediante máquinas, en comparación con el 46% actual. Incluso aquellas tareas de trabajo que hasta ahora han permanecido como típicamente realizadas por humanos: comunicación e interacción (23%); Coordinación, desarrollo, gestión y asesoramiento (20%); así como el razonamiento y la toma de decisiones (18%), comenzarán a automatizarse (30%, 29% y 27% respectivamente).

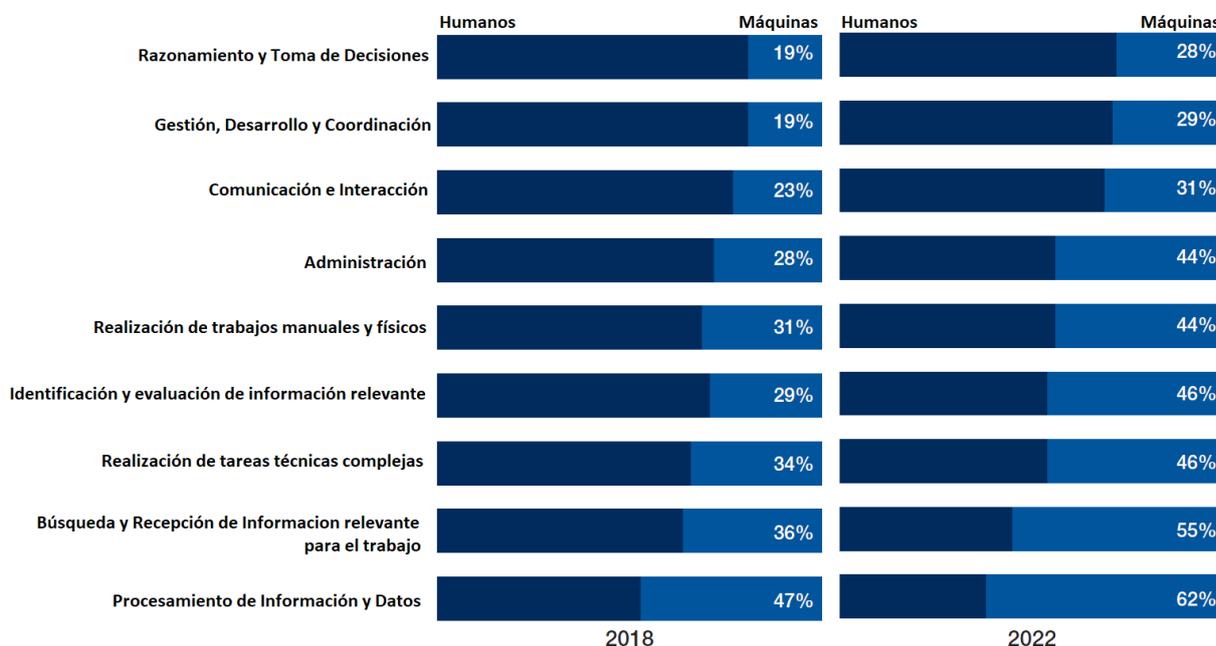
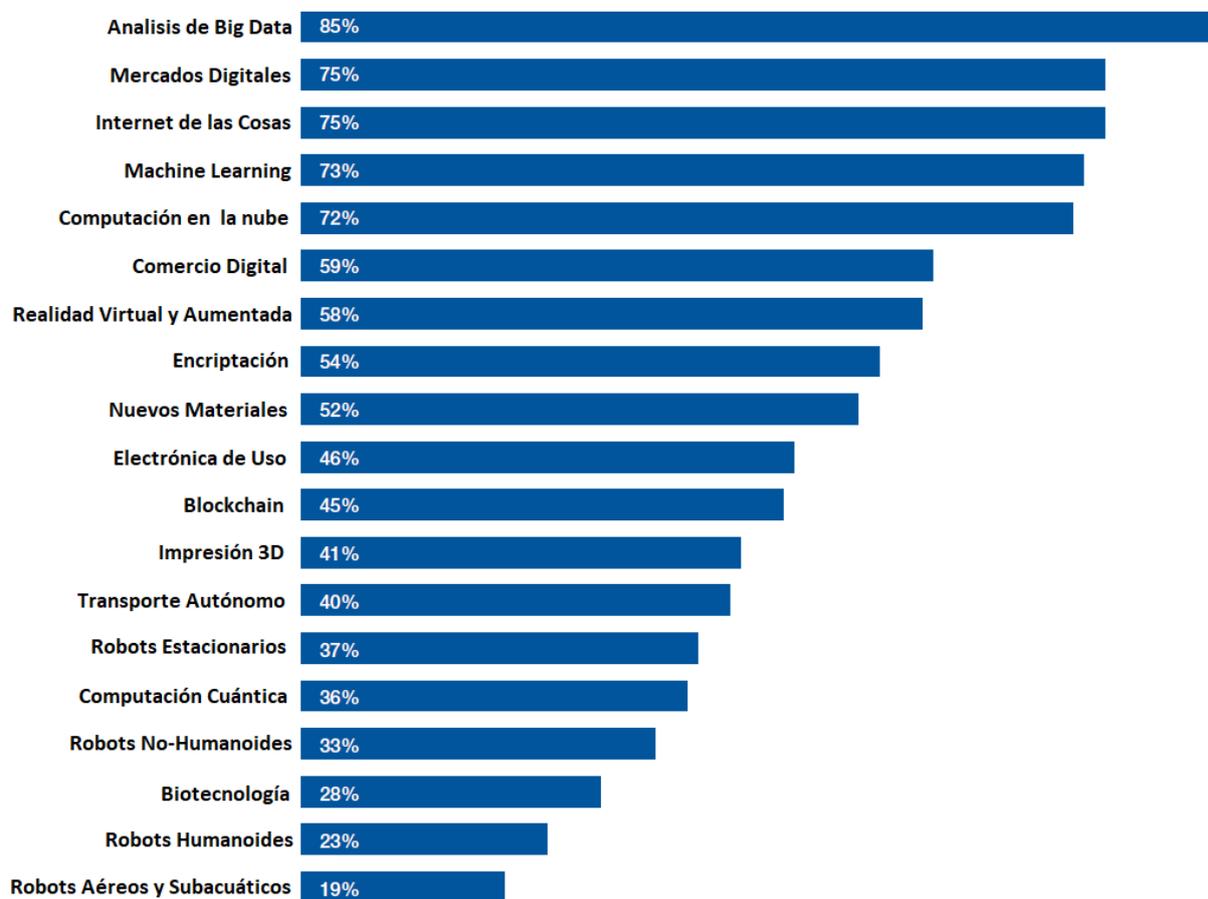


Figura 1- Relación entre Humanos y Maquinas en el Trabajo

Fuente: (World Economic Forum, 2018, pág. 13)

- **Nuevos Roles en Demanda:** Entre los roles que están programados para experimentar un aumento de su demanda, como se observa en la figura debajo, están los analistas de datos

y científicos, los desarrolladores de software y aplicaciones, y los especialistas en comercio electrónico y redes sociales. También se espera que crezcan los roles que aprovechan las habilidades humanas distintivas, como los trabajadores de servicio al cliente, los profesionales de ventas y mercadotecnia, capacitación y desarrollo, personas y cultura, y los especialistas en desarrollo organizacional, así como los gerentes de innovación. Además, el análisis encuentra amplia evidencia de una demanda acelerada de una variedad de roles de especialistas completamente nuevos relacionados con la comprensión y el aprovechamiento de las últimas tecnologías emergentes: especialistas en inteligencia artificial y aprendizaje automático, especialistas en big data, expertos en automatización de procesos, analistas de seguridad de la información, experiencia del usuario y experiencia humana, diseñadores de interacción de máquinas - humanos, ingenieros de robótica y especialistas en blockchain.



*Figura 2 - Nuevos Roles en Demanda para el 2022*

*Fuente: (World Economic Forum, 2018, pág. 7)*

- Capacitación: en los próximos 5 años, no menos del 54% de todos los empleados requerirá una mejora en las calificaciones y la capacitación. De estos, se espera que

aproximadamente el 35% requiera capacitación adicional de hasta seis meses, el 9% requerirá una reevaluación que tomará entre seis y 12 meses, mientras que el 10% requerirá una capacitación adicional por más de un año. Las habilidades que continúan creciendo incluyen el pensamiento analítico y la innovación, así como el aprendizaje activo y las estrategias de aprendizaje. La creciente importancia de habilidades como el diseño y la programación de la tecnología destaca la creciente demanda de diversas formas de competencia tecnológica identificadas por los empleadores. El dominio de las nuevas tecnologías es solo una parte de la ecuación de habilidades, sin embargo, las habilidades humanas como la creatividad, la originalidad y la iniciativa, el pensamiento crítico, la persuasión y la negociación también mantendrán o aumentarán su valor, al igual que la atención al detalle y la capacidad de recuperación, flexibilidad y resolución de problemas complejos. La inteligencia emocional, el liderazgo y la influencia social, así como la orientación al servicio, también experimentan un gran aumento de la demanda en relación con su prominencia actual. Lo expuesto puede visualizarse en la figura a continuación:

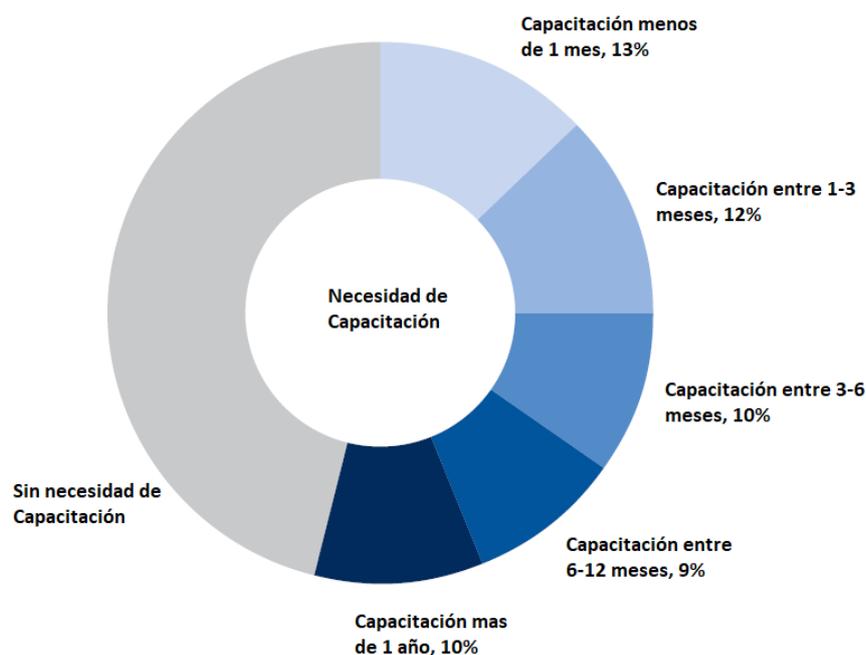


Figura 3 - Necesidad de Capacitación 2018-2022

Fuente: (World Economic Forum, 2018, pág. 13)

## 2.1. HIPÓTESIS

La hipótesis de trabajo tras el planteamiento y descripción del problema será:

---

“La implementación de programas de reconversión, capacitación y generación de capacidades para los recursos humanos de la empresa compensa positivamente la instauración de un modelo de robotización de procesos y evita desplazamientos de mano de obra”.

---

## **2.2. APORTE DE LA TESIS**

El aporte de esta tesis se centrará en entender cómo la implementación de procesos de robotización dispara desafíos en cuanto a las trayectorias de desarrollo de capacidades y habilidades de los puestos reemplazados. Cómo estos perfiles antes dedicados a tareas monótonas y rutinarias, con poco valor agregado se reconvierten en empleados capaces de aportar más valor a la compañía por las destrezas adquiridas a partir de planes de reconversión.

Se plantea que los robots reemplazarán a los trabajadores humanos. Revisando en retrospectiva la historia se identifica que esto es parcialmente correcto. La robótica y la automatización sí tienen un efecto de desplazamiento en algunos trabajos, con programas adecuadamente administrados generan nuevas oportunidades que aportan valor y reducen costos para las empresas. También crean una demanda inmediata de trabajadores conocedores de la tecnología que pueden servir, interactuar y construir a partir de las ganancias de eficiencia generadas por las diferentes automatizaciones. Estas fuerzas producen crecimiento económico y evolución sobre la raza, el ingrediente clave de la creación de empleo y la base del éxito para cualquier nación (Venus, 2016).

Las tecnologías de automatización no solo crean nuevos puestos de trabajo, sino que también permiten nuevas habilidades y experiencias humanas. Así como para las Tecnologías de la Información (T.I. o por sus siglas en inglés I.T.) la revolución dio lugar a millones de empleos en software, ingeniería electrónica y desarrollo web; la automatización, por su parte, creará una nueva clase de trabajadores conocedores de la tecnología que se cruzan con el servicio profesional y el conocimiento específico. El desafío para los líderes empresariales será integrar las capacidades de la robotización para hacer uso del trabajo humano y digital (Burgess, 2015).



---

## **CAPITULO 3: OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN**

Para la presente tesis, se tendrá un objetivo general y luego se desglosan objetivos específicos que permitirán llegar al principal de forma más íntegra y completa una vez alcanzados.

El objetivo general será:

- Establecer la relación entre la implementación del modelo de robotización y la reconversión de los componentes del sistema de gestión de recursos humanos, a través de un estudio de caso en el sector de empresas de consultoría.

Un primer objetivo específico será:

- Determinar los efectos de la puesta en funcionamiento del modelo de robotización de procesos con respecto a la reconversión de la gerencia de recursos humanos.

Un segundo objetivo específico será:

- Caracterizar y evaluar la implementación de programas de reconversión, capacitación y generación de nuevas capacidades como estrategia adaptativa a la implementación del modelo de robotización de procesos.

Un tercer objetivo específico será:

- Evaluar la implicancia del modelo de robotización de procesos a la industria de consultoría con respecto al sistema de automatización.

### **3.1. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

La metodología que se utilizará durante el desarrollo de esta tesis para poder abordar los objetivos específicos y responder, finalmente, al objetivo general será la de tipo explicativa empleando el estudio de un caso.

Empleando la metodología explicativa, podremos responder a las causas del evento que nos compete en este estudio, entendiendo el porqué de su ocurrencia y en cuáles condiciones se da.

Haciendo uso del método de caso, podremos describir en forma exhaustiva la ocurrencia de los eventos con el contexto correspondiente. Podremos responder a preguntas que se hace el investigador y motivos por los que se producen los fenómenos (Yin, 1994).

En particular para este trabajo, analizaremos una empresa que decide impartir programas de reconversión de la mano de obra a partir de la implementación de un modelo de robotización y cuáles serán los efectos de dicha implementación en relación con:

- Productividad y rendimiento,
- Efectividad,
- Efectos respecto a su implementación,
- Evolución de los procesos,
- Evolución de los recursos humanos,
- Programas de reconversión,
- Generación de nuevas capacidades,
- Relevamiento de las necesidades de los puestos generados,
- Costos.

Es, entonces, que se recopilará información de la compañía donde el modelo de robotización está siendo implementado, entendiendo y definiendo los puntos descriptos en el párrafo anterior. Se incorporará un análisis crítico de las funciones que los recursos humanos han comenzado a realizar en base al avance de la automatización en sus respectivos proyectos entendiendo que actividades se han reconvertido y cuáles son las nuevas fronteras de sus proyectos apoyando lo dicho con entrevistas a recursos estratégicos de la compañía que puedan aportar su visión sobre la evolución tras la aplicación.

### 3.1.1. ESTUDIO DE CASO

Un método de investigación que tiene gran valor e importancia en desarrollo de las ciencias aplicadas es el conocido como estudio de caso. Este implica un proceso de investigación que se caracteriza por un análisis sistemático profundo de casos en diversos ámbitos o entidades.

El método de estudio de caso es una herramienta potente con la que cuenta el investigador ya que permite identificar y documentar la forma de acciones de individuos que están relacionados al suceso que se estudia. En cambio, los métodos cuantitativos, solo tienen información que se ha relevado de encuestas hechas mediante el uso de un cuestionario (Yin, 1989).

Además, con el empleo del método de estudio de caso, los datos pueden relevarse de fuentes de tipo cuantitativas y también de cualitativas. Es decir, que pueden ser registros y documentos, así como también entrevistas y observación directa en campo (Chetty, 1996).

---

El método de estudio de caso es una forma de investigación de gran relevancia en el campo de dirección y organización de empresas y otras áreas sociales. También, en áreas de educación, negocios, desarrollo tecnológico y problemas de la sociedad.

Las investigaciones que se conducen por el método que estamos analizando pueden ser de tipo descriptivas o bien de tipo exploratorias. Las de tipo descriptivas, serán las preferidas al momento de describir elementos que estén relacionados con el fenómeno de estudio. Las de tipo exploratorias serán, en cambio, preferidas cuando se pretenda unir teorías escritas y la realidad del caso que se estudia.

El método de estudio de caso se considera apropiado para el abordaje de temas que se consideran relativamente nuevos. La investigación empírica tiene los siguientes rasgos:

- Aborda fenómenos en su entorno indagando sobre ellos
- No hay una límite claro entre el fenómeno y su entorno
- Existen múltiples fuentes de información
- Se lleva a cabo como único caso o como múltiples

Un punto de relevancia es que algunos teóricos plantean que este método puede presentar problemas de fiabilidad y validez. Pero debido a que el método pudo ser aplicado a una variedad considerable de resolución de problemas es que este punto ya no es una crítica válida para este modelo (Martinez Carazo, 2006).

La metodología cualitativa permite explicar nuevos fenómenos y hallazgos debida a su posibilidad de explicación de nuevos temas, así como crear teorías abstractas, implícitas o dinámicas. El estudio de caso puede satisfacer los puntos que supone una investigación también tomando en cuenta que pueden tomarse casos diversos con variadas intenciones.

El estudio de caso supone el uso de un estándar para el seguir el mismo, garantizando que no carezca de punto objetivo, ni credibilidad ni tampoco validez. Por lo tanto, se constituye una guía de procedimientos que deben realizarse durante la fase de obtención de la evidencia conteniendo los siguientes elementos (Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2011):

- Diseño del estudio de caso: se establece el curso de acción que tendrá el plan y la óptica del caso a estudiar, como se recolectará información y como esta se analizará para dar validez al caso. Aquí establecemos:
  - Antecedentes: Se describirá el contexto o marco lógico que sustentan nuestra investigación

- El propósito del caso: Se define cual es el motivo de la realización de la investigación. En función del estudio a ser realizado, se determina que información se deseará recabar y qué objetivos se planean cumplir
- Las preguntas de reflexión a partir de la hipótesis de trabajo: Son los interrogantes que, mediante la elaboración de este caso, podremos lograr responder o dar conclusiones
- Las unidades de análisis que delimitarán las fronteras del caso: define quién está siendo analizado
- Los métodos e instrumentos de recolección de la información: Será la modalidad estándar con la que se reunirá la información para poder conducir a las conclusiones del trabajo
- Los métodos para analizar e interpretar la información: Sera la modalidad estándar con la que haremos el juicio crítico de valor de la información recolectada para dar con conclusiones
- Recopilación de la información: Donde se recolectará toda la información necesaria para poder concluir sobre las hipótesis planteadas
- Análisis de la información: Donde se trabajará fuertemente en estudiar y desglosar toda la información recabada haciendo un nexo con los cuestionamientos planteados en el trabajo de investigación
- Reporte final del estudio de caso: Donde se redactará el escrito final plasmando toda la información recabada, así como las conclusiones del caso

El estudio de caso, llevado a cabo bajo estas normas de diseño permite que el escritor (estudiante, tesista, doctorando, etc.) trabaje puntualmente en las secciones y detalles que son importantes para hacer su contrastación de hipótesis de trabajo. Hacer más de un caso de estudio, en caso fuera factible, le da la posibilidad de comparar casos aumentando el valor agregado final de los resultados.

Es de relevancia indicar que las preguntas que lleva a cabo quien está trabajando en un estudio de caso y que permitan ahondar en el trabajo deben ser respondidas por este y no por la respuesta directa del sujeto que se entrevista. Es decir, que deberá trabajar en las entrevistas para poder reunir información, conocimientos que le permitan concluir y formular nuevas hipótesis que den lugar a un mayor campo de conocimiento.

---

### 3.1.2. ENTREVISTAS

En conjunto con la observación directa, “las entrevistas constituyen una de las principales herramientas en diversos ámbitos de la investigación” (Acerbo, 2007, pág. 1).

La entrevista no debe ser confundida con un reportaje. La entrevista es una herramienta de tipo metodológica para conducir una investigación. Si bien las diferencias entre ambos conceptos pudieran estar claros, las dificultades pueden surgir al momento de llevar a la práctica lo que se ha establecido previamente. Si bien en ambos casos se colecta información de la palabra de un recurso, conviene aclarar y dejar sentado que el reportaje tiene centrado el interés en lo que la persona dice con sus palabras, pero, en cambio, la entrevista construye bases del objeto científico de estudio en el trabajo.

En la entrevista, entonces, no debe tomarse la información que provee el entrevistado mezclada con interpretaciones o juicios del entrevistador pues esto podría llevar a la desviación del discurso que generaría una distorsión en la corroboración o refutación de la hipótesis que se pretende investigar. En el reportaje, por el contrario, debe tomarse la información provista por el recurso al que se le hace esta práctica, pero luego quien hace el reportaje puede escribir su historia con contenido de información subjetiva de parte de su autor.

En la entrevista, a través de las preguntas y respuestas se logra una comunicación y la construcción conjunta de significados respecto a un tema (Janesick, 1998).

Las entrevistas pueden ser divididas en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas. En las entrevistas estructuradas, el entrevistador sigue una serie de preguntas que ha diseñado en forma específica para dicha entrevista. No hay desvíos ni alteraciones sobre ella. Por otro lado, las entrevistas semiestructuradas introducen un grado de libertad donde el entrevistador puede desviar el curso de la entrevista para indagar o recabar más información de algún punto que haya surgido relevante de una pregunta previa. Finalmente, la entrevista abierta posee una guía mínima por parte del entrevistador, pero se tiene máxima libertad para conducir la misma sin ataduras a un protocolo de preguntas (Unrau & Grinnell, 2011).

En la investigación cualitativa, al realizarse las primeras entrevistas las mismas son de tipo abiertas y distendidas. Luego, van tomando estructura conforme el desarrollo del trabajo va avanzando y el investigador necesita de más información para conducirse a sus conclusiones.

El punto quizás más importante en una entrevista es el de mostrar un interés más allá de la pregunta formulada por parte del entrevistador. Es de suma importancia indagar y explorar en base a la repuesta puntual dada para generar confianza con el entrevistado de modo que este exponga todos

sus juicios y teorías que darán lugar a una entrevista más enriquecedora. Las características más destacadas de estas son (Hernandez Sampieri, 2014):

- No existe un principio o fin de entrevista marcado estrictamente. La entrevista podría ser no solo un encuentro sino varios
- Las preguntas y el orden en que se hacen se adecuan a los participantes
- La entrevista cualitativa tiene un carácter más libre y distendido
- El entrevistador comparte ritmo y la dirección de la entrevista con el entrevistado que ha citado
- El contexto social es considerado y resulta fundamental para la interpretación de significados
- El entrevistador ajusta su comunicación a las normas y lenguaje del entrevistado.
- Las preguntas deben evitar ser cerradas y puntuales. De esta forma se puede obtener mayor información del entrevistado, su punto de vista y experiencia personal.

Toda vez que los datos estén listos y el entrevistador tenga claro su camino de investigación, se debe elaborar la lista o guía de preguntas que serán de marco referencial para la entrevista. Se debe hacer énfasis y recordar que la apertura del entrevistado es fundamental para recolectar la mayor cantidad de datos posibles. Las preguntas siempre deben estar organizadas y al hacerlas se debe maximizar la cantidad de información recolectada por parte del entrevistador.

La tabla 2 indica sugiere diferentes clases de preguntas para entrevistas en general (Hernandez Sampieri, 2014):

<b>Clase</b>	<b>Características</b>	<b>Ejemplos</b>
Preguntas generales	Parten de planteamientos globales para dirigirse al tema que interesa	¿Qué opina del contexto económico actual? ¿Cómo es su vida en la ciudad de Buenos Aires? ¿Qué opinión tiene del uso de computadoras en las escuelas?
Preguntas para ejemplificar	Sirven para continuar indagando y dar lugar a mayores explicaciones por parte del entrevistado	Usted ha comentado que el uso de computadores en la escuela puede ser una excelente práctica de valor agregado, ¿Cree que cada alumno debe tener acceso libre a internet con ella? ¿Cree que esto fomentara la responsabilidad del alumno?
Preguntas de estructura o estructurales	El entrevistador solicita al entrevistado una lista de conceptos a manera de conjunto o categorías	¿Qué formas de transporte existen actualmente en su ciudad de residencia? ¿Qué elementos valora para hacer una comparación objetiva?
Preguntas de contraste	Al entrevistado se le cuestiona sobre similitudes y diferencias respecto a ciertos temas y se le pide que clasifique símbolos en categorías.	Existen dos tipos de vehículos disponibles para el uso, los de nafta y el diésel, ¿usted cual prefiere? ¿Cree que hay alguna diferencia en relación a la polución del medioambiente entre ellos?

*Tabla 1 - Clases de preguntas en entrevistas en general*

*Fuente: (Hernandez Sampieri, 2014, pág. 404)*

Finalmente, se recomiendan las siguientes pautas para la realización de entrevistas (Rubin & Rubin, 2012):

- Indicar al entrevistado el propósito de la entrevista y alcance que la misma tendrá. Hay que indicar que uso daremos a la información recabada

- Lograr un ambiente relajado. Debemos dar amplitud a las preguntas y que sea un mero interrogatorio sino una conversación abierta
- Se debe generar un clima de confianza durante la entrevista, donde el entrevistado se sienta cómodo y a gusto
- Evitar las preguntas cerradas: es decir, aquellas cuyas respuestas queden reducidas a SI/NO
- No inducir las respuestas. El entrevistado debe responder lo que este desee no corroborar una suposición del entrevistador
- No preguntar de manera tendenciosa. Evitaremos así que se induzcan respuestas en cuestionamientos posteriores.
- No dar por sentados términos académicos descritos en el trabajo pues el entrevistado podría no saberlos o conocerlos.
- Alternar las preguntas. Se debe comenzar con preguntas de relativa sencillez que no ahonden en tópicos complejos o íntimos del entrevistado para luego dar lugar a aquellas que si deban expresar más allá de la superficial el mismo. De este modo se gana en confianza.
- No saltar en forma brusca entre temas o tópicos. Hay que retener en la línea de respuesta al entrevistado más aún si este se encuentra conectado con las preguntas respondiendo un hilo sobre el mismo
- Siempre se debe demostrar interés en la respuesta del entrevistado para lograr indagar más aun en las respuestas y que este de versiones más completas del tópico sobre el que se está indagando en ese momento.
- Siempre se debe dar la posibilidad de que el entrevistado mismo pueda hacer preguntas o despejar dudas.
- Normalmente se efectúan primero las preguntas generales. Un orden que podemos sugerir es el que se muestra en la figura:



Figura 4 - Orden de formulación sugerido de las preguntas en una entrevista cualitativa

Fuente: (Rubin & Rubin, 2012, pág. 405)

Es de mucha importancia la construcción de un contexto al llevar a cabo la entrevista. Se hace relevante mostrar al entrevistado cómo se procesará la información que éste suministre y luego definir de qué se quiere hablar, definir el tema de conversación o marcar las expectativas, es decir, lo que se desea explorar en conjunto con él.

---

El rol del entrevistador es clave al momento de crear un marco de confianza con el entrevistado. Será su responsabilidad lograr este ambiente para conseguir que el entrevistado desarrolle todos los temas más allá de la simple pregunta conductora que ha hecho el entrevistador. Por ello, es importante, generar un espacio de distensión donde el entrevistado entienda que puede ser libre en sus respuestas y conceptos.

Esto generará, en última medida, que se logre el objetivo más importante de todo este proceso que es recabar la suficiente información para que el caso pueda ser estudiado en la mayor profundidad y lograr mejores conclusiones del caso.

### 3.1.3. METODO NARRATIVO

Posteriormente a las entrevistas en el trabajo de estudio de caso, llega el punto donde se debe hacer la redacción concatenando toda la información recabada en las diversas entrevistas para dar lugar a la investigación guiada por la hipótesis y objetivos. Con todo esto, posteriormente, se podrá dar lugar a las conclusiones sobre todo lo dicho.

Para realizar este tipo de redacción, uno de los métodos a ser usados es el llamado método narrativo (Barcelay & Cortázar Velarde, 2004, pág. 25). Éste se constituye como un método de investigación para penetrar en el conocimiento sin el uso de protocolos estrictos. En cambio, busca detallar conceptos e ideas que permitan comprender como las acciones de los entrevistados conducen a la comprensión del desarrollo del caso que está siendo estudiado.

El método facilita la explicación del curso de acciones del caso estudiado en su contexto y circunstancias donde las mismas ocurren, organizando secuencialmente y con coherencia los diversos eventos que fueron respondiendo en las entrevistas. Esto permite directamente al lector apreciar la información recabada con acabados detalles y contenidos no presentes en otros métodos haciendo énfasis así en los causantes del éxito pero también en los inconvenientes hallados (Marshall, 1995).

Al hacer la narración, se pone de manifiesto lo que el investigador ha recabado dando significado a la experiencia adquirida y sumando entramado lógico de lo que los entrevistados han aportado. Haciendo foco en lo antes dicho, surge una posible limitación de este método. El autor debe mantener estricta su propia posición para no influenciar la narración y evitar así cualquier posibilidad de la tergiversación de la información (Connelly & Clandinin, 1995).

El creciente interés y necesidad del estudio de casos, dio lugar al auge de este método, que permite rescatar todo el valor agregado de una entrevista plasmando con la narración todos los conceptos

transmitidos por los diferentes entrevistados. La narrativa propia “convoca sin duda, las voces de otros y otras, lo que implica que, en últimas, no es un relato construido en solitario ni el reflejo de una voz lineal, sino un espiral polivocal, producto de la intersubjetividad” (Arias Cardona & Alvarado Salgado, 2015, pág. 172)

---

## CAPITULO 4: AUTOMATIZACION Y ROBOTIZACION

### 4.1. AUTOMATIZACION DE PROCESOS ROBOTIZADOS

La automatización de procesos robotizados (ARP o por sus siglas en inglés RPA) se define como: “la aplicación de la tecnología a través de un modelo que permita a empleados de una compañía configurar un sistema de computación o un robot para capturar e interpretar las aplicaciones existentes para procesar una transacción, manipular datos, desencadenar respuestas y comunicarse con otros sistemas digitales basándose en decisiones estratégicas del directorio de la empresa donde se implementa” (IRPAAI, 2018).

Aunque el término automatización de procesos robotizados puede hacer suponer que se verán robots físicos en circulación por las oficinas donde se realizan tareas humanas, es, en realidad, una solución basada en una herramienta de software. Para los procesos de negocios, el término modelo de robotización de procesos comúnmente se refiere a la configuración de una herramienta robotizada que es parte del modelo de robotización para hacer el trabajo que anteriormente era realizado por las personas. Este sistema es ideal para reemplazar a los humanos por procesos en los que ellos toman información de un conjunto de sistemas, procesan esa entrada de datos masiva usando reglas y luego dan una salida en los sistemas de visualización o monitoreo por ejemplo, sistemas de gestión integrales como SAP (Willcocks, Lacity, & Craig, 2015).

Como se observa en la figura debajo, el modelo de robotización cambia las reglas del juego por su capacidad para volver a imaginar el futuro del trabajo humano. El crecimiento y la adopción generalizada de procesos robóticos están liderando el cambio global hacia el trabajo digital, que se refiere al trabajo que realizan los sistemas que son parte del modelo de robotización. El trabajo digital no reemplaza el trabajo humano, sino que se entrelaza en él proponiéndole nuevos ángulos desafiantes, nuevas tareas a optimizar y mayor tiempo libre que se correlaciona directamente en una mejor calidad de vida para él. Adicionalmente, conlleva menores riesgos en ejecución de procesos por falla humana, mayor efectividad y productividad lo que se ve reflejado directamente en los costos asociados al negocio y nuevos desafíos a plantearse a los recursos. Esta relación dinámica puede conducir al crecimiento sustancial del empleo y a las habilidades humanas mejoradas que transforman la economía (Venus, 2016).

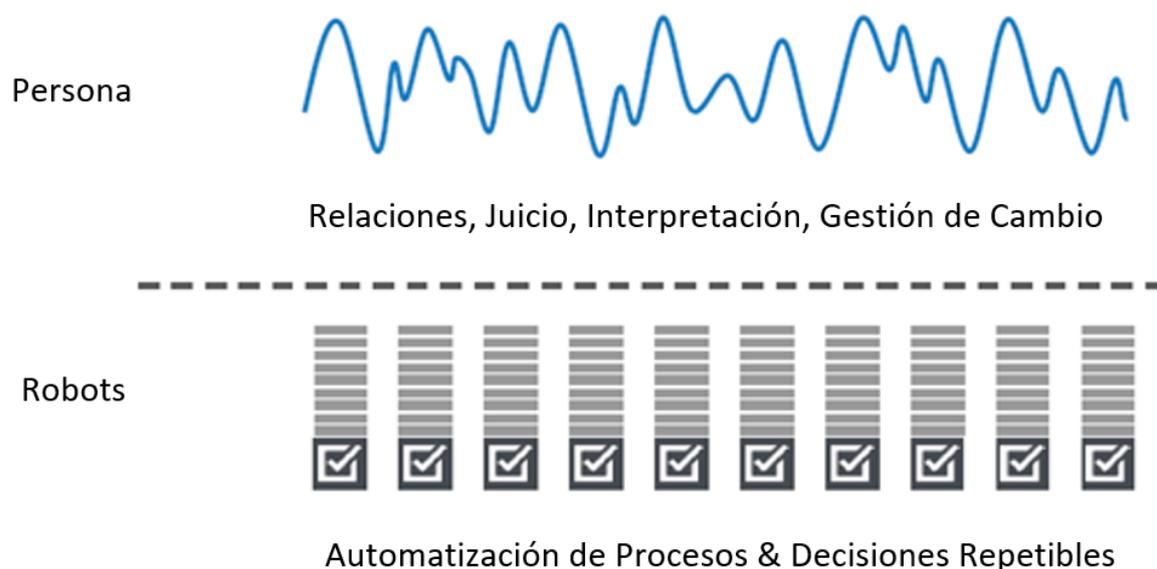


Figura 5 - Relación entre recursos humanos y los robots

Fuente: (Steinberg, 2017, pág. 8)

El modelo de robotización interactúa con los sistemas informáticos al igual que lo haría un ser humano. Si los sistemas se configuran correctamente, el sistema debe hacer el trabajo mejor, más rápido y mucho más barato que el especialista asignado a la tarea. El recurso humano, en este escenario, sería libre de enfocarse en tareas no rutinarias, como trabajar con unidades de negocios para diseñar procesos de alto valor agregado, sugerir nuevas estrategias de automatización, revisar otros procesos y coordinar otras tareas de alta envergadura y relevancia no repetitivas. El recurso humano también manejaría todas las excepciones no rutinarias que el sistema no pudiese procesar. En general, habría menos especialistas humanos si el volumen de trabajo fuera constante, pero los especialistas humanos que quedan deberían tener un trabajo más desafiante. Esta es la promesa del modelo de robotización que emerge en los últimos cinco años como un conjunto de herramientas y plataformas dentro del modelo de robotización. El último ideal de este modelo es que puedan automatizarse tareas pertenecientes a procesos de negocios basados en diferentes reglas (Willcocks, Lacity, & Craig, 2015).

En los próximos 5 años, los procesos robotizados tendrán la posibilidad de dar pronósticos basados en detección de patrones, trabajar con diversas excepciones encontradas y tomar decisiones basados en escenarios no vistos hasta el momento (DMS Solutions - Lilia Kanevska, 2017).

La humanidad se encuentra atravesando una era tecnológica apasionante. En menos de 50 años hemos pasado de utilizar máquinas de escribir al uso de potentes procesadores de texto en nuestros teléfonos inteligentes con capacidades de procesamiento impensadas al alcance de nuestra mano. Gracias a internet, se han roto distancias y barreras entre diferentes culturas dando pie a lo que comúnmente se conoce como la era digital.

La tecnología ha impactado de modo importante en la vida de todos los seres humanos, tanto en aspecto personal como profesional. Se ha recorrido un camino importante en los últimos años, pero este es el comienzo de este proceso (Silva, 2017). Es la realidad de la 4ª Revolución industrial y del impacto que va a tener en nuestras empresas y sociedad (Alcaraz, 2018).

## 4.2. BENEFICIOS DE LA ROBOTIZACION INTELIGENTE

En la próxima figura se destaca un diagrama de alto nivel de los beneficios de la automatización y robotización inteligente (Steinberg, 2017). Todos procesos a los cuales los recursos humanos deberán adaptarse en el futuro cercano. El mismo se describe en 6 ejes a saber: Costos, Auditabilidad, Productividad, Implementación, Satisfacción y Calidad.

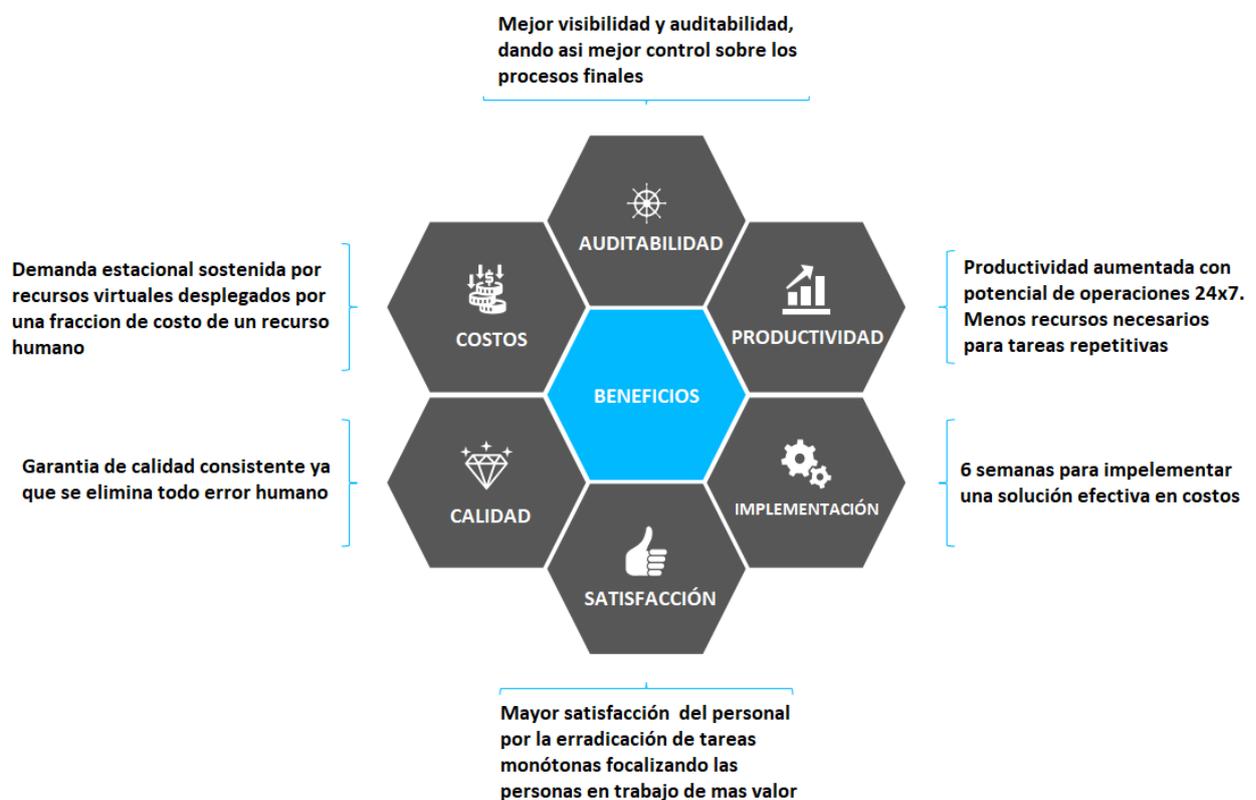


Figura 6 - Beneficios de la Robotización

Fuente: (Steinberg, 2017, pág. 5)

Adicionalmente, los beneficios de mayor valor agregado sobre los procesos robotizados y más destacados para la alta gerencia se destacan a continuación, en base a una encuesta realizada por Steinberg (2017) con un total de 716 encuestados:

- Entregar mayor calidad en los procesos (65%)
- Aumentar la velocidad en la resolución de los procesos (50%)

- Liberar recursos para otros proyectos (38%)
- Reducir costos más allá del contrato (35%)
- Recabar más información para hacer data analytics (32%)
- Aumentar estandarización de procesos (29%)
- Aumentar los resultados del proyecto vs. Costo de personal (24%)
- Eliminar puestos de trabajo (21%)

Se destacan, en resumen, los siguientes beneficios de la automatización mediante la implementación del modelo de robotización (Ernst & Young Global, 2017):

- Simula ejecución de procesos por humanos que son repetibles en las diferentes interfaces de contacto con usuarios
- Puede operar las 24 horas del día y los 7 días de la semana ininterrumpidamente
- Reduce, en promedio, a una tercera parte el costo de mano de obra actual
- Reduce errores
- Es una fuerza laboral de tipo virtual. Lo controla el equipo de operaciones de las corporaciones
- Se integra a la infraestructura existente
- Trabajan con la arquitectura de la infraestructura existente
- Esta tecnología puede ser configurada por los usuarios de la empresa
- Reduce, en promedio, costos de adquisición de datos en un 70%

Es importante destacar algunos ejemplos de casos prácticos de automatización de procesos a través de robots (Ernst & Young Global, 2017):

#### Productos y Clientes

- Transformación digital. Procesos de autoservicio
- Servicio de atención al cliente automatizado

#### Procesos y políticas

- Altos volúmenes de procesos manuales
- Optimización de Procesos repetitivos

#### Gobierno Corporativo y Outsourcing

- Procesos de alta sensibilidad. Auditorías
- Manejo de información sensible o comprometida con el negocio

---

Para concluir, uno de los mayores beneficios de RPA es que se puede obtener un retorno de la inversión que varía entre un 30% y un 200% en el primer año y que, a largo plazo, RPA significa que las personas tendrán un trabajo más interesante, desafiante y que permitirá a las personas disfrutar de su tiempo libre. Según la consultora McKinsey (2017) “durante 130 años se ha estado creando trabajos poco interesantes y que requieren bajas habilidades” (pág. 5).

### **4.3. LA ROBOTIZACION Y EL EMPLEO**

World Economic Forum (2018) presentó un informe en el que se indica que: “(...) entre los empleados de las grandes empresas que componen la fuerza laboral global (no agrícola), se ha generado un rango de estimaciones para la rotación de empleos en el período hasta 2022. Las estimaciones indican que 75 millones de empleos pueden ser desplazados por un cambio en la división del trabajo entre humanos y máquinas, mientras que pueden surgir 133 millones de nuevos roles que están más adaptados a la nueva división del trabajo entre humanos, máquinas y algoritmos” (pág. viii).

Se estima, según los pronósticos, que la inteligencia artificial aventajará a la inteligencia humana en el año 2045 (Ross, 2016, pág. 26).

Habitualmente lo que se requiere de las tecnologías de información es que ajusten tiempo, recursos y calidad. Realizarlo en forma rápida incrementará el costo y afectará la calidad. En el caso de desear una reducción de costos y recursos, es esperable una disminución en la calidad y un alargamiento de plazos. Contrario a esto, en las actuales sociedades se requiere que las entregas sean al mismo tiempo más rápidas, de más alta calidad, más económicas y se las asigne a las empresas y no a los ritmos de tecnologías de información (Willcocks L. P., 2005).

Del mismo modo que las computadoras dos décadas atrás imprimieron celeridad a la productividad y el crecimiento, estamos en el umbral de un renovado boom de la productividad con el arribo de nuevas y potentes tecnologías. A través de las invenciones en movilidad, sensores e inteligencia artificial se visualiza un incremento en el ritmo del crecimiento a corto plazo, así como la creación de una extensa variedad de oportunidades para los consumidores, emprendedores e innovadores (Mandel & Swanson, 2017).

Dado que la gran mayoría de las inversiones ocurrieron en las industrias digitales, el sector manufacturero (fábricas, construcción y transporte) ha venido teniendo un pobre crecimiento al haber recibido relativamente poca inversión tecnológica, como puede advertirse en la figura 7 debajo. Debemos tener en cuenta que las industrias digitales son el 25% del empleo de los sectores privados mientras que las manufactureras representan el 70% de los mismos. La revolución

informática en su etapa siguiente proveerá nuevas plataformas de internet que harán posible para emprendedores las creaciones de nuevas empresas manufactureras, agricultura, educación, transporte y otras industrias.

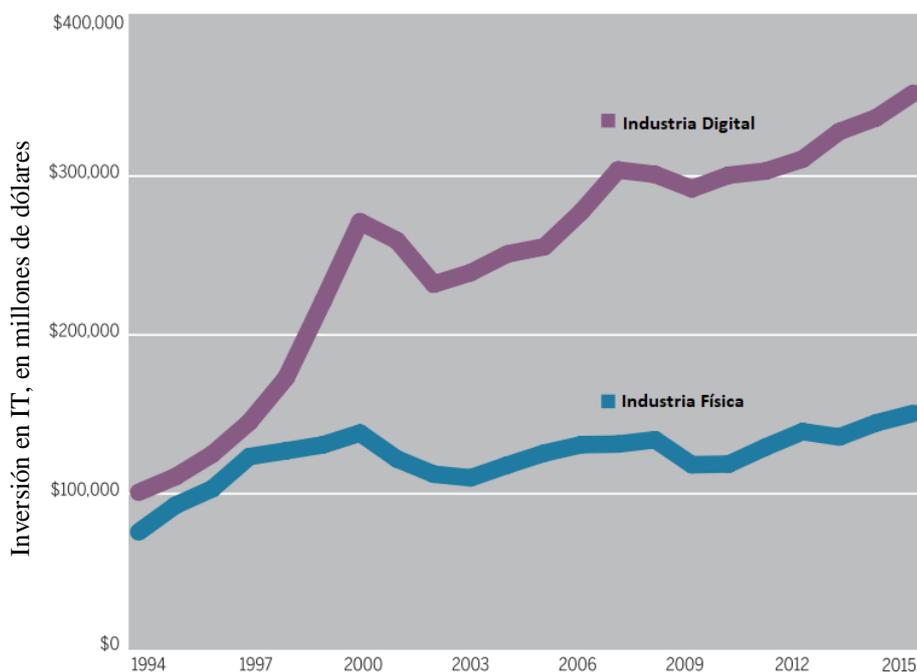


Figura 7 - Inversión en tecnologías de la información y software

Fuente: (Mandel & Swanson, 2017, pág. 5)

Los trabajos que sobrevivirán son los que puedan ser explicados de modo sencillo y que puedan automatizarse. Los algoritmos y robots son más efectivos que los humanos en la realización de tareas repetitivas y que sean del tipo previsible. El modo de aprendizaje de un algoritmo es como el de un bebé, se basa en ejemplos y conductas. La tarea realizada por una persona en base a una lista clara de actividades más o menos previsible, será en algún momento reemplazada por un algoritmo o por un robot. Al menos una porción de las actividades que son desarrolladas a diario en los empleos actuales será automatizada (Sandberg, 2013).

Los tiempos se han venido acortando a lo largo de la historia del hombre. Lo que al hombre primitivo le llevó decenas de miles de años propagar (el fuego y la rueda por mencionar dos adelantos tecnológicos de aquel entonces), actualmente lleva sólo unos pocos años para que llegue a millones de seguidores. Esto es parte de una impresionante aceleración tecnológica de la que estamos siendo parte en la actualidad. Hacia la época del siglo XVIII, el hombre tardó más de 100 años en difundir el uso de máquinas de tejer, mientras que, en el siglo XXI, las plataformas de comunicación social como ser Facebook, Twitter, etc. suman cada día cientos de miles de nuevos usuarios a su uso cotidiano (Citi GPS Global Perspectives and Solutions, 2015).

---

Existen múltiples ejemplos como el antes citado, respecto a la electricidad en los primeros países del mundo, se debió esperar casi 50 años para que llegase al 25% de la población (en su mayoría de clases altas adineradas). Ahora bien, ante la llegada de la radio los tiempos bajaron a 30 años, la televisión a 25 años, las computadoras a unos 15 años, los teléfonos celulares a 10 años y la plataforma social Facebook apenas 5 años.

En el siglo XIX, los trabajadores disponían de décadas para la adaptación y cambio de profesión mientras que en la actualidad los trabajos desarrollados por diferentes personas, profesionales o no, son amenazados por algoritmos y robots de un día para otro sin dejarles, así, tiempo a las mismas para rearmarse y renacer, reinventándose a sí mismas (Oppenheimer, 2018).

Al contrario de lo que ocurría en tiempos pasados, cuando el proceso de automatización se focalizaba en una industria a la vez, hoy en día se utiliza la inteligencia artificial en forma masiva y la automatización por lo que se lleva a cabo en forma simultánea en diferentes industrias a la vez. Así, en el pasado los trabajadores reemplazados contaban con la posibilidad de trasladarse a otra industria emergente, mientras que las empresas actuales van a requerir de menos trabajadores y en un tiempo que podría ser mucho más corto del que se esperaba.

El progreso en robótica produce máquinas reales relacionadas a un trabajo en concreto, pero, por el contrario, los avances en la automatización de software son menos visibles para las personas, pero de un impacto mucho más generalizado para las industrias y los que trabajan en las mismas (Ford, 2015).

#### **4.4. LA ROBOTIZACION Y LAS PROFESIONES**

La robotización ira acelerando su proceso de inserción en la sociedad a medida que los algoritmos sean más desarrollados y sofisticados. Un pensamiento típico empresarial indica que los altos mandos de empresas no tienen un posible reemplazo por el tipo de decisiones complejas que deben tomar. Ahora bien, de la mano de la inteligencia artificial, los algoritmos cognitivos ya tienen poder para poder discernir diferentes acciones, dar una conclusión y acción a seguir en base a una red neuronal basada en decisiones tomadas en entrenamientos previos. Los algoritmos, en primera instancia, se entrenan con datos que son conocidos y luego se hace procesar otros casos diferentes para los que no fue necesariamente entrenado. A modo de dar un ejemplo práctico de lo dicho, el robot computacional que nos proporciona sugerencias de auto respuestas en el popular software de correo electrónico de Google Gmail fue entrenado previamente con una gran variedad y cantidad de correos. Tras cierto tiempo de entrenamiento puede discernir y entender cuando

alguien nos está mandando un correo de cierto tipo para dar una respuesta concreta y asertiva sobre este correo sin tener que molestarnos en escribir la misma (Ford, 2015).

Puede parecer relevante, a esta altura, entender si es necesario alarmarse por este planteo y avance de los robots sobre los humanos. La conocida rebelión de Nottingham del año 1811 (revolución de los ludditas) fue uno de los conocidos eventos de la época contra la revolución tecnológica. En ese momento, se estaban implementando telares automáticos que atentaban, en teoría, contra el empleo de cientos de personas. Finalmente, la historia nos detalla que todo sucedió contrario a lo que los empleados pensaban que ocurriría. Al ingresar las maquinas automatizadas, los costos de producción se redujeron considerablemente, con lo que el precio del producto final también se redujo. Esto generó que más población tenga la posibilidad de acceder a los productos manufacturados y retroalimentó esto a la industria generando mayor producción y, en consecuencia, mayor empleo. Adicionalmente, creó nuevas posiciones laborales asociadas y necesarias para controlar y mantener la nueva maquinaria como el del ingeniero textil, operarios de máquinas, técnicos especialistas, etc. Según un estudio de la Universidad de Boston para *The Economist* (2016), la cantidad de trabajadores textiles se cuadruplicó entre 1830 y 1900. El aumento de industrias similares y paralelas a esta también continuó su expansión y prosperidad (pág. 7).

“Las posiciones laborales pasan a través de diferentes metamorfosis cuya culminación es la maquina o, mejor dicho, un sistema automático” (Marx, 1858).

Por su parte, John Keynes (1930) acuñó el término “desempleo tecnológico” para describir una situación en la que la innovación economizó el uso de mano de obra que superó el ritmo al que los nuevos empleos podrían ser creados. Advirtió que esto era similar a una "nueva enfermedad", pero también describió esta enfermedad como una "fase temporal de desajuste" advirtiendo sobre el fuerte avance del desempleo dado por el fuerte avance tecnológico (pág. 3)

El mundo descubriría con gran velocidad la forma de reducir costos laborales y esto generaría necesariamente desempleo (Frey & Osborne, 2013).

Cuando comenzó la revolución computacional, John F. Kennedy (1960) indicó que “el principal desafío del mundo venidero sería mantener el empleo de todos en momentos en que la automatización está reemplazando a los hombres” (pág. 6). A pesar de todas estas conclusiones de estos reconocidos teóricos, la revolución tecnológica siempre abrió puertas a más puestos laborales de los que acabó por destruir (*The Economist*, 2016)

Cuando Henry Ford comenzó a producir vehículos a comienzos del siglo XX, existió un gran temor a perderse puestos laborales entre la sociedad de personas que conducían vehículos de

---

---

tracción a sangre. Este temor se convirtió en una realidad al poner Ford en funcionamiento su reconocida línea de producción en serie. Pero, en contrapartida, se generaron cientos de miles de nuevos empleos requeridos para esta nueva forma de producción dentro de las fábricas automotrices. Adicionalmente, se generaron empleos para nuevas oportunidades que fueron consecuencia de la masividad de estos nuevos vehículos como ser autopistas y caminos asfaltados, abastecimiento de combustible y expendio de este, creación y distribución de matricerías y repuestos y finalmente talleres especializados para su reparación. En conclusión, más cantidad de recursos trabajan en la nueva industria que en la anterior que generaba ese temor y gran conmoción popular.

El gran planteamiento es revisar que ocurrirá, de cara al futuro, con el avance tecnológico cada vez más avasallante y revolucionario. Al utilizar con mayor frecuencia y conforme la población vaya consumiendo cada vez más servicios digitales en plataformas como Spotify (servicio de reproducción de medios digitales mediante una aplicación para dispositivos móviles), deberá evaluarse, por ejemplo, cuanta gente pasara a trabajar en la industria digital en lugar de en sellos discográficos o casas de venta de discos en soporte físico (Oppenheimer, 2018).

Uno de los rubros en la que la población gasta mayor parte de lo que gana como fruto de su trabajo es en el transporte. En la actualidad, existen varias novedades tecnológicas que reducen significativamente los costos de este rubro y tantos otros mediante plataformas novedosas como Cabify o Uber. El transporte sufrirá aún más abaratamiento con la llegada de los robots autónomos. Supongamos por un momento que, en lugar de recibir un vehículo conducido por una persona humana, este fuera un vehículo autónomo que se conduce por sí solo. Los costos serían aún mucho menores evitando el salario propio del conductor, seguros, etc. Adicionalmente, el riesgo de accidentes se reduciría considerablemente ya que los robots trazarían las rutas y no permitirían colisiones dadas por errores o impericias humanas. “Los costos por viajar podrían reducirse entre 5 y 10 veces” (Diamandis, 2016).

Una de las empresas de mayor auge a nivel global en lo referido a ventas virtuales (a través de internet) es el gigante Amazon. Hasta comienzos del 2010, Amazon realizaba las transacciones y movimientos de sus depósitos de productos en forma casi totalmente manual. Desde este momento y hasta la actualidad, comenzó un proceso de robotización de sus depósitos. 45.000 robots le permiten no solo realizar operaciones mucho más veloces sino más eficaces y precisas con los armados de pedidos para su despacho. Pero esto traía aparejado la supuesta desvinculación de 15.000 personas que ya no serían necesarias en los trabajos de cadetería y depósito. En cambio, “Amazon aumentó su planta de empleados en un 50%” (Bates Ramirez, 2017)

La empresa explica que la efectividad que trae aparejada el uso de los robots, el bajo o nulo nivel de errores y la prolijidad que tienen los algoritmos para acomodar la paquetería, lograron reducir costos a niveles que la empresa no había esperado ni estimado. De este modo, los precios de los productos online pudieron reducirse y dio lugar a que más personas pudieran comprar productos generando un ciclo sumamente rentable para la empresa. Finalmente, la empresa se vio en obligación de crear más puestos laborales, pero en tareas de alto valor agregado como satisfacción del cliente y marketing digital en lugar de tener que trabajar haciendo grandes esfuerzos en depósitos con paquetes voluminosos y pesados, todas tareas que perfectamente puede cubrir un robot sin sufrimiento y desgaste extremo. Según Vanessa Batez Ramirez (2017) al hacerse un análisis de esta reconversión identificaron como los robots ayudaron a crear más de 100.000 empleos en la compañía en lugar de perder ni un solo puesto laboral (pág. 1).

Los empleados de tiendas físicas (que no trabajen con modalidad online) tendrán una fuerte competencia con las tiendas online que trabajan de la mano de robots como Amazon. Adicionalmente, se ha incrementado el uso de tecnologías como la realidad virtual y aumentada para la presentación y prueba de los diferentes artículos que se venden dando un realismo antes no pensando al potencial cliente. Es una realidad que la ropa podrá ser probada y combinada con el uso de estos dispositivos en forma virtual sobre nuestra figura. De esta forma, el usuario desde la comodidad de su hogar podrá probar un sinnúmero de combinaciones, tipos, modelos y colores que se ajusten mejor a su gusto para una vez esté convencido de su gusto proceda a hacer la compra online del producto y recibirlo luego sin haberse movido de la comodidad de su hogar (Miller, 2017).

Es una realidad que con el uso del dispositivo Microsoft HoloLens, que permite crear entornos de realidad aumentada, las personas compradoras tengan la posibilidad de ver y entender cómo queda o combina el producto que van a comprar en sus hogares. Mediante este dispositivo se pueden colocar figuras u hologramas 3D de cualquier elemento que fuera previamente diseñado sobre el mismo ambiente donde la persona se encuentra. De modo muy sencillo, cualquier usuario podría, usando este dispositivo, confirmar si el producto que compra es de su agrado antes de recibir el producto físico. Ya no será, entonces, necesario contar con grandes tiendas para que el cliente pueda probar entre cientos de productos, sino que bastará con un equipo de diseño que pueda crear cada elemento en 3D para hacérselo llegar al cliente a través de una plataforma web. Los vendedores no necesitarán ya comprar grandes locales donde realizar sus ventas, sino que lo lograrán de igual modo con un espacio sumamente reducido donde, por ejemplo, se dediquen a mostrar texturas o diferentes tipos materiales que son elementos que el cliente necesita percibir al tacto para hacer una compra efectiva y, de momento, el HoloLens no puede suplir.

---

Las concesionarias de vehículos en Estados Unidos y Europa para las principales marcas de venta como Audi y BMW ya usan los dispositivos de realidad virtual o aumentada para que el cliente tenga una experiencia realística y más acabada de cómo será el producto que están configurando a su gusto. No solo podrán elegir colores de tapizados, tipos de llantas y accesorios, sino que podrán ver en una figura 3D como ha quedado previo a comenzar su fabricación.

Respecto a las grandes cadenas de comercialización de electrodomésticos, también podrán verse beneficiados con el uso de la tecnología de realidad aumentada. Permitirá a los clientes evitar tener problemas con la ubicación de mobiliario en espacios reducidos, pues el cliente podrá ver con exactitud si el producto cabe en el lugar donde se pretende colocar haciendo una gran diferencia con el pasado donde el cliente tomaba las medidas y debido a su impericia cometía un error y luego el producto debía ser devuelto. Esto generaba necesariamente un costo adicional para el distribuidor además de una inversión no esperada de tiempo. Si bien muchas personas mantengan la costumbre de ir a ver sus productos en forma física a las tiendas, en la medida que pase el tiempo, cada vez serán menos los que concurren a las tiendas físicas reduciéndose así necesariamente costos operativos.

Tanto la realidad virtual como la aumentada son consideradas como la nueva revolución de la tecnología con alcance similar a otros revolucionarios como internet o las computadoras personales. Según un trabajo en conjunto del Bank of America y Merrill Lynch (2016), uno de los bancos más poderosos de Estados Unidos y una de las compañías más importantes de servicios financieros de este mismo país respectivamente, estos dispositivos serán los que dominen el mercado combinando la realidad con el mundo de la tecnología llegando a todos los usuarios de teléfonos celulares e internet del mundo. Considerando que los usuarios de internet crecieron solo en 2018 un 9,1%, la población con acceso a internet en el mundo tiene entonces ya más de 4.000 millones de usuarios. Este estudio marca fuertemente la llegada de esta tecnología a vastos sectores de la economía reconvirtiendo la forma en que se diseñan, crean, prueban y ensayan todos sus productos (pág. 35).

Como es repetido en la historia, los elementos o novedades tecnológicas de gran impacto y revolucionarias tienen un momento en donde se convierten de uso masivo por la población. Los celulares comenzaron este fenómeno en el año 2007, pero fueron introducidos mucho tiempo más atrás en 1987 (en su versión portátil). De otro modo, las primeras experiencias en realidad virtual se remontan a los años 60', pero su verdadera incursión se dio con la llegada del juego para teléfonos celulares llamado Pokemon-Go en el año 2016 impulsado principalmente por el avance en la tecnología de los procesadores de los teléfonos que hoy día tienen la tecnología suficiente

para poder combinar la fusión de diferentes sensores integrados para entregar una experiencia única al usuario que lo usará para diversión.

En base a todo lo expresado hasta este punto, es posible preguntarse qué futuro u oportunidades les esperan a vendedores en locales de venta de productos. La respuesta más probable es que todos ellos se conviertan en consultores o asesores especializados en ventas que ayuden a potenciales clientes a tomar decisiones sobre algún producto en particular. Por ejemplo, en las tiendas de la marca Apple que se encuentran en el mundo, los vendedores son expertos en tecnología que pueden acompañar al cliente desde que ingresa a la tienda hasta que se retira con el producto óptimo para el uso que vaya a darle (Swanson, 2017).

En líneas generales, la población se ve preocupada porque los robots continúen un camino de destrucción del empleo o bien haciendo efectivo el trabajo de un empleado que vea muy reducido su salario. Pero, en contrapartida, no están visualizando con claridad que el costo de vida básico cada vez será menor para poder satisfacer nuestras necesidades gracias a la robotización que se está gestando.

Los ingresos de una persona, en promedio, se usaban en el pasado para cubrir necesidades como vivienda, alimentación, vestimenta e higiene personal. Hoy en día, gracias a la revolución tecnológica, los costos de muchas necesidades se encuentran en baja y por todo lo analizado continuarán con similar tendencia en los años venideros. En la actualidad, el ciudadano promedio soltero de Estados Unidos gasta un total 1.100 dólares por mes, es decir un 75% de sus ingresos en las categorías mencionadas anteriormente sumando a estas transporte, salud y entretenimiento. Es una tendencia mundial que los costos asociados a las necesidades básicas tiendan a un valor similar a cero (Diamandis, 2016).

#### **4.5. EL FUTURO DEL EMPLEO**

Frey y Osborne (2013), investigadores de la prestigiosa universidad de Oxford, señalan alarmando al mundo empresarial cuando se vio publicado su estudio conjunto indicando que “en los próximos 15 años desaparecerían un 47% de los empleos actuales” (pág. 38).

Esta publicación se basaba en un ranking de 702 ocupaciones y su relación con la posibilidad de que dejaran de existir en los próximos 20 años. Este trabajo académico fue de relevante importancia pues era uno de los primeros trabajos que se había animado a fundamentar conclusiones tan avasallantes. Profesiones como la abogacía, la medicina, los bancarios, operarios y técnicos quedaron en jaque literal y asombrado por dichas conclusiones. Este estudio se vio

---

sustentado además por varias publicaciones que relataban que la revolución tecnológica de la mano de la robotización tendría un efecto severo en cientos de miles de puestos laborales.

El estudio indica que, en los próximos 20 años, tendrán probabilidad de 98% de extinguirse empleos que estaban fuertemente marcados por tareas rutinarias que fueran reemplazadas por robots con tecnología RPA como ser empleados administrativos u operarios básicos. En este mismo rango, se ubicaron a posiciones laborales que requirieran un juicio similar en forma constante como ser los jueces deportivos que los mismos robots cognitivos con tecnología de visión a distancia podrían contar con un algoritmo lo suficientemente complejo como para dar un veredicto.

Adicionalmente, indica que, en los próximos 20 años, tendrán probabilidad de 97% de extinguirse empleos que pudieran ser reemplazados por asistentes virtuales como los que tenemos en nuestros teléfonos inteligentes o bien en nuestras computadoras. Estos son algoritmos que dan su salida en una voz similarmente humana y que pueden interactuar con un cliente. Es el caso de vendedores de comercios físicos.

Por otro lado, en el mismo rango, se presentan posiciones que serán reemplazados por software a través de internet valiéndose de tecnología en 3D y exposiciones dinámicas a objetos de diverso tipo y formato. Es el caso de los inmobiliarios y otros que ofrecen servicios a través de imágenes o videos. El cliente puede tomar contacto y tener una vista previa de lo que está adquiriendo desde su propia casa.

Por otro lado indica que, en los próximos 20 años, tendrán probabilidad de hasta 97% de extinguirse empleos que se relacionan con la gastronomía y la hotelería. Por ejemplo, las cadenas de comidas rápidas ya es posible hacer el pedido de comida a través de pizarras digitales sin tener que hacer uso de la caja o en hoteles pedir todo a través de un televisor digital sin recurrir a los servicios de conserjería.

Por último, los empleos que figuran con un riesgo de extinción de 96% son aquellos que tienen una elevada posibilidad de ser reemplazados por un autómatas que haga su actividad de una forma más eficiente y eficaz mediante el empleo por qué no de bots que asemejen actitudes y formas humanas. En esta categoría podemos encontrar a todo tipo de conductores que podrían ser reemplazados por robots con inteligencia artificial como ya se ha visto en el Google Car, un vehículo que se conduce por si solo y evita colisiones, también a empleados contables y legales que podrán ser reemplazados, en este caso, por robots RPA que procesen datos y generen resultados en base al entrenamiento recibido.

El nivel de estudios o expertise de un trabajador tendrá una estrecha relación con el futuro de su posición laboral en el mundo. Un empleado con alto nivel profesional tendrá facilidad para poder reconvertirse y adaptarse a las nuevas posiciones que surjan en los años venideros. Por otro lado, aquellos con menor nivel de estudios tendrán mayor posibilidad de quedar desplazados por un robot autómatas (Frey & Osborne, 2013). Esto mismo se destaca y describe en la figura a continuación:

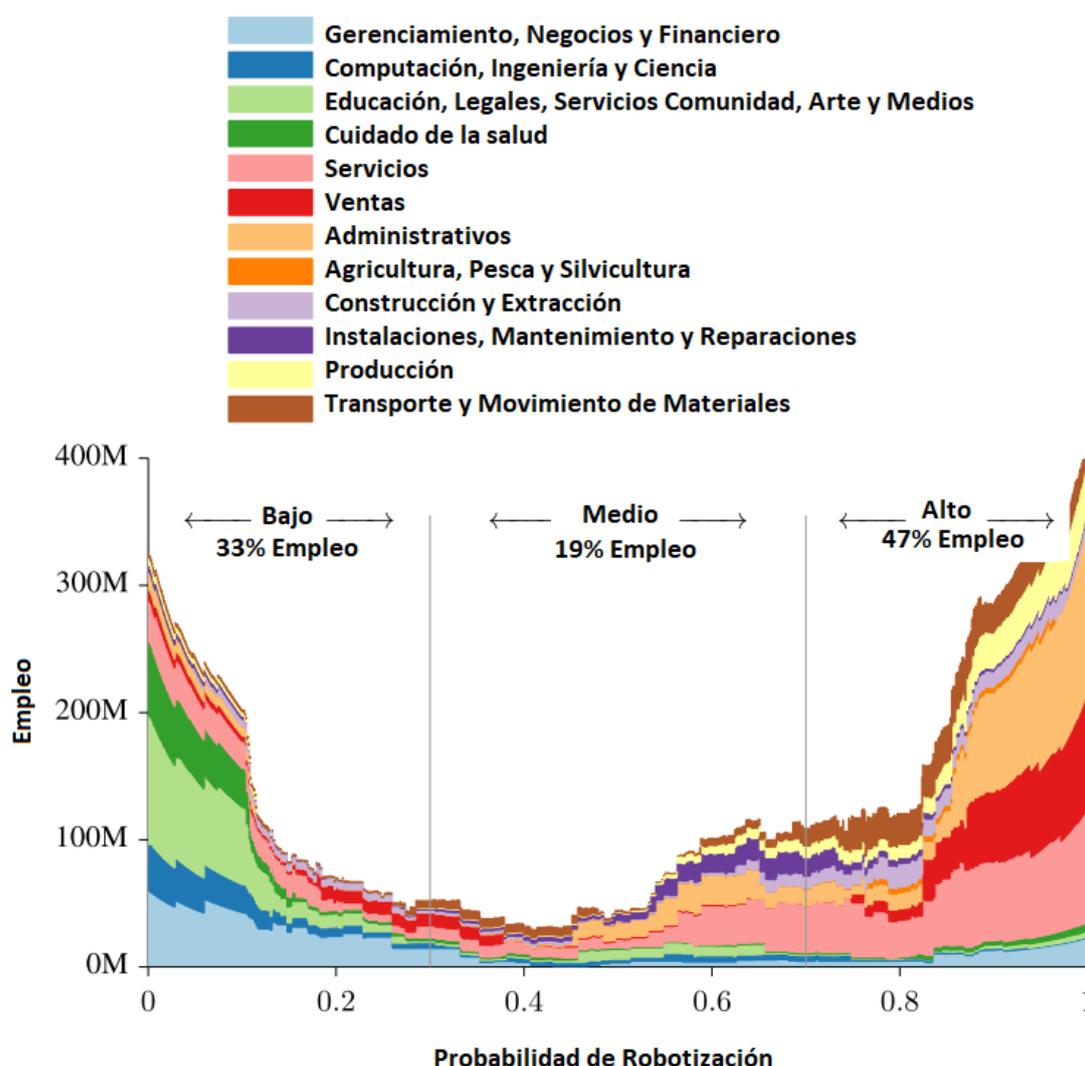


Figura 8 - Probabilidad de Robotización en función del empleo

Fuente: (Frey & Osborne, 2013, pág. 37)

En esta nueva era de robotización, la historia nos parece indicar que no será la primera ocasión en que los empleos que conocemos y aceptamos dentro de lo común se conviertan en nuevas profesiones revolucionarias. En el pasado, la profesión del agricultor fue reduciendo drásticamente la cantidad de personal empleado gracias a inventos y nuevas tecnologías que se fueron sucediendo con el correr de los años. Esto permitió que gran parte del trabajo manual que se realizaba en la

---

tierra fuera reemplazado por maquinaria pesada que realiza el trabajo en forma incansable, en forma más prolija y con un alto nivel de eficiencia. Esto permitió que la calidad de las personas incrementa exponencialmente lo que se ve reflejado, por ejemplo, en un aumento en la expectativa de vida que fue de aproximadamente del doble entre 1850 y la actualidad tomando en cuenta además que la población llegó a triplicarse en igual periodo. Lo explicado no es lleva a cuestionarnos si la robotización, por consecuente, no llevará a repetir esta historia.

Respecto a la banca y las profesiones que rodean a esta, la robotización está cambiando por completo las plataformas que soportan la infraestructura bancaria permitiendo profundos cambios en la industria. Hoy en día, existe el banco totalmente digital y virtual presente en Buenos Aires de la mano del Banco Galicia llamado Move, que no cuenta con sucursales y personal físico de atención al cliente. Estos permiten, por ejemplo, abrir una cuenta bancaria tomándose una foto a si mismo con su celular. Este esquema necesariamente reduce los costos operativos y permite que las empresas se dediquen a actividades de alto valor percibido por los clientes. Adicionalmente, empresas como MercadoLibre ya han lanzado su sistema integral de pagos totalmente digital que es independiente de los grandes bancos.

Slater (2015), el CEO retirado del banco Barclays de Londres, considerado un importante referente de esta prestigiosa entidad, anunció que “en los próximos 10 años el sistema bancario reduciría su cantidad de sucursales a la mitad al igual que ocurriría con su planta de empleados”. Es el momento en que la industria bancaria sufra un gran proceso de automatización. También, indicó que gracias a este proceso de automatización grandes entidades tradicionales unirían fuerzas para poder sobrevivir a la competencia que plantearían bancos virtuales u otras empresas que se comenzarían a dedicar al comercio digital o bien llegaría un momento en que tendrían que cerrar sus puertas (Slater, 2015).

Bessen (2011) condujo un estudio para la universidad de Boston, la cual es una renombrada universidad de los Estados Unidos, referido también a la banca en donde encontraron que entre 1985 y la realización de su trabajo, los cajeros automáticos habían crecido casi un 600% y, por otro lado, los empleados de la banca habían crecido apenas casi un 10% y habían aumentado considerablemente los tercerizados que trabajaban en tareas como mantenimiento (pág. 209). El estudio de la universidad continua su trabajo analizando como afectó el crecimiento de máquinas automáticas dentro de las sucursales bancarias al empleo en general de los empleados. El efecto es similar que el resto de lo analizado hasta aquí, las maquinas robotizadas permitieron reducir muchos costos y mejorar sustancialmente la experiencia de los clientes principalmente dado por ahorro de tiempo en la ejecución de todo tipo de tramite bancario. Esto, necesariamente, genero una expansión de la banca, que acabó dando como resultado la creación muchas posiciones nuevas

que antes no existían, dando como resultado trabajos menos repetitivos y de mayor valor asociados a ventas, calidad de servicios, marketing y desarrollo de infraestructura (Bessen, 2011).

En países de Europa como Suecia esta transformación se gesta en la sociedad desde comienzos de 2011 por la migración de clásicos medios de pago como los cheques en pagos de tipo electrónicos. La circulación de papel moneda es cada vez inferior en relación a la cantidad de dinero que mueven las principales economías. La generación T (o táctil) que son aquellos nacidos posteriormente al año 2010, por ejemplo, ya han crecido y visto durante sus primeros años pagos totalmente digitales a través de aplicaciones celulares o bien con medios magnéticos. Inclusive, esta banca totalmente digitalizada ya no acepta depósitos en efectivo, sino que impulsan todo el comercio a través de sus servicios y plataformas digitalizadas. Estas medidas, que impulsan a reducir al mínimo la circulación de dinero, tienen un impacto directo en la economía de las empresas y también de los gobiernos puesto que hacer la impresión, fiscalización, transporte, seguro, almacenamiento y custodia del dinero supone gastos muy onerosos para estos. Adicionalmente, la fabricación genera contaminación al medioambiente. Es decir, todos factores negativos que apuestan cada vez más a una economía digitalizada. Una importante economía europea como lo es la Sueca, propuso para el año 2030 eliminar la totalidad del dinero en circulación, facilitando así que la mayoría de los comercios no manejen dinero en efectivo y ahorren grandes costos en la gestión del dinero además de reducir considerablemente los riesgos asociados al atesoramiento de dinero en sus locales (Aldermandec, 2015).

Uno de los principales bancos de Estados Unidos, el Citi, ha tomado cartas en el asunto respecto a la creciente llegada de la robotización a la banca, haciendo uso de su gran poderío y activos financieros comprando empresas tecnológicas de punta para poder hacer competencia a los emergentes bancos virtuales. Mediante estas empresas, comenzaron a trabajar fuertemente en la entrega de un servicio de alto valor a sus clientes mediante uso de robots cognitivos, por ejemplo, que los asesoraran en sus inversiones. “El futuro de los bancos será migrar a ser grandes empresas tecnológicas” (CitiBank, 2016, pág. 85).

Ahora bien, para mantener esta transformación bancaria, las entidades necesitarán de empleados con conocimientos sólidos en tecnología que puedan sostener un cambio al ritmo que espera el mercado y la clientela. Para el año 2015, Goldman Sachs, una importante entidad bancaria de los Estados Unidos, contaba con casi 30% de sus empleados especialistas en otras áreas no relacionadas con las bancarias. Adicionalmente, fruto de la adquisición de empresas de tecnología líderes en software RPA, las operaciones técnicas económicas reducirán los tiempos drásticamente comparado con la operación manual a través de hojas de cálculo que en el pasado realizaban economistas o contadores. Ya no será necesario en los clearing bancarios (cierre de operaciones

---

---

financieras del día) o cierres de mes, trimestres o año esperar por el trabajo de otras personas especialistas en cálculo para contar con los cierres de contaduría y arqueos finales, sino que se correrán durante la noche procesos muy específicos con software RPA que harán que la información este lista y procesada para comenzar a ser utilizada desde el minuto uno que fueran necesarios. Adicionalmente a esto, se podrá contar con estadísticas que podrán ser visualizadas en tableros diseñados a gusto de los diferentes sectores de la empresa sin dejar de mencionar que podrán acumular datos para visualizar cuanto histórico desee el analista a cargo. Ahora bien, todos los empleados que trabajan en esto y era su principal actividad en el mes, deberán reconvertirse a ser excelentes diseñadores y creativos de los procesos RPA, colaborando en hacerlos cada vez más eficientes y agregando mayor complejidad ante sus resultados. Haciendo uso de todo su potencial, se podrá entregar, por ejemplo, información simplificada, clara y precisa a los clientes en tiempo que antes no era pensado realizar (Popper, 2016).

Gracias al uso de la tecnología RPA alineada a mejores prácticas de servicios financieros, los algoritmos permiten que las operaciones se realicen en forma confidencial, óptima y sin negligencias de ningún tipo que algún humano pudiese querer cometer. Los RPA están programados y entrenados para realizar las tareas justamente por especialistas que quieren defender los intereses del banco con lo que los algoritmos harán exactamente eso. En caso así no fuere, tendrán excepciones que serán validadas por expertos y reanudarán luego el curso de la operación haciendo las operaciones mejor reguladas y más fiables en todo aspecto (Stein, 2016).

Acorde a lo estudiado por la consultora PriceWaterhouseCoopers (2014), todo el sistema bancario se soportará por una fuerte aplicación de tecnología RPA que permita identificar conductas y comportamientos de los clientes para encontrar soluciones y productos que se adapten mejor a sus necesidades y sean ofrecidos en el momento preciso. Haciendo uso de la tecnología interconectada de sistemas como posición, análisis de operaciones financieras y hasta reputación en los medios sociales, los bancos podrán conocer necesidades del cliente en el momento. Los algoritmos inteligentes calcularán acorde a lo que fueron entrenados para enviar al cliente una propuesta alineada a su comportamiento o bien alarmarán sobre riesgo potencial del cliente (PwC, 2014).

Respecto al sistema inmobiliario, los futuros inquilinos y propietarios están usando cada vez más en Estados Unidos tecnologías de inteligencia artificial que le permitan decidir, acorde a sus costumbres y hábitos, lugares óptimos para vivir. Adicionalmente, las tecnologías de realidad virtual permiten visualizar espacios y lugar a distancia. Se observa la misma tendencia mencionada anteriormente de reducción de costos, pues las inmobiliarias reducen drásticamente sus costos en comisiones haciendo posible una mayor cantidad de operaciones (Zhao, 2018).

Respecto al mundo legal, hay una fuerte tendencia al uso de robots cognitivos para esta disciplina generando revolucionarias tendencias. Gracias al entrenamiento de los bots haciendo uso de una cantidad de información de casos judiciales masivos, los robots podrán hacer un análisis de tendencias y otorgar resultados predichos de un determinado litigio. Lo que se realizaba en el pasado basándose en experiencia educativa o de trabajo en campo del abogado defensor, ahora podrá ser basado en el análisis contrastado contra miles de casos en la base de datos del robot cognitivo. Esto supone un máximo nivel de efectividad para los litigios donde la competencia ahora no será quien ha podido costear al mejor abogado sino aquel que tiene acceso al mejor robot en materia de derecho legal lo que también implica un ahorro en costos para los estudios legales que dispondrán de mayor cantidad de tiempo libre para potenciar la relación con sus clientes y el sistema judicial (McGinnis & Pearce, 2014).

Típicamente, para poder afrontar un litigio o caso legal, se debía contar con una importante suma de dinero, las personas que se dediquen a la parte legal y que tengan robots como aliados en su negocio, ofrecerán servicios mucho más baratos porque solo deberán controlar lo que estos den como entregable encargándose así de las tareas más complejas y de mayor esfuerzo requerido en esta profesión. El equipo de abogados siempre requerirá estar presente para impartir interpretación ante nuevas leyes o casos de jurisprudencia y traducir esa información para entrenar a los sistemas robotizados. Es importante remarcar que los algoritmos necesitan estar en constante alimentación y retroalimentación de nueva información para poder dar definiciones más concisas a desafíos que se le presenten. Ellos siempre estarán basados en todos esos datos que recibieron y con los que fueron entrenados. Todos los abogados de mayor estatus serán los que tengan acceso a los mejores elementos de robotización para la resolución de casos y, por ello, tendrán mayor posibilidad de dar servicios eficientes y de calidad. Esto, sin embargo, no quita que los abogados humanos continúen relacionándose con colegas que le permitan ahondar en más casos y situaciones diversas cosas que aun los robots no podrán lograr (Oppenheimer, 2018).

Respecto al campo de la medicina, también se espera una fuerte tendencia a la robotización en el futuro venidero. Según Vinod Khosla (2012), un reconocido tecnólogo: “el 80% de la labor de los médicos será reemplazada por robots principalmente haciendo foco en la parte de diagnóstico”. Teniendo en cuenta la capacidad de cómputo y conocimiento que un robot puede contener, los datos ingresados a este pueden ser contrastados con una base de conocimiento casi infinita para dar un resultado preciso y asertivo. Inclusive, estos robots pueden tomar información de otros pacientes de otras partes del mundo y de publicaciones científicas donde estén alineados a los últimos descubrimientos tecnológicos para los cuales los médicos deberían hacer costos cursos y viajes (Khosla, 2012).

---

---

La medicina será una ciencia basada en todos estos datos que aporten los robots entrenados, en lugar de basarse en el conocimiento práctico y teórico aprendido en las universidades de los profesionales médicos. Cada vez se recurrirá a dispositivos sensores electrónicos para tomar en forma más precisa y menos invasiva todos los parámetros que el robot precise para dar un diagnóstico y posterior prescripción médica. Adicionalmente, todo lo relacionado con la parte quirúrgica, será llevado a cabo por precisos robots totalmente automatizados quienes no contarán con variables humanas que, en estos casos, podrían ser fatales como el error, la fatiga o la impericia.

Tomando en consideración lo dicho, un médico humano no tendría posibilidad de estudiar todos los artículos o textos escritos sobre algún campo de la medicina actual ni tampoco estar constantemente actualizado en nuevas enfermedades o procedimientos descubiertos. Por su parte, los algoritmos de RPA podrán conectarse directamente con la nube para estar constantemente al día en todo lo expuesto generando un gran valor agregado a los hospitales no comparables ni con los mejores médicos del mundo.

Dados los errores de los seres humanos en diagnósticos iniciales de personas enfermas, muchas vidas se pierden en forma innecesaria. Según un estudio de la Universidad John Hopkins (2012), unas 40.000 personas mueren al año en hospitales de ese mismo país por errores cometidos por personal médico (Bradford Winters, y otros, 2012, págs. 1-9). Tras el análisis de estos datos, es que cada vez más debemos dejar que los sistemas tecnológicos robotizados tomen tareas que están libradas a juicio netamente humano limitado por su conocimiento finito (Khosla, 2012).

Los profesionales orientados a especialidades relacionadas con el cuidado de la salud mental cuentan con una menor posibilidad de ser reemplazados por un sistema robótico versus las demás especialidades de esta ciencia. Según Frey y Osborne (2013), la probabilidad antes referida es inferior al 1% y son de los trabajos que con mayor seguridad continuaran siendo ejecutados por personal humano (pág. 57)

Adicionalmente a lo que este estudio ha encontrado, la robotización, de todos modos, tiene grandes aportes que hacer a este campo en la actualidad. Si bien, el contacto entre el paciente y el especialista siempre necesitará de una sesión en un consultorio donde ambos se relacionen en conjunto, existen herramientas como software de detección de voz y sensores corporales que pueden ayudar en cada momento al especialista a tener mejor control sobre sus pacientes. Esto permitirá emitir alarmas de todo tipo para mejorar la ayuda a pacientes con este tipo de trastornos, mejorar la calidad de vida de las personas y efectivizar el tipo y modo de administración de drogas para tratamiento (Kraft, 2017).

En cuanto al campo de la farmacéutica, los profesionales asociados a esta práctica también tendrán un futuro fuertemente competitivo respecto a sus pares los robots RPA. Los RPA pueden, gracias a su inteligencia cognitiva, preparar recetas o preparados magistrales sin cometer errores y con altos niveles de precisión. Esto lleva, necesariamente, a que el hospital cuente con este tipo de innovación para la generación de recetas y expendio para sus pacientes además de dar la posibilidad de contar con un registro detallado sobre todas las transacciones realizadas. Finalmente, la baja de los errores genera ahorros en costos y mejor calidad de vida para los pacientes (Steiner, 2012).

Respecto al área judicial, se encuentra una tendencia relacionada con la calidad de las sentencias emitidas por los jueces en relación con la hora del día en que estos se encontraban. El estudio indica que con el correr de las horas, los fallos emitidos por los jueces eran sustancialmente menos duros que los emitidos en tempranas horas de la mañana (Danziger, S.; Levav, J.; Avnaim-Pesso, L., 2011). Esto está relacionado directamente con el humor y la paciencia de los humanos que van en decadencia con el correr de las horas del día asociados a diferentes eventos que se van desarrollando como el modo y tipo de alimentación, la cantidad de horas de trabajo, el estrés excesivo y los problemas personales o familiares que pudieran ocurrir de modo imprevisto. Todos estos factores se agravan al tener mayor cantidad de casos sobre sus escritorios generando fallos cada vez más negativos, duros e imparciales. Se concluye en el estudio que no se encontraron evidencias de fallos orientados a temas de raza o género sino factores relacionados directamente con el cansancio y desgaste de los jueces. Ahora bien, si los fallos no fuesen procesados por humanos sino por robots que tienen la habilidad de la paciencia infinita, el trabajo incasable o la justicia e imparcialidad constantes, los fallos serían más precisos y justos y los jueces podrían dedicar su tiempo libre a entender nuevos puntos para ser entrenados los robots cognitivos.

Respecto al área educativa, la labor de los docentes tiene una amplia cobertura a ser realizada por los robots RPA. Los robots en este caso, al igual que para la parte legal comentada en los párrafos anteriores, cuentan con paciencia infinita, así como también disponibilidad constante para relacionarse con los humanos que desean aprender. Además, dada la forma en que se encuentren entrenados, pueden explicar cualquier tópico de diferentes maneras interrelacionando conceptos y llegando de una forma u otra a que el conocimiento se afiance en el estudiante.

Tradicionalmente, los docentes daban sus clases en el aula para los estudiantes transfiriendo en forma lineal sus conocimientos. Ahora, con la ayuda de herramientas didácticas como YouTube con un sinnúmero de cursos explicados en video online o los motores de búsqueda que pueden dar con muchos recursos para reforzar conocimientos, el papel del docente debe ser reinventado. Los sistemas robotizados serán sin duda una herramienta clave de cara al futuro del aprendizaje

---

---

haciendo uso de todas las herramientas y beneficios explicados y el docente servirá como punto de entrenamiento para esos robots y para responder consultas particulares en el aula. Mediante el uso del aula invertida, donde el alumno estudiará los temas en su hogar y concurrirá a clases a aclarar conceptos no claros, el futuro de la educación tiene bases sólidas para formar a los futuros profesionales.

Este nuevo sistema educacional, de la mano de la realidad virtual y los robots está poniendo en revisión el modelo tradicional o típico de enseñanza. El alcance posible de estudiar en casa haciendo uso de plataformas digitales o bien equipos de realidad aumentada o virtual vaticina un futuro prometedor para este modelo nuevo donde las tareas en el hogar relacionadas con el estudio toman una nueva dimensión de comprensión y colaboración en línea. Un punto destacado es que el modelo tradicional de educación presenta un serio déficit en cuanto a equidad se refiere. En general, la clase más humilde no cuenta en el hogar con profesionales que puedan ayudar o guiar en el estudio fuera del horario escolar relegando este acompañamiento exclusivamente al docente durante el tiempo que el alumno está en la escuela. Esto genera necesariamente que las clases más altas o adineradas avancen con mayor velocidad en el camino del aprendizaje que las clases más bajas no solo por contar con profesionales presentes en el hogar sino con la posibilidad de pagar docentes particulares que guíen y ayuden en todo lo necesario a su hijo. El moderno sistema relacionado con la robotización deja este grave problema de lado pues el estudiante puede contar con todos los recursos al alcance de su mano en cualquier momento que lo desee en variadas formas adaptadas a él (Oppenheimer, 2018).

Respecto al área de alimentación de los seres humanos, aproximadamente el 70% de los costos asociados a estos se debe a logística, almacenamiento y empaque. Gracias a las nuevas tendencias de consumos sanos, cultivo para consumo personal y medios más eficientes de transporte, los costos se han reducido. No obstante, cuando los tres puntos clave de los costos asociados a alimentos sean reemplazados por robots, por ejemplo, a través de medios de transporte autónomos o sistemas que realicen el almacenamiento de forma autónoma en depósitos o los empaques se hagan en forma automatizada de una manera súper eficiente, los precios van a reducirse aún más. Nuevamente, nos podremos encontrar con la creencia de que esto hará que se pierdan muchos puestos laborales, pero debemos recordar que, al reducirse los costos, el ciclo de crecimiento de la empresa se verá acrecentado generando así más cantidad de trabajo (Diamandis, 2016).

En el futuro de las autopistas, veremos cada vez más vehículos autónomos que se desplazan de un punto a otro de sus trazas. Según Matthias Kaesser (2016), para el año 2025, más de un 30% de los camiones circulantes por las diferentes autovías serán totalmente automatizados. Será una

realidad, que a los seres humanos ya no será un fenómeno de sorpresa ver este tipo de vehículos conviviendo con ellos (Manjoo, 2016).

Los choferes de camiones deberán por lo pronto en lo mediato continuar haciendo maniobras de entrada y salida de las ciudades más que nada para las operaciones de carga y descarga. De todos modos, la automatización en detección de patrones y guías está avanzando a pasos agigantados para también evitar que estos tramos sean realizados por choferes. Esta nueva tecnología, permitirá a las empresas de logística y flotas de camiones optimizar sus costos, pues los choferes digitales harán rutas óptimas, a velocidades constantes y sin necesidad de realizar detenciones en el camino a su destino.

Finalmente, respecto a la industria del turismo, se observa que también tendrá un crecimiento exponencial pero dado principalmente por el tiempo libre que tendrán los seres humanos, por el aumento de población jubilada alrededor del mundo que también se encuentra en tendencia alcista, el crecimiento de la población de clase media en países superpoblados y, finalmente, dado que las tendencias de la generación Z cada vez más se inclinan por el turismo. Según Freiermuth (2017), Esta industria creará millones de nuevos puestos de trabajo en los próximos años, llevando la cifra de empleos relacionados con turismo a 100 millones para el año 2027 (págs. 4-5). De la mano de la realidad aumentada y la virtual, los viajes sufrirán un drástico cambio de paradigma, eliminando por ejemplo las colas en los aeropuertos relacionadas con migraciones pues detectores biométricos y de rostro sabrán a todo momento quienes somos, donde nos dirigimos y cuál es nuestra posición en el país de residencia temporal. Finalmente, respecto a una de las cosas que más estrés genera en el viajante, que es el armado y transporte de su equipaje, en el futuro cercano, esto podrá ser reemplazado por la impresión 3D de cualquiera de nuestras prendas sin necesidad de llevarlas con nosotros (Freiermuth, 2017).

A través de los diversos software que existen para realizar comunicaciones incluyendo audio y video a nivel global, las personas han logrado relacionarse estando inclusive a grandes distancias. El contacto personal real está muy distante a ser sustituido por la tecnología, al menos como la conocemos hoy día. Es por ello por lo que el factor de confianza que se genera en una reunión presencial seguirá siendo un emotivamente para los negocios que continuaran demandado viajes en el futuro cercano (Guevara, 2017).

#### **4.6. EL FUTURO DE LAS PROFESIONES**

Goos, Manning y Salomons (2014), economistas de London School of Economics, realizaron un amplio estudio en el que señalan que el avance del auge tecnológico comienza a mostrar una

---

---

concentración laboral en la que solo tendrán oportunidades aquellas clases trabajadores con mayor nivel educativo y los de menor nivel educativo. Todos aquellos que se encuentren en un nivel intermedio quedarán desempleados (pág. 11).

Gracias al sistema conocido como la nube (el paradigma que ofrece servicios de computación a través de internet) y la creciente innovación en inteligencia artificial, los robots continúan un desarrollo exponencial en el que cada vez sus costos son más reducidos. A través de la red interconectada en la nube, los robots pueden nutrirse de conocimientos de otros robots que están desplegados en internet o en la misma red compartiendo así un sinfín de datos y experiencias de otros desarrollos alrededor del mundo, lo que implica una gran revolución de los robots a nivel laboral.

Actualmente en nuestra sociedad, la gente con mayor estatus social son personas que trabajan muchas horas al día y dedican gran parte de su vida a ello como ser doctores, directivos de empresas, científicos e ingenieros. La historia muestra que esto no fue siempre del mismo modo, puesto que en la antigüedad las personas de mayor estatus social no eran personas que se dedicaran al trabajo sino las que se dedicaban a emplear su tiempo en lo que más placer les diera en forma libre como la música, el deporte y el arte. El trabajo era considerado netamente para personas que integraban la clase baja. ¿Sería posible entonces una sociedad donde la gente no tenga que trabajar del modo que lo conocemos actualmente? En el caso de la automatización de procesos con robots, donde estos hicieran todo el trabajo por los seres humanos no parece un supuesto ilógico o inalcanzable dada la situación actual. Podría existir una economía que financie toda la actividad de los seres humanos para que estos lleven adelante vidas plenas y libres de estrés, dedicándose solo a tareas que incrementen su calidad de vida o mejoren los robots que aún no han sido desarrollados. El concepto de tener que trabajar para poder tener un camino durante nuestra vida es sin duda un planteo que debe ser revisado y analizado (Bostrom, 2016).

Cabe remarcar que estamos al inicio de una era que, de la mano del modelo de robotización, veremos un incremento exponencial en la productividad. Este es un momento emocionante para las empresas, los accionistas y los propios trabajadores que se benefician de mayores economías de escala y negocios más rentables como resultado de la innovación tecnológica. Como la era de la información ha demostrado claramente, el cambio hacia la economía digital ya está teniendo lugar.

El modelo de robotización acelerará este proceso y ayudará a las empresas a lograr más. La adopción de la robótica, la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, los cimientos de la automatización podrían aumentar el crecimiento anual de la productividad en un 1,4% en los próximos 50 años. Eso es el doble de la tasa de productividad de la T.I. revolución de la década de

---

1990 y casi cuatro veces más grande que el crecimiento de la productividad de los primeros robots como se observa en la figura a continuación (McKinsey Global Institute, 2017):

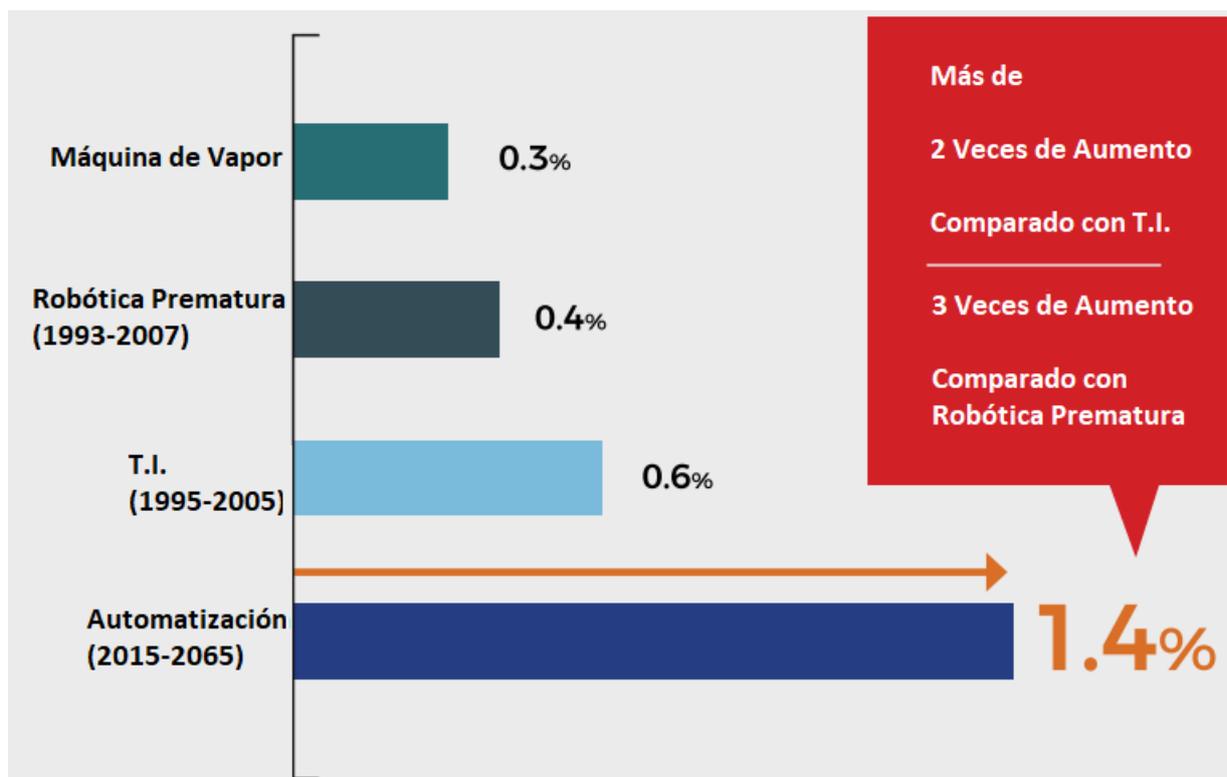


Figura 9 - Incremento de la Productividad como resultado de la Automatización

Fuente: (Venus, 2016, pág. 7) adaptado de publicación original (McKinsey Global Institute, 2017)

Las máquinas robotizadas serán encargadas de realizar muchas de las tareas y actividades que hacemos a diario. La automatización traerá aparejado un aumento considerable de la productividad de las líneas de producción y los sistemas, lo que a mediano plazo reducirá los costos y, por consiguiente, un ciclo de crecimiento económico que beneficiará a muchos sectores sociales. En el corto plazo, hasta que el ciclo ingrese en su fase de expansión y permita que las empresas migren a la automatización total, es donde la mayor cantidad de personas podrían quedar desempleadas. Los recursos humanos deberán entonces reconvertirse para poder ejecutar nuevas tareas de valor agregado. Aquellos que no logren este cometido a tiempo necesariamente quedarán desempleados. Esta situación debe ser evaluada por toda la sociedad incluyendo los gobiernos para reducir al mínimo el impacto que tenga en la sociedad el cambio de modelo a uno cada vez más automatizado. Si esto no logra enmarcarse lo suficientemente a tiempo, podría darse una revolución social que afectaría negativamente la implementación de la robotización con efectos no deseados por los empresarios ni industriales. Será momento de poner en carpeta de políticos y economistas y abrir el debate ante la sociedad para identificar oportunidades de mejora que permitan hacer que esta transición tenga el menor impacto posible y se tenga un plan analizando

con anterioridad. Una solución posible es la implementación de la renta básica universal (RBU) donde todos los ciudadanos reciben una suma de dinero a modo de salario sin condición alguna, que podría resolver el problema de aquellos que no logren reconvertirse a tiempo (Oppenheimer, 2018).

Las 10 habilidades claves para los puestos laborales del 2020 (World Economic Forum, 2018) quedan resumidas en la siguiente figura:

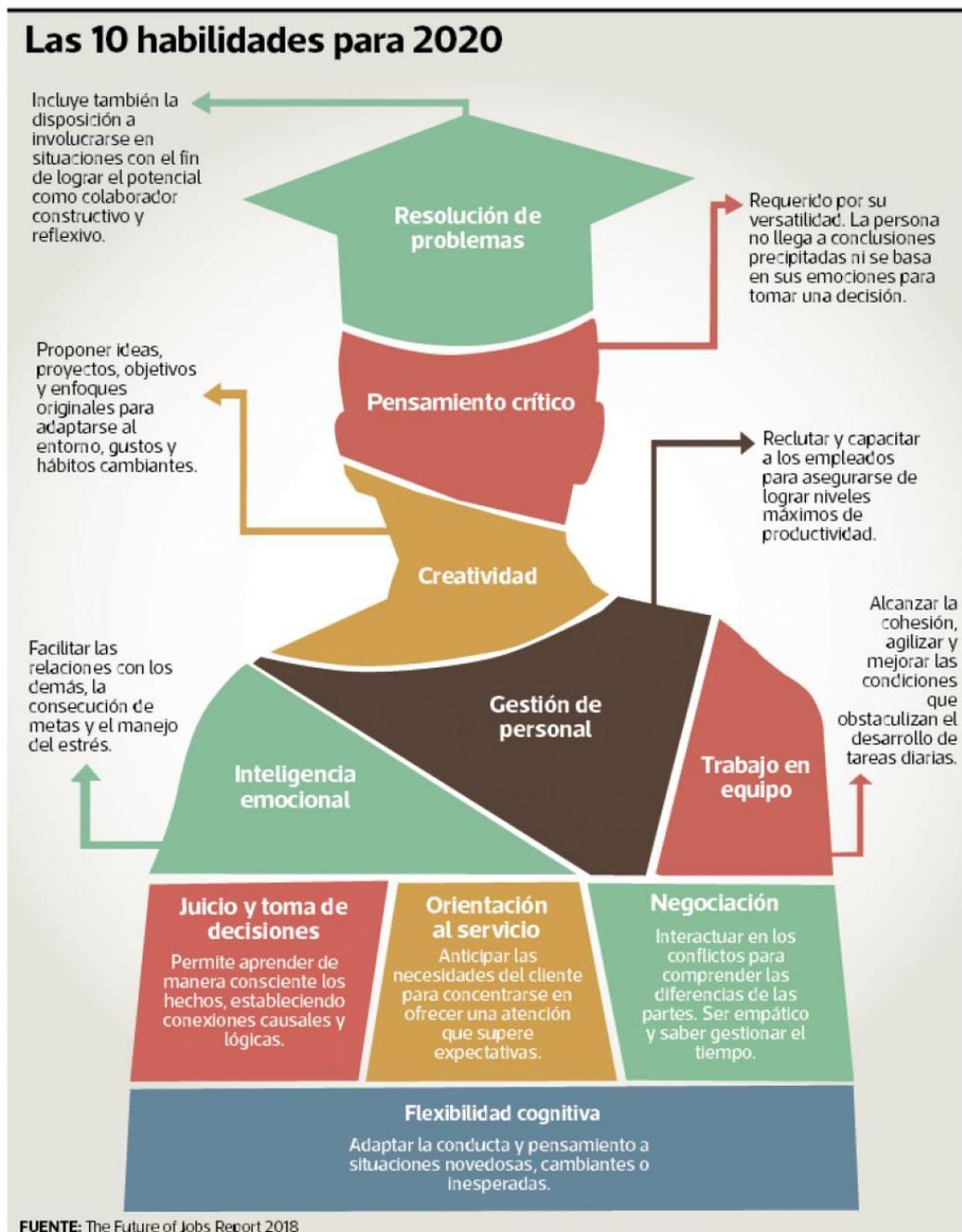


Figura 10 - Las 10 Habilidades laborales para 2020

Fuente: [www.pegaso-cni.com](http://www.pegaso-cni.com) en base al informe de (World Economic Forum, 2018)

Contrariamente a la creencia de muchas personas, los países con mayor riesgo dado por la automatización de los trabajos no serán Estados Unidos, Alemania, Japón y otras naciones industrializadas, sino muchos países en desarrollo de América Latina y Asia del Sur. El motivo de esto es que los países en desarrollo son los que tienden a tener el mayor porcentaje de trabajadores manufactureros de muy bajo valor agregado, que hacen labores manuales que serán cada vez más automatizadas. A medida que sigan aumentando los salarios en economías de fuerte expansión y países manufactureros, y sigan bajando los precios de los robots industriales, será cada vez más rentable para las empresas multinacionales de Estados Unidos y Europa reemplazar a los trabajadores tercerizados por fábricas robotizadas en sus propios países, más cerca de sus mercados naturales.

Los robots tienen un grado de avance tal que ya están ingresando en industrias que antes parecía imposible que fueran a ser implementados. Esto quiere decir que hay mayor cantidad de personas que podrían ser afectadas por la robotización como aquellos que hacen tareas muy mal remuneradas pero que son 100% manuales y de fácil sustitución por un robot. El reemplazo aquí generaría un elevado nivel de productividad más allá del costo de implementación (Emont, 2018).

Frey y Osborne (2013), concluyeron que los países como China y México y regiones como Sudamérica perderán un 47% de puestos laborales influenciados por la robotización creciente (pág. 37). Dados los elevados costos laborales de los citados ya no será posible una competencia en costos con los robots que, adicionalmente, tienen una tendencia decreciente en su costo tanto de implementación como de gestión teniendo un periodo de repago cada vez menor.

El mismo estudio referenciado en el párrafo anterior señala que Sudamérica tiene una posición aún más comprometida. El estancamiento de la región que se dedica principalmente a la agroexportación en lugar de industrializarse ha logrado que las inversiones en nuevas tecnologías sean bajas o muy bajas y esto influye directamente en la competitividad frente a países fuertemente tecnológicos. La economía ha demostrado que la única fuente real de bienestar perdurable en el tiempo para cualquier estado es la innovación en tecnología que propone un alto valor agregado a los procesos y procedimientos (Frey & Osborne, 2013).

El argumento que se suscita cada vez más fuertemente donde los robots impulsen el ciclo de la economía generando la posibilidad de que los humanos reciban un sueldo único a partir de este, gana cada vez más seguidores (Diamandis, 2016).

Existen varios factores a favor de este ingreso único universal para los humanos. Uno de los principales indica que, contrario a lo que se podría creer, generaría un ahorro de dinero a los servicios del gobierno local pues la gente ya no debería preocuparse por conseguir alimento de

---

alguna forma y, por ello, podrían dedicarse a rearmar su vida y educarse de cara al futuro y querer crecer como individuos.

“Si un robot reemplaza el trabajo de un humano, este robot debe pagar impuestos como un humano” (Gates, 2017). Este líder visionario de la tecnológica con su interesante declaración abre el marco de propuesta para una base del sustento basado en el ingreso universal. Si el robot comienza a generar ganancias cada vez más elevados reduciendo costos (o eludiéndolos) cada robot debería pagar un impuesto incluso más elevado que por el que pagaría un empleado humano. Ahora bien, los recursos humanos podrán tener mucho más tiempo disponible y estar libres de tareas que afectaban su salud física, mental y emocional para dedicarse a tareas de tipo social, las cuales requieren habilidades netamente humanas como la empatía, afecto y comprensión. Por último, esto abre las puertas a que la sociedad se encamine a una educación y preparación para tareas de alta complejidad, puesto que los robots harán los trabajos de menor especialización en principio. El ser humano tendrá un saldo positivo a todo lo dicho pues será menos conformista y buscará superarse cada vez más (Gates, 2017).

#### **4.7. SOCIEDAD: HUMANO – MÁQUINA - ORGANIZACIÓN**

Las capacidades sofisticadas que tienen hoy día las tecnologías emergentes impulsarán un nuevo nivel de colaboración y codependencia entre personas y máquinas. Un futuro en el que las personas se asocian con máquinas para desarrollar sus fortalezas mutuas ofrece una gran posibilidad de mejorar las condiciones para la vida diaria. Clasificar las habilidades que las máquinas deberían aportar y con qué los humanos deben contribuir es la clave de la asociación. Forjar relaciones de trabajo sólidas depende de que cada parte aporte algo único a la colaboración (Institute for the Future (IFTF); Dell Technologies, 2017).

Para las personas, la experiencia de lo vivido, la combinación de expertise, contexto y conocimiento sobre cómo se hacen las cosas, seguirá siendo un rasgo decididamente humano. Además de la experiencia, el conjunto de actitudes que a menudo se asocian con los altos ejecutivos (empatía, creatividad, visión, perseverancia, resolución de problemas) serán aspectos críticos y muy valorados para todos aquellos que lo empleen. La capacidad que tenga un recurso para encontrar un equilibrio entre los rasgos humanos y lograr objetivos establecidos por la compañía dando soluciones eficaces diferenciará a los humanos de las máquinas. En otras palabras, las habilidades empleadas por los altos ejecutivos serán fundamentales para todos los trabajadores.

Si bien las habilidades creativas de los humanos a menudo se consideran superiores a lo que la inteligencia de la máquina podría producir, la pasión humana puede ser el rasgo característico netamente humano de mayor envergadura de programar. Es muy importante que los seres humanos contribuyan a las nuevas asociaciones con las máquinas con su creatividad y la empatía ya que el impulso humano obliga cada día a mejorar más aun los robots. La pasión es una clara ventaja que los humanos tendrán sobre las máquinas en todo momento. Si tomamos un dispositivo y aprendemos con él a hacer algo que antes no era posible hacer, podríamos encender una nueva atracción en la población y eso es lo que va a generar un cambio en el mundo futuro. Así es como la aplicación de estas tecnologías resolverá problemas cada vez más interesantes a escala global (Mullins, 2017).

A medida que los procesadores de información robotizados, la visualización de datos y el análisis inteligente progresan y se vuelven más completos y complejos hacen que las habilidades y competencias de las personas sean cada vez más buscadas. Cultivar y preservar distinciones personales sólidas se considerará una presentación profesional altamente demandada. Para que el trabajo resulte gratificante y desafiante, las personas deberán mantener una reputación profesional y favorable dentro de su propia red.

Muchos dependerán de las máquinas RPA para ejecutar actividades diarias asociadas con el éxito de sus organizaciones. Esto generará una nueva habilidad que deberá trabajar el ser humano: la capacidad ágil de integrar herramientas de automatización en su propio trabajo y en el hogar. En lugar de oponer resistencia a las posibilidades que otorgan las herramientas de automatización, ser capaz de aplicarlas a la vida de uno mismo ayudará a las personas a gestionar fácilmente tareas automatizables y dedicar así el tiempo para ejecutar tareas de alto valor agregado tanto en trabajo como en el hogar.

Dado que los servicios de inteligencia artificial alojados en la nube permiten que más aplicaciones y dispositivos incorporen capacidades de inteligencia artificial sin una gran inversión en infraestructura, el acceso a la información continuará un gran crecimiento y expansión. Las habilidades basadas en análisis crítico y juicio sobre información disponible seguirán siendo cruciales en venideros años al igual que la nueva habilidad de interpretar una salida producida por un algoritmo para retroalimentar su efectividad. La capacidad de dar sentido a los resultados será clave para el éxito en la próxima era de las asociaciones hombre-máquina.

Para las organizaciones, la construcción de capacidades tecnológicas será clave. Para ello será fundamental reconocer que las amenazas de ser víctima de violaciones de seguridad ya no son un problema de tecnología, sino un problema de la cualquier organización. Esto acrecentará la función de construir y mantener sistemas seguros, así como el diseño de estrategias de respuesta efectivas.

---

---

Las personas incrementarán exponencialmente la transmisión de datos, agregando identidades físicas y datos personales altamente confidenciales. Mantener la confianza de los clientes tendrá una alta relevancia preservando así la integridad de los datos canalizados por internet. Las organizaciones deberán demostrar que han trabajado fuertemente para proteger los datos de sus clientes ya que cualquier ataque exitoso podría resultar catastrófico en pérdidas. Cualquier empresa con clara visión de futuro será una empresa conjunta entre negocios y seguridad informática (Zulfikar, 2017). Comprender las implicaciones comerciales de tener una intrusión de seguridad impulsará a las organizaciones a desarrollar estrategias que mitiguen los riesgos que funcionen a la vez para prevenir ataques y responder y resolver incidentes rápidamente cuando estos puedan ocurrir.

Cumplir con las exigentes expectativas de los consumidores será igualmente crítico para el éxito de las organizaciones. Ya sea la entrega de un producto, la ejecución de un servicio o incluso la identificación de un próximo trabajo, cualquier demora en una transacción digital será cada vez más inaceptable para los consumidores. A medida que la inteligencia artificial se aplique progresivamente, las organizaciones podrán solucionar problemas y ofrecer nuevos servicios a la altura de las circunstancias, lo que representa un ciclo continuo de mejora. Eliminar las latencias, responder en tiempo real y activar este ciclo automático de mejora será otra competencia organizacional clave para perfeccionar.

Las organizaciones deberán aumentar rápidamente su competencia interna para garantizar que los algoritmos, que ejecutan cada vez más puntos de su negocio, se alineen con sus estrategias de negocio y valores institucionales. Todo esto debe complementarse con tener competencias dentro de la organización que permitan evaluar los resultados de los aprendizajes de los robots cognitivos para evitar problemas legales que puedan llevar a pérdidas de dinero.

Especialmente en un futuro de trabajo automatizado con grandes cambios, las organizaciones necesitarán probar y restablecer las suposiciones que los empleados tienen en torno al valor del trabajo. Deberán comprender cómo está cambiando el valor del trabajo en la vida de las personas, y evaluar cuál será su retorno del tiempo empleado en trabajar. “Los nativos digitales esperarán aplicar sus habilidades individuales en la conducción digital en el trabajo, y verán los empleos como oportunidades para aprender y tener un impacto significativo. Las organizaciones que apoyan esas aspiraciones atraerán a los mejores talentos de la próxima década” (Institute for the Future (IFTF); Dell Technologies, 2017, pág. 18)

Finalmente, en cuanto los sistemas de aprendizaje automático se asocien con los trabajadores, encontrar formas de crear enfoques espontáneos y novedosos para realizar tareas ayudará a inspirar la creatividad en el lugar de trabajo. Implementar estructuras y procesos que incentiven a los

---

trabajadores a desviarse de los sistemas algorítmicos reducirá la probabilidad de que los sistemas se ejecuten en supuestos históricos u obsoletos, e impondrá desafíos atractivos para que la fuerza laboral supere a las máquinas.

La relación compartida que existirá entre los recursos con alta especialización, los robots y la organización generará trabajos diferentes a los conocidos actualmente con horario fijo de oficina, sino que serán trabajos de tipo independientes. Será mucho más fácil que hoy en día, puesto que quien tenga una especialización podrá decidir en qué empresa querrá continuar su desarrollo de carrera y hacer un impulso significativo de su carrera. Por su parte, aquellos que no sean especialistas, podrán ejercer también trabajos a jornadas reducidas a través de la facilidad que entrega internet. Por ejemplo, cualquier persona puede convertirse en un pequeño o mediano vendedor haciendo uso de una plataforma como MercadoLibre que permite que trabaje la cantidad de horas que este individuo desee haciendo uso de su tiempo libre. Es más, estos trabajarán necesariamente de la mano de robots que trabajan en esta plataforma y simplifican su trabajo entregando índices dónde hay una mayor demanda para sus productos, e incluso hacer analítica de los demás usuarios del sitio para entender potenciales productos o clientes.

Para reducir costos de una forma efectiva, los trabajos temporales serán cada vez más usados para evitar subcontratar empresas en consultoras reconocidas. De esta forma, el conocimiento no se diversifica tanto y se genera un ambiente más cercano entre el hombre y la máquina (Scheiber, 2017).

#### **4.8. ESTADO DEL ARTE**

El modelo de robotización tendrá alcance en la mayor parte de las empresas o corporaciones con base tecnológica. Como explicita Gartner (2018) “para el año 2025, un tercio de la fuerza laboral podrá ser reemplazada por robots” (pág. 17). Es de relevancia indicar que, tras lo expuesto, los RRHH van a tener que aceptar que tanto empresas como gobiernos se valdrán de esta nueva tecnología novedosa que les permitirá entre otros:

- Reducir tareas manuales,
- Reducir tareas repetitivas,
- Procesar grandes volúmenes de datos,
- Reducir errores humanos,
- Focalizar el trabajo en generar valor agregado a los procesos.

- Reducción de costos de proyecto.

A modo de clarificar y tipificar actividades que están siendo automatizadas en la actualidad mediante el modelo de robotización, se destacan actividades como trabajo con correos electrónicos, documentos adjuntos, autenticación en aplicaciones web, movimiento de archivos, selección de datos desde interfaces web, conexión y vinculación a través de Interfaz de Programación de Aplicaciones (API), seguir reglas de tipo “si/entonces”, extracción, correlación y formato de datos para informes, recopilación de estadísticas y analítica de diferentes fuentes de datos, combinación de datos de múltiples fuentes, ejecución de cálculos complejos, llenado de formularios y documentos, lectura, escritura en bases de datos de diferentes tipos, integración con aplicaciones variadas, etc. (Alcaraz, 2018).

El sistema que se emplea dentro del modelo de robotización es análogo a un humano que ingresa a diferentes archivos y sistemas para extraer información y luego volver a ingresarla en estos sistemas tras un manejo o alteración en esta. Desde el trabajo administrativo, el modelo de robotización sacará al robot del humano, liberando a los trabajadores para que contribuyan de manera más creativa y profunda. Más directamente, el modelo está creando un rol más importante para los asesores humanos, que son recursos dedicados que intervienen en los casos en los que las reglas deben ser ajustadas o sobrescritas.

Las tecnologías implementadas con el modelo de robotización no solo crean nuevos puestos de trabajo, sino que también permiten nuevas habilidades y experiencias humanas, como puede verse en la tabla siguiente. Así como la tecnología de la información, la revolución estimuló millones de empleos en software, ingeniería electrónica y desarrollo web, la automatización creará una nueva clase de trabajadores expertos en tecnología que cruzan con el servicio profesional y el conocimiento específico del dominio (Venus, 2016).

	<i>Tecnología de Información</i>	<i>Minoristas</i>	<i>Transporte</i>
<i>Hoy</i>	Manejo de datos y soporte virtual	Atención al cliente, Logística	Logística
<i>Futuro</i>	Fuerza laboral virtual. Tareas automatizadas	Especialistas en producto. Campaña con análisis de ventas	Vehículos Autónomos. Drones

	<i>Manufactura</i>	<i>Minería</i>	<i>Cuidado de Salud</i>
<i>Hoy</i>	Automatización Industrial, trabajo administrativo	Gestión de Extracción, Satisfacción del cliente	Gestión online de reportes
<i>Futuro</i>	Robots cognitivos con manejo integral de la línea de producción	Gestión de riesgo, cuidado de personal, eficiencia operacional	Detección temprana de enfermedades

	<i>Educación</i>	<i>Finanzas y Seguros</i>	<i>Servicios Gobierno</i>
<i>Hoy</i>	Trabajo Administrativo	Servicio a clientes, gestión de reclamos	Servicios al cliente
<i>Futuro</i>	e-Learning, aula invertida	Análisis de riesgo crediticio, evaluación cognitiva	Modernización de servicios gubernamentales

Tabla 2 - Relación entre Presente y Futuro de las Habilidades

Fuente: (Venus, 2016, pág. 4)

Las profesiones del futuro cercano estarán basadas principalmente en habilidades que no sean susceptibles de ser aprendidas por robots en una primera instancia como por ejemplo creatividad, inteligencia social y emocionalidad. La carrera académica deberá migrar a carreras de tipo interdisciplinarias con fuertes especializaciones en tecnología y habilidades como el razonamiento antes situaciones complejas y empatía frente a las personas. Las mismas no tendrán un comienzo y un fin claro y marcado, sino que recibirán actualizaciones constantemente adaptándose a las necesidades (Oppenheimer, 2018).

Aquellos trabajadores y empleados que realicen tareas repetitivas como ser operarios de tareas manuales y empleados administrativos serán en medida sustituidos por robots que ejecuten sus tareas diarias en forma más eficiente y libre de errores. Esto marcará fuertemente las diferencias entre aquellos que tengan una formación en alguna especialidad versus quienes no. La educación y especialización será un pilar fundamental del futuro cercano en la supervivencia del mundo laboral. La población tendrá una fuerte división en tres grupos: un grupo reducido que se adecuará

---

en forma constante con los avances tecnológicos y siempre se mantendrá actualizado a los últimos gritos tecnológicos. Un segundo grupo que brindará servicios de soporte al primer grupo como ser personas que hacen tareas no específicas como coordinadores de actividades físicas o bien de espiritualidad y relajación. Por último, un tercer grupo que potencialmente se quedará sin empleo dado que no tienen una calificación o especialidad acorde para seguir los avances tecnológicos y quizás deba ser un tema de investigación y trabajo para los gobiernos, puesto que deberán recibir algún tipo de ingreso para sobrevivir. Harari (2016) se refiere a este tercer grupo como la “clase inútil” (págs. 261-264)

Aquellos que no lleguen a integrarse al primer grupo explicado, necesariamente pasaran por una etapa de desempleo. El Fondo Monetario Internacional (2018) indicó que la automatización dará grandes herramientas para el desarrollo, pero pronostica un muy mal augurio para la equidad social. La robotización de procesos hará aumentar la oferta laboral de especialistas y áreas expertas, pero generará necesariamente una caída en los salarios (Berg, Buffie, & Zanna, 2018, pág. 9).

En el futuro cercano, la demanda de servicios que tengan dificultad para ser automatizados serán los más solicitados y los que más demanda tendrán. Serán servicios personalizados que el cliente pueda elegir a su entero gusto y satisfacción. El mundo del futuro estará necesariamente concentrado en quienes puedan entregar este tipo de servicios y aquellos que se dediquen a especializarse en la industria de la tecnología en auge. Los primeros, de todos modos, serán los peores pagos (Benedikt Frey, 2016).

Hace pocos años atrás, muchas ideas esbozadas parecían improbables de ser una realidad o ser masificadas, pero hoy en día la población en general la usan con suma normalidad. Este es el caso de los teléfonos móviles, de la bancarización online o bien de los asistentes personales digitales de los dispositivos electrónicos como Alexa de Amazon. Gracias a Alexa, la mayoría de las personas pueden tener un dispositivo que reconoce nuestra voz y, entre otros, puede ayudarnos con las compras diarias, pago de facturas o automatización de nuestro propio hogar. De mismo modo, podríamos plantear que sistemas de navegación inteligentes como Google Maps nos pueden llevar de un punto a otro de una ciudad evadiendo congestiones y haciendo más eficiente el uso del tiempo. También, que tendríamos la posibilidad de poder comprar en el supermercado sin tener que pasar por la caja gracias a sistemas robotizados que tengan la capacidad de detectar los productos a ser adquiridos.

Nuestra capacidad de asombro se ve siempre limitada por la velocidad y dinamismo con la que se suceden los avances tecnológicos. La mayoría de las grandes novedades tecnológicas tienen un gran auge en un principio, pero luego se incorporan a nuestra vida cotidiana en forma natural. Por

---

ejemplo, recién en 2013 comenzó a ser usado el servicio de mensajería digital WhatsApp en la plataforma Android o por ejemplo que el servicio de Netflix se masificó luego del 2012. Hoy en día, ambas plataformas son de uso por la mayoría de la población incluyendo gente adulta, niños y adolescentes y muchos se preguntan si es posible vivir sin ellos.

La capacidad de los sistemas aumenta en un 100% cada 18 meses según la ley de Moore (Moore, 1965) lo que implica que la capacidad de procesamiento de los sistemas aumenta en desmedidas proporciones con el correr de los años. Los cambios e impacto tecnológicos en áreas particulares como la biotecnología, materiales, ambiente y nanotecnología revolucionarán el mundo a pasos acrecentados en los años venideros (Wells, 2016).

La ingeniería plantea grandes revoluciones en el futuro cercano referidas a combinaciones de materiales conocidos dando lugar a los multimateriales que serán empleados por impresoras 3D para generar cualquier tipo de pieza que el diseñador cree con su computadora. También, habrá materiales que tengan la capacidad de auto repararse cuando tengan una falla. Visto esto, será necesario contar con gente especializada en la reparación de equipos de impresión 3D, así como diseñadores de piezas y expertos en los nuevos materiales a ser usados. El trabajo en las plantas del futuro serán labores que no requerirán de esfuerzo físico por parte del empleado, sino que serán operarios que, mediante el uso de realidad virtual, podrán ejecutar procesos que otro especialista en el área le guíe a hacer. Hipotéticamente, un fabricante ubicado en una zona distante al consumidor podrá unirse virtualmente con él para resolver problemas complejos reduciéndose así significativamente costos asociados a viajes. Esto supondrá también una reducción en tiempos de puesta en marcha de nuevos proyectos y ante cualquier tipo de fallas ya sea en la implementación o durante su marcha, resolución inmediata por no tener limitaciones de distancia geográfica.

Hoy día, cada vez se fabrican sensores para mayor cantidad de elementos y se mejoran los existentes en nivel de precisión y sensibilidad lo que permite dotar a las máquinas de un mayor control sobre sus operaciones. Si a dichos sensores agregamos la tecnología de IoT (Internet de las Cosas) donde podemos interconectar estos con sistemas más complejos a través de internet, podremos tener un conjunto de datos conocido como Big Data que podremos analizar y usar convenientemente para identificar fallas tempranas y reducir al mínimo paradas de planta. Para ello, será necesario un equipo de expertos que puedan programar, mejorar estos sensores y generar mejores redes interconectadas. El trabajo de estos recursos será mucho más calificado que el del operario de hoy día. Pero todos ellos, cumplirán funciones similares monitoreando tableros de estado de robots o impresoras 3D y aplicando su creatividad para resolver problemas de alta complejidad y optimizando procesos. Las fábricas requerirán de recursos que no hagan esfuerzo manual, sino esfuerzos conjuntos usando la mente.

---

---

## 4.9. EL CASO DE ESTUDIO

Al haber finalizado con el análisis del marco teórico referente al caso de estudio y haciendo foco en los objetivos planteados y metodología de trabajo explicada en la sección 3 para el presente trabajo, se propone continuar con el estudio de caso descrito en la misma sección tomando como base una compañía líder a nivel global en la industria de consultoría.

Esta empresa se encuentra posicionada como una de las referentes del mercado en lo que refiere a nuevas tecnologías, aplicación y generación de valor agregado a través de soluciones robustas que permitan optimizar y mejorar la eficiencia de sus procesos.

Hace aproximadamente 6 años, la compañía de referencia detectó la creciente demanda de uso de una tecnología que generaría grandes oportunidades de mejora, la robotización de procesos por RPA. El robot RPA o simplemente “bot” actúa como un humano supereficiente las 24 horas del día y los 7 días de la semana, sin cansarse o cometer errores a medida que continúa repitiendo las tareas programadas. La compañía identificó varios puntos relacionados con beneficios por parte de los bots comenzando porque ellos pueden ser programados para cumplir con el 100% de los procesos establecidos dando un nivel importante de precisión y por ello control sobre las tareas. Adicionalmente, los bots pueden ajustarse en caso de que dichas transacciones crezcan en volumen llevando los programas a otros ambientes o bien ampliando su alcance de ejecución. Un punto de mucha relevancia es que los RPA pueden ir guardando información detallada en bases de datos a medida que avanzan en su ejecución y esto es importante para las auditorías constantes que todos los clientes realizan sobre los contratos celebrados con la compañía.

Por lo expuesto, la compañía decidió emprender la tarea de comenzar a generar valor agregado a través de la creación de un software propio de RPA que permitiese utilizar al máximo estas ventajas que había identificado sentando así las bases de un nuevo modelo operativo para la compañía a nivel global. Dicho esto, los grupos gerenciales involucrados, dejaron claro que habría una problemática agregada a este nuevo modelo relacionado con los recursos humanos actuales de la compañía pues habría que reconvertir posiciones actuales para que se adapten al modelo.

La compañía decidió comenzar la implantación del nuevo modelo al área de operaciones formada por 2713 empleados incluyendo aquí operadores propiamente dichos, supervisores y gerentes. Esta área se dedica principalmente a la gestión integral de proyectos de infraestructura, seguridad, aplicaciones y procesos de negocio (monitoreo, operación y administración) para diferentes plataformas tercerizados en la compañía estudiada por grandes compañías del mundo. Esto se conoce como tercerización de procesos de negocio o bien como BPO (Business Process Outsourcing por sus siglas en inglés).

En el pasado, el enfoque estaba en ofrecer elevadas cantidades de empleados a tiempo completo o FTE (Full Time Equivalent por sus siglas en inglés) para cubrir la ejecución de procesos de negocio específicos. El enfoque estaba colocado en bajar los costos y aumentar la productividad. Hoy en día, las compañías de BPO sirven como pioneros en tecnología que organizan una fuerza laboral cada vez más digital, de máxima calidad y eficiencia al límite. Además, no se trata del proceso de negocio único sino de todo el proceso servicios que se entregan, es decir, que el negocio de BPO no consiste más en solo vender o comprar FTE, sino en solicitar servicios que se realizan de múltiples formas innovadoras.

Se identifica, en primera instancia, que uno de los actores clave para la investigación es la gerencia de recursos humanos de la compañía. La misma se tomará de punto de partida para este estudio. Esta gerencia es de vital importancia para ser analizada pues deberá trabajar en conjunto con todos los empleados involucrados en relación con la adaptación y reconversión de habilidades a esta nueva fase con la implementación de RPA.

Se identifica, en segunda instancia, como actor clave el caso de la gerencia operativa, que es la que lleva a cabo e implementa los programas de reconversión que se han identificado y puesto en práctica por la gerencia anterior.

Para dar comienzo a la investigación se elaborará una entrevista de tipo semiestructurada en profundidad a ser llevada a cabo con el área de recursos humanos, teniendo como puntos clave de ésta entender lo referido al proceso de reconversión se lleva adelante para la eficaz implementación de los nuevos programas de RPA. La entrevista semiestructurada se realizó bajo las pautas descritas en la sección 3.1.2 del presente trabajo.

Continuando con el proceso de investigación, será de importancia entender cuántos recursos se han reconvertido gracias a los programas de implementados, cuantas personas han quedado fuera del sistema por no poder adaptarse o reconvertirse efectivamente a los nuevos horizontes propuestos por la compañía y cuanta gente ha quedado en igual o similar posición para lograr encaminar las conclusiones.

La entrevista semiestructurada, nuevamente es la elegida para tomar información del área gerencia de operaciones y se realizó bajo las pautas descritas en la sección 3.1.2 del presente trabajo a gerentes de operaciones regional de la empresa bajo análisis en el estudio de caso.

Cabe destacar que las entrevistas realizadas no se dieron en un único encuentro, sino que fue un trabajo progresivo de varios encuentros donde se fue abordando y ahondando en diferentes puntos de interés que se gestaban a medida que la charla iba siguiendo su curso. Adicionalmente, se pudo

---

tomar contacto con diferentes gerentes asociados a los proyectos de implementación de RPA que pudieron dar otras perspectivas y aumentar el valor agregado de la información recabada.

#### 4.9.1. OBJETIVOS Y ALCANCE DE LA AUTOMATIZACION PARA LA EMPRESA ESTUDIADA

La compañía tomada para el estudio de caso tiene presencia en el mercado de consultoría de servicios de infraestructura hace más de 30 años. Para comprender de forma más específica a la misma, se definirán los términos consultoría y servicios de infraestructura a continuación:

Según PwC, la consultoría es “un servicio de asesoría especializada e independiente al que recurren las empresas en diferentes industrias con el fin de encontrar soluciones a uno o más de sus problemas de negocio o necesidades empresariales, que se sustenta en la innovación, la experiencia, el conocimiento, las habilidades de los profesionales, los métodos y las herramientas” (PwC, 2019).

Por otro lado, los servicios de infraestructura son los que presta una empresa de consultoría referentes puntualmente a monitorear, operar y administrar sistemas combinados de servidores, almacenamiento y software haciendo sinergia con el negocio para maximizar la productividad y seguridad de los mismos. Los servicios de monitoreo y operaciones son aquellos que garantizan la disponibilidad de esta combinación de sistemas y ejecutan todo tipo de acciones para dar continuidad a todos los procesos de negocios que, en conjunto con ellos, se ejecutan. Por otro lado, la administración de los sistemas consiste en panificar, coordinar e implementar medidas para proteger la infraestructura, asegurar su funcionamiento en el tiempo y optimizar su rendimiento.

Motivo por el cual, como se ha expuesto, la empresa siempre está a la vanguardia de la tecnología, buscando superar su calidad operativa y nivel de satisfacción para sus clientes. En base al detalle y explicación del gerente operativo de la región latinoamericana, por ello, se ha diseñado un camino de transformación de sus servicios entregados pasando de una base antigua de solo monitoreo reactivo ante las fallas y servicios sin ningún tipo de valor agregado para el cliente a un servicio actual de vanguardia orientado a las operaciones inteligentes donde la analítica de datos y correlación de los mismos permitirán no solo detectar fallas tempranas sino predecir fallas con un tiempo razonable de antelación dando un valor agregado único y así un servicio personalizado a cada uno de sus clientes. En la figura podemos ver el modelo de transformación propuesto por la compañía:

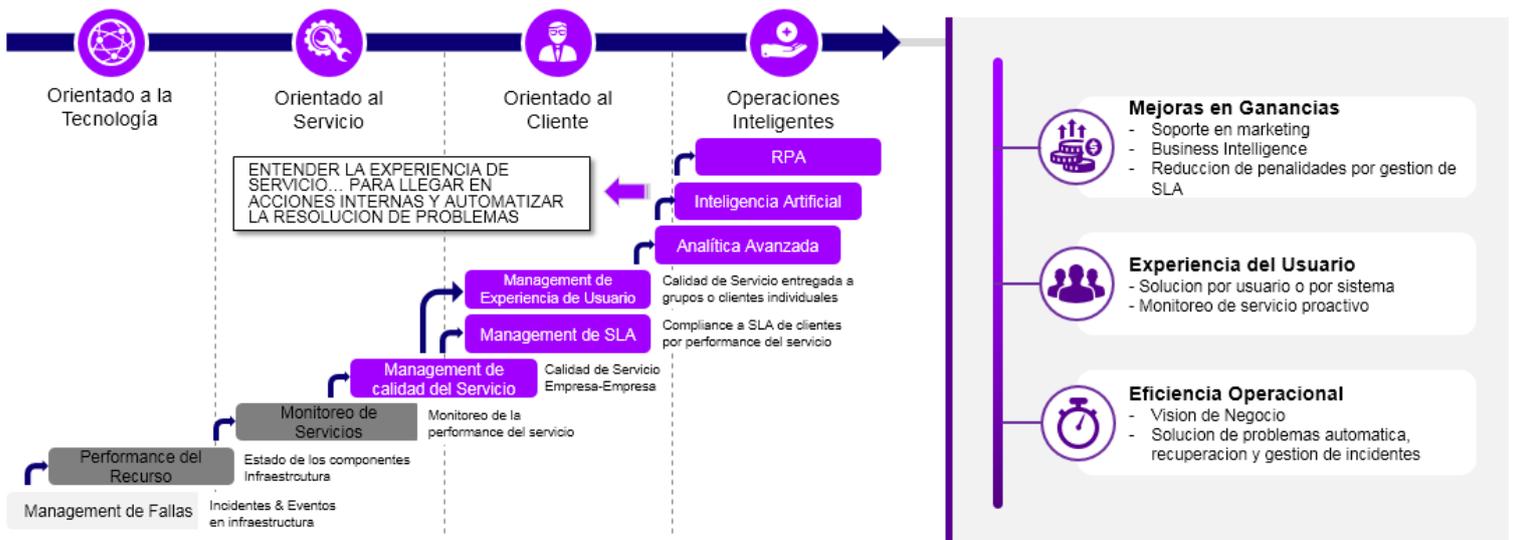


Figura 11 - Modelo de Transformación de la Industria de Consultoría

Fuente: Elaboración Propia

En este camino de transformación se gestará un proceso que parte de una práctica original orientada a la tecnología o al servicio, lo que implicaba estar dedicado a implementar solo el monitoreo de la infraestructura del cliente y trabajar en base a ella gestionando fallas que ocurriesen en cierto momento en forma reactiva, llegando a un servicio orientado a cliente donde se hace una profunda gestión de la experiencia del usuario para con los sistemas. Esto implica conocer el negocio e identificar sus puntos claves, aquellas cosas que podrían ocasionar severo impacto en el mismo como pueden ser pérdidas de ganancias o de información sensible y confidencial. Para lograr eso es que se implementan tácticas de operaciones inteligentes para poder monitorear transacciones de negocio en forma sintética, simplificar operaciones con la aplicación de IA, reducir error humano y esfuerzo repetitivo con RPA.

Prima la idea de querer llegar a entregar un servicio de valor agregado que reúnan objetivos que gobiernan a la empresa: Ganancias, la cual es la expectativa de los socios y motor del negocio, al involucrar procesos robotizados se reducen penalidades por errores y se trabaja en conjunto para potenciar la habilidad de transformar datos obtenidos en conocimiento; Mejora en experiencia del usuario, teniendo un servicio de análisis proactivo y preventivo; Efectivizar la eficiencia operacional, que optimizan la posición de la empresa en el mercado mejorando la visión que tienen los consumidores del negocio solventando con agilidad los problemas que pudieren existir.

Los programas de automatización que la empresa comenzó a trabajar para implementar en la organización hace 6 años atrás, alineándose a este modelo de transformación que todas sus áreas de negocio tienen como premisa alcanzar, tienen por objetivo lograr:

- Emular la actividad humana usando las interfaces existentes
- Productividad continua e ininterrumpida 24 horas al día por 7 días a la semana
- Velocidad aumentada en la ejecución de procesos
- Reducir costos de procesamiento en un 80%
- Ejecutar los procesos con mejorada eficiencia en un 40%
- Eliminar errores de ingreso de datos y otros errores humanos
- Mejorar reportes de tipo regulatorio y de compliance
- Implementar el programa en forma rápida
- Orientar al personal a tareas de alto valor agregado

Según las estimaciones que la empresa realizó en el año 2012 y fueron provistas por el gerente de recursos humanos de Argentina, un total del 20% de su fuerza laboral podía ser reemplazada en el futuro cercano ganando en todos los aspectos descritos en el párrafo anterior gracias al uso de software de RPA. Para ello, se debió determinar principalmente que procesos podrían ser automatizados, cuáles serían las ganancias reales en productividad vs. esfuerzo de implementación y cuál sería la funcionalidad de los recursos que realizaban dichas tareas. Adicionalmente el gerente mencionado explica: “la empresa estima que los ahorros dados gracias a la implementación de programas de automatización serán de entre 20% al 30% de gastos actuales”. Lo mismo puede visualizarse en la figura siguiente:

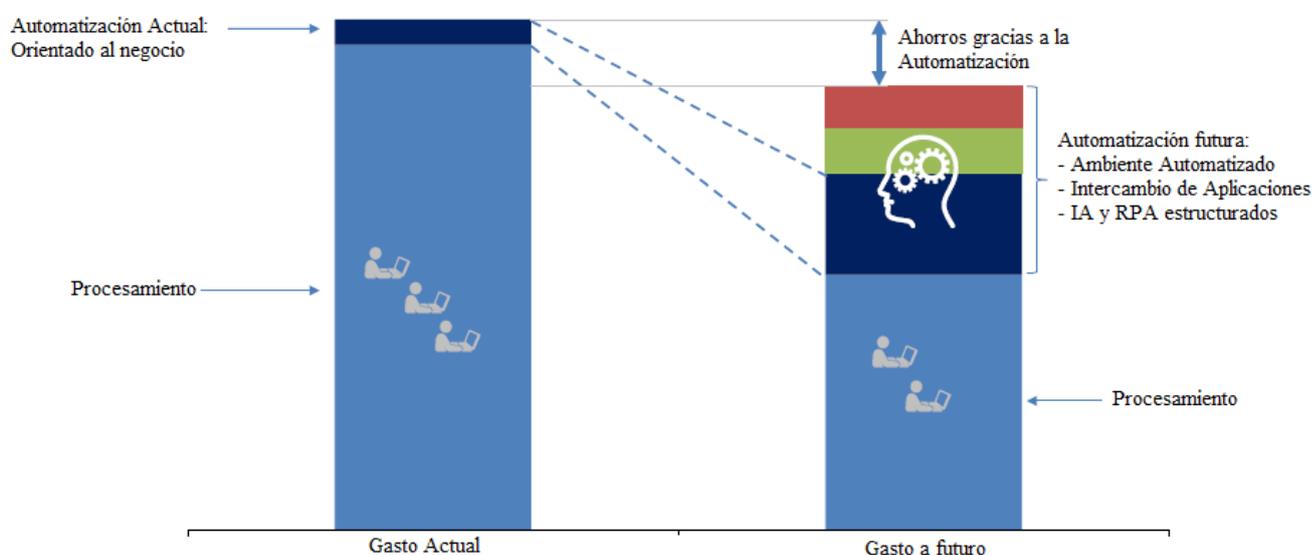


Figura 12 - Ahorro en Costos por RPA

*Fuente: Elaboración Propia*

La empresa tendrá interés en automatizar tareas, utilizando el modelo de RPA, en las que el operador agregue menor valor. Ejemplo de esto pueden ser reportes matutinos de estado de sistemas, donde se conoce perfectamente que parámetros son los buscados para identificar un posible error. El operador realiza esta tarea diariamente y tiene, ante la monotonía de la misma, alto nivel de probabilidad de cometer un error lo que implicaría no detectar un error que podría ser clave identificar a tiempo para evitar indisponibilidad en los sistemas e incurrir en indeseados.

Estas tareas identificadas tienen características comunes que se pueden unificar en categorías comunes. Son altamente manuales o tienen mucha intervención del operador humano; poseen alto volumen de procesamiento y transacción datos, es decir que tienen una volumetría sobredimensionada con respecto a otros procesos standard; tienen reglas establecidas (mecánicas) siempre ejecutadas bajo los mismos principios y permanecen invariantes en el tiempo; tienen un bajo número de excepciones, es decir que no tienen problemas en la ejecución o no hay cambios como por ejemplo podría tener un proceso que se ejecuta solo a finales de mes; con ejecución en más de un sistema, repetible en igualdad de condiciones en varios sistemas; con bajos cambios en los procesos / reglas de ejecución, donde las reglas de ejecución y orden procedural es estable en el tiempo; con alta probabilidad de error humano, encontrándose una gran ventaja de valor agregado ya que el error es un factor altamente probable por la complejidad de la ejecución o del proceso en sí. En base a la entrevista con el gerente de recursos humanos de la región latinoamericana, se identifica que la compañía busca como factor determinante en la posibilidad de automatización que los procesos estén detalladamente escritos para lograr una mayor agilidad en la programación, puesta en marcha y optimización. Lo dicho puede resumirse en la figura a continuación:

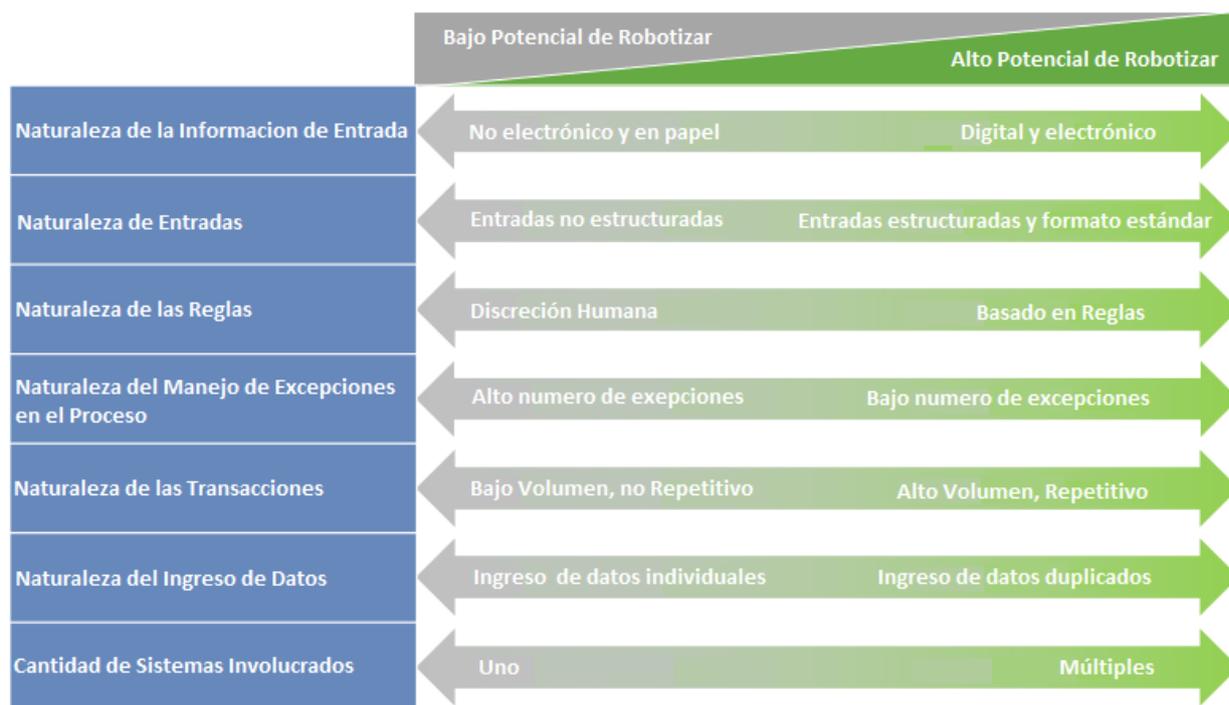


Figura 13 - Procesos Sujetos de RPA

Fuente: Elaboración Propia

Para lo expuesto y para cumplir con ello, la compañía ha desarrollado un software de automatización RPA que podrá emular las tareas humanas que tienen un proceso repetitivo y tareas de muy bajo valor agregado para los humanos que ahora controlarán y entrenarán esta nueva “fuerza laboral digital” como la llama el gerente operativo de la región norteamericana que convivirá con ellos sin necesidad de hacer integraciones complejas.

Por un estudio conducido por esta misma empresa y que fue entregado por un gerente operativo del área de calidad en Argentina, sobre una muestra de 500 empresas líderes en el mundo, se concluye que el 72% considera que la nueva fuerza laboral consistirá en una mezcla de desempleados y máquinas con inteligencia artificial.

El software RPA puede replicar las acciones repetitivas basadas en reglas que un humano realizaría en diferentes aplicaciones y sistemas; Estos temas son las tareas que el software RPA desarrollado podrá realizar:

- Leer de correos y adjuntos
- Acceder a sitios web y aplicaciones corporativas
- Abrir, salvar, renombrar y mover archivos y carpetas
- Leer de datos de un sitio web
- Ejecutar de macros
- Seguir reglas de tipo “if/then”, tomando decisiones en base a reglas de negocio

- Reconciliar fuentes de datos, identificar excepciones, envío de excepciones a equipos revisores, juntar feedback y actualizar respuestas en un log
- Identificar inconsistencias de datos y mantener fuentes de datos dispares
- Automatizar transferencia de datos entre sistemas
- Extraer datos estructurados de documentos
- Unir información desde fuentes de datos
- Validar datos contra una lista de reglas predefinidas
- Leer y escribir en bases de datos
- Enriquecer datos en bases de datos

La complejidad de las tareas citadas dará lugar a la complejidad del software RPA que será directamente proporcional a esta. Podemos así encontrar la definición de complejidad en las siguientes categorías:

**Simple:** son sistemas con menos de 25 pasos de proceso en su ejecución y que contienen entre 1 y 3 aplicaciones con reglas de validación simples. Son los procesos más básicos y que pueden ser automatizados fácilmente por el equipo de automatización.

**Medio:** son sistemas con entre 25 y 50 pasos de proceso de ejecución, que contienen entre 3 y 5 aplicaciones y tienen validación y excepciones simples. Por este último, nos referimos a excepciones esperables en la ejecución del proceso que están claramente establecidas y el programador conoce de antemano y puede diseñar una solución robusta acorde a ello.

**Complejo:** son sistemas con más de 50 pasos de proceso, contienen diversas aplicaciones y sistemas, con validaciones complejas y múltiples excepciones. El programador encontrará diferentes reglas basadas en sistemas regionales lo que quiere decir que dependerá no solo del proceso en si sino donde este se encuentre en ejecución. Las excepciones múltiples pueden alcanzar a un proceso y no estar claramente definidas, sino que el programa deberá valerse de correcciones futuras para poder resolver las mismas.

**Muy Complejo:** son sistemas también con más de 50 pasos de proceso, validaciones complejas, múltiples excepciones y diferentes reglas basadas en sistemas regionales. La gran diferencia en este caso es que tendrá algoritmos de Machine Learning que permitirán a la maquina ir aprendiendo de las múltiples ejecuciones para poder ir tomando decisiones basadas en las múltiples resoluciones que vaya realizando.

Continuando con el análisis de la compañía en la entrevista con el gerente de operaciones regional latinoamericano expresa que la misma debió crear una metodología que permitiese identificar cuáles de todos los procesos disponibles pudieran ser automatizables. “La metodología CORD fue

---

la creada, desarrollada e implementada en la empresa para este fin”, señala. Es un proceso que ayuda a identificar oportunidades de automatización en un proceso logrando la automatización de manera metódica y coherente. La descripción de la metodología puede verse en la figura a continuación:



*Figura 14 - Proceso CORD para RPA  
Fuente: Elaboración Propia*

En base a todo lo descrito, la compañía finalmente diseñó un modelo operativo basándose en los objetivos que tiene por cumplir el software RPA, la metodología CORD y la visión futura planteada. Este modelo operativo está compuesto de las diferentes áreas involucradas al ecosistema de RPA para dar lugar al centro de excelencia de la automatización (CeA o por sus siglas en inglés CoE). El CoE se conforma por un equipo de trabajadores con conocimientos especializados cuya misión es proporcionar a la organización para la que trabajan las mejores prácticas en un área de interés particular. Contiene no solo todos los estándares para robótica de la compañía sino también todo el ciclo de vida de la automatización. Visualizaremos en la figura siguiente que el ecosistema se compone de muchos nuevos actores dentro de la organización adicionalmente a recursos que ya tenían su posición definida pero no a este CoE tal como lo ha expresado y detallado el gerente de operaciones para Latinoamérica:

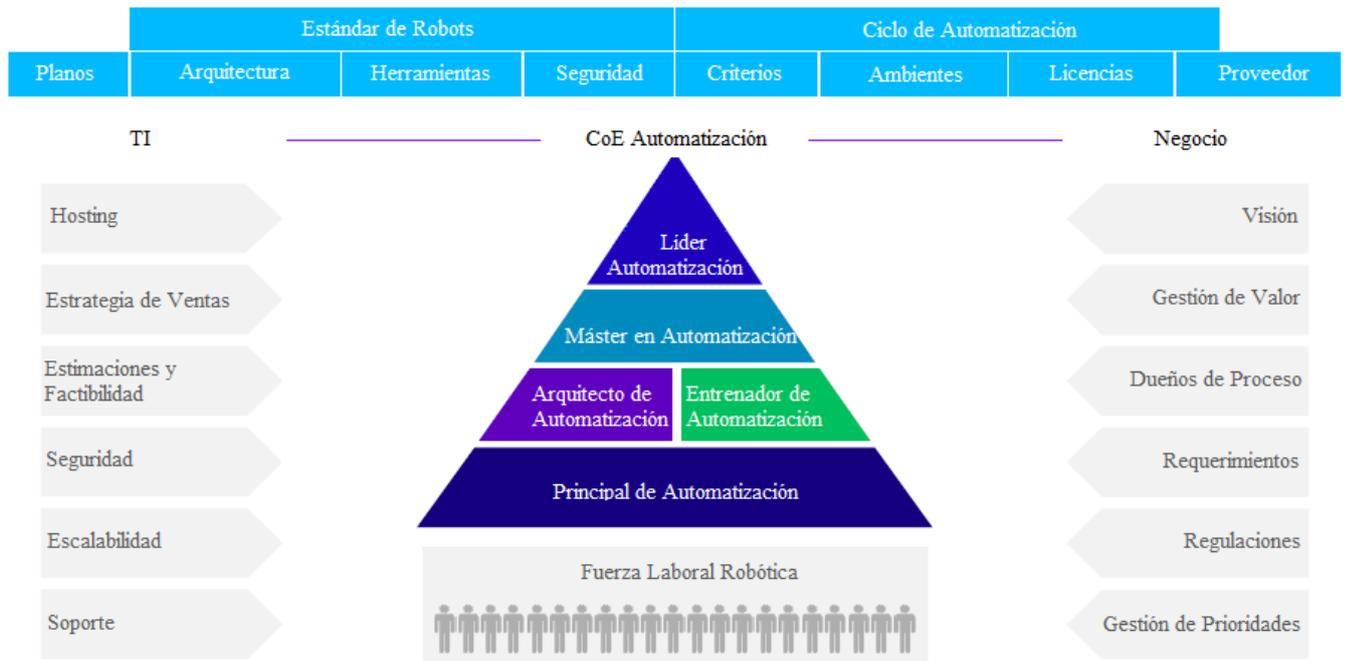


Figura 15 - Ecosistema de RPA

Fuente: Elaboración Propia

Dentro de este sistema representado en la gráfica podemos identificar los nuevos recursos clave con cada una de sus funciones en particular:

**Líder de Automatización RPA:** quien será encargado de participar en la elaboración de la estrategia de automatización de la organización, será quien sea competente en las tendencias del mercado y diseñe la hoja de ruta para la organización y por último haga las diversas habilitaciones para realizar ventas y entregables

**Máster en Automatización:** quien será el que establezca políticas y prácticas de excelencia en automatización, además de conceptualizar y definir ideas de automatización multifuncionales. Sin duda, este rol requerirá una alta capacidad de liderazgo para poder lograr programas de automatización multifuncionales.

**Entrenador de Automatización:** tomara el rol de coach / mentor para el equipo que contribuye a una comprensión avanzada de los conceptos de automatización. Su contribución fundamental será la de diseñar y desarrollar el material de capacitación en automatización y habilitar al máster de automatización en la definición e implementación de automatización.

**Arquitecto de Automatización:** es el responsable de la definición de automatización e implementación, quien deberá evaluar el panorama de automatización para el proyecto, a su vez diseñar la estrategia de automatización y la hoja de ruta para el proyecto y liderar implementaciones más complejas a un alcance más amplio

---

Principal de Automatización: es el experto en la conceptualización e implementación de la automatización. Es quien deberá practicar y demostrar enfoques de automatización para establecer un sistema de entrega altamente productivo.

Sumado a estos nuevos roles, se identifican nuevas funcionalidades, en los siguientes grupos de recursos humanos que ya existían dentro de la empresa pero que se deberán adaptar a las nuevas tecnologías:

Operaciones: serán el área de la empresa que tendrá un rol clave en la puesta en marcha de los programas de RPA. Los operadores humanos tendrán nuevas funciones a saber:

Mantenimiento de los RPA (por sus siglas en Inglés, bot manager): Visualizar los diferentes robots en ejecución, ponerlos en funcionamiento, ver su estado de operación, aplicar actualizaciones del software que envíe el principal o arquitecto de automatización, detener el robot.

Ejecución de RPA: Seguimiento y gestión de alertas, estado de la infraestructura, control de versión, reportes, gestión de incidentes y cambios.

Manejo de Excepciones: Tomar acción cuando haya excepciones que el RPA no pueda manejar o no sepa cómo resolverlas. Adicionalmente, esto proveerá una retroalimentación a los arquitectos de automatización para mejorar aún más la performance del software.

Por otro lado, los líderes de áreas para los diferentes negocios de la compañía tendrán también una función determinante. Deberán colaborar con los máster en automatización encontrando oportunidades de negocio para incrementar su valor en los negocios mediante el uso del software RPA.

Ahora bien, con estos nuevos puestos que se han planteado es que la gerencia de recursos humanos tendrá la dificultosa tarea de reconvertir la fuerza laboral actual a ellos pues son nuevos puestos que se generan considerando todo el potencial que tiene el software desarrollado bajo este modelo.

#### 4.9.2. LOS PROGRAMAS DE RECONVERSION DE LA EMPRESA ESTUDIADA

Como se ha mencionado en la anterior sección, al momento de comenzar a pensar en el modelo operativo basado en RPA, la compañía visualizó que debía trabajar fuertemente en conjunto a los recursos humanos puesto que ellos debían sufrir un necesario proceso de reconversión y transformación de cara al nuevo modelo a implementarse.

La compañía comprendió que, necesariamente, habrá recursos que dejarán de realizar las mismas tareas repetitivas de bajo valor que realizan diariamente y dichas posiciones tendrán un alto tiempo ocioso. Por ello, los recursos involucrados deberán ser reconvertidos a nuevas posiciones que si

tengan valor agregado relacionado por ejemplo con la operación, control y gestión del RPA capacitación mediante o bien a otras áreas donde puedan desempeñar funciones similares a las existentes u otras.

Para la puesta en marcha de una implantación de este modelo, primeramente, se trabaja en la identificación de un área, sector o proyecto con alto potencial de aplicación de tecnología RPA donde se pretenda reducir la cantidad de FTE y transformar dicha área en una de trabajadores digitales. Recordando lo expresado en la sección anterior, este tipo de áreas o proyectos se resaltan por sobre las demás por tener una alta cantidad de trabajadores con funciones altamente repetitivas y rutinarias, con altos volúmenes de procesamiento, procesos que son ejecutados siguiendo reglas preestablecidas, con baja cantidad de excepciones y baja interpretación.

En segundo lugar, una vez identificada el área y sus procesos a ser transformados a RPA, se estima la cantidad de recursos FTE que se disponibilizarán una vez que el proyecto de RPA quede terminado y aplicado funcionando en producción.

En tercer lugar, los recursos que fueron identificados se verán involucrados en un proceso de reconversión que explican y coinciden los gerentes tanto humanos como operativos con los que se ha trabajado en la siguiente clasificación:

Capacitación o Entrenamientos. Este proceso fue uno de los mayores desafíos para la empresa estudiada. Debió partir desde las bases dado su bajo nivel de know-how en este tema y gestionar con expertos un plan de capacitación integral conveniente y adaptada a la compañía. Para ello, se debió recurrir a la contratación de fuerza laboral específica con conocimientos en el área de RPA tanto en su funcionamiento como en su configuración y gestión. Gracias a su expertise, se logró crear un plan de entrenamiento intensivo con aporte de material digital para el empleado involucrado.

El plan de entrenamiento no fue solo uno, sino que fueron varios ideados en función del rol potencial que el empleado fuere a ser reconvertido. Todos estos planes de entrenamiento fueron realizados con formas novedosas de aprendizaje montando una plataforma digital usando herramientas y tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada con contenido actualizado y disponible las 24hs de día.

Relocalización. Este proceso es un proceso establecido para esta empresa de consultoría. La misma cuenta con un área especializada que tiene como objetivo principal reunir todas las posiciones vacantes de proyectos no solo a nivel local donde un empleado puede residir y trabajar sino de todas las áreas alrededor del mundo. Estos tendrán la facultad de gestionar rotaciones o bien reinsertiones de empleados que se han quedado sin asignación cargable o bien en los casos en que

---

---

los proyectos a los que estaban asignados se dieran por finalizados. Llegado el caso de que no hubiese posibilidad de que el empleado pudiera ser reconvertido en una posición de la misma área o proyecto, el empleado se envía al equipo de recursos humanos mencionado.

Trabajo Temporario. Hace 4 años, la empresa ideó un sistema de trabajo temporario interno en la compañía. Su objetivo es la de permitir a grandes proyectos “tercerizar” una parte de su proyecto en un recurso que tenga disponibilidad de horas o bien este faltante de cargable en sus horas laborales. La idea principal consta que el proyecto en ejecución, postula una oferta de trabajo para realizar cierta parte del proyecto que no puede ser cubierta por sus propios recursos. Esto constituye una forma ágil de gestionar un proyecto pues evita, en muchas ocasiones, tener que contratar personal experto en algún área o alguna tecnología para realizar un trabajo con duración corta estimada. Todas las ofertas laborales de este tipo son compartidas con todos los empleados de la compañía en forma de boletines diarios o semanales y cada empleado puede optar por inscribirse en la oferta de su interés. Para recursos que deban ser reconvertidos es una gran oportunidad pues les permite entrenarse en otras tecnologías, tomar contacto con diferentes equipos de trabajo y lograr nuevas conexiones que le permitan, en el futuro cercano, conseguir una nueva asignación completa.

Desvinculación. Como medida de último recurso, en caso de no poder encontrar una posición que se adapte a los skills técnicos, experiencia del recurso y que éste no pueda sacar provecho de las oportunidades que la empresa le ofrece, se toma la decisión de desvincular al recurso afectado de la compañía. Para la compañía estudiada, la desvinculación es un proceso complejo que requiere de varias aprobaciones y gestiones para ser concretada con aporte de evidencias concretas y reuniones de feedback e interacción con el recurso afectado.



---

## CAPITULO 5: DISCUSION DE RESULTADOS

### 5.1. EFECTOS DE LOS PROGRAMAS DE RECONVERSIÓN

Tomando en consideración todo lo descrito, toda la información recabada y contactos con los gerentes de recursos humanos y operativos realizados en base a los lineamientos planteados en el anexo de entrevistas, los programas de reconversión se implementaron en diversos proyectos del equipo de operaciones que se identificó como aptos para convertir uno o alguno de sus procesos mediante el nuevo modelo de RPA. Esto, ha dejado a un número de FTE sin la asignación que tenían previo a ser implementado este nuevo modelo. Tras relevar diferentes datos para el presente trabajo es que se pudo identificar para cada uno de los programas de reconversión que resultados han dado dichas implementaciones con los recursos que fueron afectados. Dichos recursos pueden dividirse en varios grupos a saber:

**Operadores:** Son los recursos que trabajan involucrándose directamente en la ejecución de los procesos. Sus funciones incluyen además la ejecución de reportes, monitorización de sistemas y ejecución de tareas no programadas solicitadas a demanda. Este grupo es el que seguirá todos los procedimientos escritos en el manual de ejecución.

**Analistas:** Son los recursos trabajan con el resultado del proceso ejecutado por los operadores. Serán aquellos que hagan análisis de la información y en base a ellos harán entregables a los clientes tras su análisis. También, es parte de su función, instruir al operador para ejecutar diferentes procesos que solucionen problemas detectados y mejoras a futuro. Los analistas incluyen una variada cantidad de plataformas en las que pueden ser empleados acordes a sus skill técnicos (Windows, Linux, Bases de Datos, SAP entre otros).

**Supervisión:** Son los recursos que coordinan al equipo de operadores y analistas. Su función será velar por que se cumplan la ejecución de todos los procesos y los entregables a clientes sean de alta calidad. Deben garantizar la continuidad del servicio y alta disponibilidad.

**Gerentes:** Son los recursos que lideran uno o más equipos de trabajo con el objetivo de mantener alto estándar de calidad de servicio al cliente en materia de outsourcing, abarcando tareas de control, mejoras de productividad, performance y rendimiento. Será responsable de las cuentas clientes de la compañía, asegurando su fidelización y satisfacción de servicio, cumpliendo funciones de nexo operativo con las mismas.

Tras el estudio y análisis realizado, se reúne toda la información en la tabla a continuación donde se indica la efectividad de cada uno de los planes:

Programa de Reconversión	Resultado por Grupo			
	Operadores	Analistas	Supervisores	Gerentes
<b>Programa 1: Capacitación</b>	Alto	Alto	Alta	Bajo
<b>Programa 2: Relocalización</b>	Alto	Alto	Medio	Medio
<b>Programa 3: Trabajo Temporal</b>	Medio	Alto	Medio	Bajo
<b>Programa 4: Desvinculación</b>	Bajo	Bajo	Bajo	Medio

*Tabla 3 - Resultados de los Programas de Reconversión*

*Fuente: Elaboración Propia*

Puede observarse de la tabla anterior que los grupos de analistas y operadores fueron altamente reconvertidos por los procesos de capacitación y también relocalizándose en otros proyectos donde se identificó una oportunidad para ellos. Adicionalmente, los analistas pudieron ocupar sus asignaciones con el programa de trabajo temporal.

“Se ha cumplido altamente el objetivo de cubrir las nuevas asignaciones vinculadas con los proyectos de RPA haciendo uso de los existentes analistas y operadores reconvertidos” expresa en una de las etapas de conclusión para las entrevistas el gerente de recursos humanos regional para Latinoamérica. Por su lado, la capa del grupo de supervisión cumplió con el mismo objetivo y el supervisor de operaciones ha podido migrar a las nuevas tecnologías de RPA, haciendo frente a los nuevos servicios compuestos ahora por una fuerza laboral digital.

Puede observarse de la tabla anterior que, a mayor rango jerárquico, más difícil ha sido la reconversión del puesto. Se identifica que la mayoría de este personal es mayor de 45 años lo que indica que no se ha tenido en cuenta que personal con mayor experiencia y tiempo en la compañía tendría mucha menos disposición a reconvertirse y renovarse por completo a una nueva tecnología.

Cuando se le consulta al gerente de recursos humanos para Argentina sobre la satisfacción de este nuevo modelo aplicado a la compañía, expresó que: “Se ha podido poner en marcha un sistema de gestión de los recursos que ha logrado reducir al mínimo el impacto sobre los empleados al implementar los sistemas de robotización de procesos RPA. El nivel de satisfacción de los socios por los resultados ha inclusive sido mayor de lo que hemos esperado en las fases iniciales del desarrollo de esta transformación”.

Por su lado, cuando se le consulta de mismo modo al gerente de operaciones de Argentina, expresa que: “el nuevo modelo RPA permite que la empresa se destaque por su alta reducción de costos operativos, excelencia de servicio, escalabilidad y flexibilidad operativa. Los bots rara vez realizan el 100 por ciento de un proceso, lo que significa que un humano siempre colaborará para completar las tareas. Aunque los requisitos de mantenimiento son bajos, los bots deben gestionarse y su productividad debe medirse. La empresa maximiza su eficiencia gracias a su nueva fuerza de trabajo digital”.

### 5.1.1. RPA IMPLEMENTADO - CASO 1

A continuación, se describirá a modo de ejemplo un caso de uso en el cual se ha aplicado la tecnología RPA a través del CoE de la empresa estudiada. Este caso es un proceso de complejidad simple que el equipo de operaciones ejecuta para uno de sus tantos clientes de negocio. Se trata de un proceso para activaciones de usuarios.

El proceso comienza cuando un cliente se contacta y solicita la rehabilitación de su usuario bloqueado. Un agente de atención al cliente crea el caso en un sistema, copia y pega la identificación del cliente y habilita el usuario. El agente escribe un correo electrónico al cliente con la confirmación de las acciones tomadas y procede a cerrar el caso.

Ahora, el proceso automatizado implica que las actividades del agente sean realizadas por un RPA que realiza la activación y envío de correo al solicitante a través de una plataforma web.

Finalmente, se hace la evaluación de performance para el trabajo con y sin RPA aplicado. Los resultados pueden observarse en la siguiente tabla:

	Sin RPA	Con RPA
FTE de Operaciones	9.6	0
Proceso Manual	100%	< 3%
Esfuerzo Manual por tarea	5 minutos	15 segundos
Error Humano	< 6%	0%

*Tabla 4 – Caso 1 RPA*

*Fuente: Elaboración Propia en base a datos recabados*

## 5.1.2. RPA IMPLEMENTADO - CASO 2

A continuación, se describirá un segundo caso de uso en el cual se ha aplicado la tecnología RPA a través del CoE de la empresa estudiada. Este caso es un proceso de complejidad elevada que el equipo de operaciones ejecuta para uno de sus tantos clientes de negocio, se trata de un proceso sensible de auditoría.

Este proceso diario requiere que un analista realice una búsqueda manual en cada base de datos siguiendo requisitos del negocio para encontrar coincidencias potenciales dentro de varios sistemas que requieran validaciones de auditoría. El analista deberá tomar capturas de pantalla y crear archivos PDF a modo de evidencia para cada uno de estos sistemas. Luego, deberá colocar alarmas e indicadores de aprobación si fuera necesario. Finalmente, deberá subir los archivos a un sistema particular. Cabe destacar que esta tarea es altamente sensible y un error puede incurrir en multas de fuertes montos de dinero para la empresa estudiada.

Por ello, mediante el uso de RPA, los bot ejecutarán el proceso las 24 horas del día evitando que haya encolamientos o atrasos además de que tomará las capturas necesarias y subirá los archivos donde fuera necesario. En caso de necesitar aprobaciones, enviará comunicaciones a los respectivos aprobadores.

Finalmente, se hace la evaluación de performance para el trabajo con y sin RPA aplicado. Los resultados pueden observarse en la siguiente tabla:

	Sin RPA	Con RPA
FTE de Operaciones	18.2	0
Proceso Manual	100%	< 3%
Esfuerzo Manual por tarea	50 minutos	16.2 segundos
Error Humano	< 8%	0%

*Tabla 5 - Caso 2 RPA*

*Fuente: Elaboración Propia en base a datos recabados*

---

## CAPITULO 6: CONCLUSIONES

En base al trabajo y análisis realizado en este documento de tesis se concluye que, para la empresa de la industria de consultoría que ha sido estudiada, la implementación de los programas de reconversión, capacitación y generación de capacidades para los recursos humanos compensa positivamente la instauración de un modelo de robotización de procesos y evita desplazamientos de mano de obra.

Esto puede lograrse, en principio, entendiendo el compromiso de la empresa y desarrollo de dichos programas de reconversión que permiten que los recursos humanos puedan, entre otros, capacitarse en las nuevas tecnologías de robotización aplicadas, relocalizarse en otras áreas de la misma empresa para poder continuar desarrollando todo su potencial o bien ocuparse en trabajos temporales para diversos proyectos donde también puedan usar sus aptitudes y conocimientos adquiridos.

Todo esto implica que el modelo de reconversión aplicado por la gerencia de recursos humanos ha resultado satisfactorio para compensar desplazamientos de mano de obra siendo bajas o muy bajas las tasas de desvinculación de recursos de la compañía llegando a estos solo en casos excepcionales.

Los beneficios de la automatización por RPA identificados en este trabajo se alinean a los conceptos presentados en el capítulo 4 indicando principalmente que se tendrán grandes ventajas competitivas en los ejes relacionados con: Costos, Auditabilidad, Productividad, Implementación, Satisfacción y Calidad. Todos estos puntos dan a la empresa mayor necesidad de contratar recursos, capacitarlos, darles crecimiento y, por ello, se evidencia menor pérdida de posiciones.

Se ha identificado que los puestos de bajo o medio rango jerárquico han tenido tasas altas de reconversión mediante la implementación de los programas que fueron creados por la compañía.

Por otra parte, se ha identificado que a mayor rango jerárquico más difícil se ha tornado la reconversión del puesto. La edad de este grupo estudiado es mayor de 45 años, lo que sienta precedente que los programas no han tenido una elaboración abarcativa sobre recursos con mucha experiencia en la compañía que ya no tiene intención de comenzar un proceso de capacitación y readaptación a nuevas tecnologías. Este es un tema relevante que la empresa deberá trabajar y desarrollar a la brevedad.

Como se ha evidenciado en el capítulo 4, el trabajo digital no reemplaza el trabajo humano, sino que se entrelaza en él. Tras este trabajo podemos concluir que los modelos de robotización de procesos permiten optimizar procesos de la empresa de consultoría reduciendo riesgos y errores operativos humanos, mejorando los tiempos de procesamiento y, en líneas generales, bajar costos.

---

Esto implica, necesariamente, que la empresa podrá entregar un alto valor agregado a la percepción de servicio de sus clientes otorgándoles claras mejoras de cara al futuro con costos acotados y aceptables versus su implementación y puesta en marcha. Además, el recurso humano, en este escenario, ahora es libre de enfocarse en tareas no rutinarias. De este modo los recursos humanos podrán abocarse a nuevas tareas y actividades que le permitan desarrollarse y mejorar su calidad de vida como tal.

Al agregar la metodología creada por la empresa que permite identificar cuales procesos deban ser tomados en consideración para la automatización por procesos de robot, permite elaborar un proyecto efectivo para poner en producción y migrar un proceso realizado en forma manual por los recursos. Esto mejorará la eficiencia y los tiempos de despliegue para evitar conflictos entre ambos modelos y permitirá que los recursos tengan un muy bajo impacto al ser reconvertidos.

En concordancia con lo expuesto en el análisis de futuro del empleo, se identificó que los tiempos para que los recursos se reinventen deben ser bajos debido al continuo auge de la tecnología y mejoramiento de la calidad de los robots de procesamiento que abarcan a todas las industrias, por lo que la empresa de consultoría deberá continuar doblando esfuerzos para mejorar los procesos de reconversión y continuar evolucionando el modelo que ha sabido implantar hasta aquí.

---

## CAPITULO 7: FUTURAS INVESTIGACIONES

A modo de continuación de esta línea de investigación, sería de interés y valor agregado poder contrastar la experiencia, programas y trabajo de la empresa estudiada en esta tesis con otras empresas de similar tenor. Será enriquecedor conocer puntos de vista y experiencia de otros gerentes o directores que hayan estado también involucrados en los procesos de reconversión. De este modo, podrá verse como se ha implementado la tecnología RPA en dichas compañías, cuáles han sido sus programas de conversión y cuáles han sido los resultados de modo de poder abordar conclusiones más generalistas.

Poder estudiar otro tipo de industrias donde se estén aplicando modelos de robotización de procesos más allá de la de consultoría será también muy enriquecedor. De este modo, se podrá expandir el conocimiento y concluir en forma más extensa y abarcativa. Estas industrias, además de la consultoría, podrá ser la de consumo masivo, servicios, automotriz, farmacéutica, alimentación, astronáutica, textil, metalúrgicas, siderúrgicas, petroquímicas, construcción, etc.

Adicionalmente, podrá abordarse un estudio comparativo de empresas de diferentes industrias como las citadas que adopten RPA como estrategia de negocios para entender efectos y resultados de los programas implementados.

Finalmente, un tópico de importancia a abordar y analizar es la evolución y crecimiento de la población a nivel global en comparación con la cantidad de posiciones laborales disponibles. Tomando en consideración la robotización de procesos, será de interés poder entender cómo afectarán o como se compensarán estos versus la evolución y crecimiento de la población a algún tipo de escala. Sin duda, esto será un factor preponderante en el futuro cercano de cara a la evolución de la población más que nada en relación a las posiciones que deberán ser reconvertidas por la cantidad de recursos disponibles.



---

## CAPITULO 8: BIBLIOGRAFIA

- Acerbo, E. G. (2007). *Guía Práctica para hacer una entrevista institucional*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires - Facultad de Ciencias Sociales.
- Alcaraz, M. N. (2018). *Robots por Software y Automatización de procesos Inteligente*. Obtenido de Computing ES:  
<https://www.computing.es/infraestructuras/informes/1087086001801/robots-software-automatizacion.1.html>
- Aldermandec, L. (2015). *In Sweden, a Cash-Free Future Nears*. The New York Times.
- Arias Cardona, A. M., & Alvarado Salgado, S. V. (2015). *Investigación narrativa: apuesta metodológica para la construcción social de conocimientos científicos*. Revista CES Psicología.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2011). *Pautas para la elaboración de Estudios de Caso*.
- Bank of America & Merrill Lynch. (2016). *Future reality: Virtual, augmented and Mixed reality primer*.
- Barcelay, M., & Cortázar Velarde, J. C. (2004). *Una Guía Práctica para la elaboración de Estudios de Caso sobre Buenas Prácticas en gerencia Social*. Washington DC: INDES.
- Bates Ramirez, V. (2017). *How Robots Helped Create 100 000 Jobs at Amazon*. Singularity Hub.
- Benedikt Frey, C. (23 de May de 2016). Interview. (A. Oppenheimer, Entrevistador)
- Berg, A., Buffie, E. F., & Zanna, L. F. (2018). *Should we fear the robot revolution? The correct answer is yes*. IMF Working Paper.
- Bessen, J. (2011). *Are ATMS stealing jobs?* The Economist.
- Bostrom, N. (8 de July de 2016). Interview. (A. Oppenheimer, Entrevistador)
- Bradford Winters, J., Custer, S., Galvagno, E., Colantuoni, S., Kapoor, H., Goode, V., . . . Newman-Toker, D. (2012). *Diagnostic errors in the intensive care unit: a systematic review of autopsy studies*. BMJ Publishing Group Ltd.
- Burgess, A. (2015). *RPA and AI – the same but different*. Symphony HQ.
- Chetty, S. (1996). *The case study method for research in small- and médium - sized firm*.
- Citi GPS Global Perspectives and Solutions. (2015). *Disruptive Innovations: Ten more things to stop and think about*.
- CitiBank. (2016). *Digital Disruption: How Fintech is forcing banking to a tipping point*. CitiBank.
- Connelly, M., & Clandinin, J. (1995). *Relatos de experiencia e investigación narrativa*. Barcelona.
- Danziger, S.; Levav, J.; Avnaim-Pesso, L. (2011). Extraneous factors in judicial decisions. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*.
- Diamandis, P. H. (2016). *Why the Cost of Living Is Poised to Plummet in the Next 20 Years*. SingularityHub.com.
- DMS Solutions - Lilia Kanevska. (2017). <https://dms-solutions.co>.
- Emont, J. (2018). *The Robots Are Coming for Garment Workers. That's Good for the U.S., Bad for Poor Countries*. The Wall Street Journal.
- Ernst & Young Global. (2017). *Automatización de procesos a través de robots*.
- Ford, M. (2015). *Rise of the Robots*. Nueva York: Basic Books.

- Freiermuth, E. (2017). *Travel & Tourism Economic Impact*. World Travel & Tourism Council.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *THE FUTURE OF EMPLOYMENT : HOW SUSCEPTIBLE ARE JOBS TO COMPUTERISATION ?*
- Gartner, I. (2018). *Intelligent Automation Vault*. Gartner.
- Gates, B. (2017). *The robot that takes your job should pay taxes, says Bill Gates*. Qz.com.
- Goos, M., Manning, A., & Salomons, A. (2014). *Explaining Job Polarization: Routine-Biased technological change and offshoring*. London: London School of Economics.
- Guevara, G. (2017). El Auge del Turismo. (A. Oppenheimer, Entrevistador)
- Harari, Y. N. (2016). *Homo Deus A Brief History Of Tomorrow*. Harvill Secker.
- Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigacion*. Mexico D.F.: McGraw Hill.
- Institute for the Future (IFTF); Dell Technologies. (2017). *Realizing 2030: Dell Technologies Research Explores the Next Era of Human-Machine Partnerships*.
- IRPAAI, I. F. (2018). *Definitions and Benefits of Robotization Model*. Obtenido de IRPAAI: <https://irpaii.com/definition-and-benefits/>
- Janesick, V. J. (1998). *"Stretching" exercises for qualitative researchers*. Sweden.
- Kappagantula, S. (2018). *RPA Tools List and Comparison – Leaders in RPA Software*. Edureka.
- Keynes, J. M. (1933). *Economic possibilities for our grandchildren*.
- Khosla, V. (2012). *Technology will replace 80% of what doctors do*. Forbes.com.
- Kraft, D. (2017). The Future of Medicine. (A. Oppenheimer, Entrevistador)
- Mandel, M., & Swanson, B. (2017). *The Coming Productivity Boom*. The Technology CEO Council.
- Manjoo, F. (2016). *Here come driverless cars. Now what?* The New York Times.
- Marshall, C. a. (1995). *Designing qualitative research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Martinez Carazo, P. C. (2006). *El Método de Estudio de Caso - Estrategia Metodológica de la investigación científica*.
- Marx, K. (1858). *Grundrisse: Foundations of the critique of political economy*.
- McGinnis, J. O., & Pearce, R. G. (2014). *The great disruption: How machine intelligence will transform the role of lawyers in the delivery of legal services*. Forham Law Review.
- McKinsey & Company. (2017). *The value of robotic process automation: An interview with Professor Leslie Willcocks*.
- McKinsey Global Institute. (2017). *Harnessing automation for a future that works*. McKinsey&Company.
- Miller, S. (2017). Visit to Google Headquarters. (A. Oppenheimer, Entrevistador)
- Moore, G. E. (1965). *Cramming More Components onto Integrated Circuits*. Electronics.
- Mullins, B. (2017). Emerging Tech Trends' Impact on Future.
- Oppenheimer, A. (2018). *¡Sálvese quien pueda!* DEBATE.
- Popper, N. (2016). *The robots are coming for Wall Street*. The New York Times.
- PwC. (2014). *Retail Banking 2020: Evolution or Revolution*. PwC.
- PwC. (09 de 2019). Obtenido de <https://www.pwc.com/ia/es/carreras/consultoria.html>

- 
- Ross, A. (2016). *The Industries of the Future*. New York: Simon & Schuster.
- Rubin, H. J., & Rubin, I. S. (2012). *Qualitative Interviewing*. Illinois: SAGE Publications.
- Sandberg, A. (2013). *Man vs Robot: How far would you go to keep your job?* London: Reuters.
- Scheiber, N. (2017). *The Pop-Up Employer: Build a Team, Do the Job, Say Goodbye*. The New York Times.
- Silva, F. (2017). *Automatización de Procesos Robotica (ARP)*. Deloitte.
- Slater, S. (2015). World's banks may halve jobs and branches within 10 years - Barclays ex boss. *Reuters*.
- Stein, J. (2016). *The Digital Future of Finance and Banking*. Techonomy.com.
- Steinberg, A. (7 de November de 2017). *Robotic Process Automation Model - Bootcamp*. Munich: Accenture.
- Steiner, C. (2012). Automate This. *Portfolio*.
- Swanson, B. (2017). How E-Commerce Is Raising Pay And Creating Jobs Around The Country. *Forbes.com*.
- The Economist. (2016). Artificial Intelligence - Special Report. 6.
- The Economist. (2016). *The return of the machinery question*. The Economist.
- Tornbohm, C., & Dunie, R. (2017). *Market Guide for Robotic Process Automation Software*. Gartner, Inc.
- Unrau, Y., & Grinnell, R. (2011). *Social Work Research and Evaluation : Foundations of Evidence-Based Practice*. Oxford: Oxford University Press.
- Venus, A. (2016). *RE-IMAGINING HUMAN WORK ROBOTIC PROCESS AUTOMATION : A FUTURE OF TRANSFORMATIVE*. YayPay.
- Wells, L. (2016). *Better outcomes through radical inclusion*. Nueva York.
- Willcocks, L. P. (2005). *Making IT Count: Strategy, Delivery, Infrastructure*. BH Press, Oxford.
- Willcocks, L., Lacity, M., & Craig, A. (2015). *The IT Function and Robotic Process Automation*.
- World Economic Forum. (2018). *The Future of Jobs Report*.
- Yin, R. K. (1989). *Case Study Research: Design and Methods, Applied social research Methods Series*. Newbury Park CA: Sage.
- Yin, R. K. (1994). *Case Study Research – Design and Methods, Applied Social Research Methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Zhao, H. (2018). Artificial intelligence is the latest competition for real estate agents. *CNBC*.
- Zulfikar, R. (2017). Phone interview by Institute for the Future.



---

## CAPITULO 9: ANEXOS

### 9.1. ENTREVISTA A GERENTE RECURSOS HUMANOS

**Fecha:** xx de xx de xx **Hora:** xx:xx

**Lugar:** C.A.B.A.

**Entrevistador:** Esp. Ing. Mariano Vidal.

**Entrevistado:** Gerente Recursos Humanos

**Introducción:** El objetivo de esta entrevista es determinar los efectos de la puesta en funcionamiento del modelo de robotización de procesos con respecto a la reconversión de la gerencia de recursos humanos. Es de interés entender los diversos programas que la empresa ha creado e implementado para poder lograr la reconversión de su personal orientada a la automatización de los procesos de esta entendiendo este modelo como una de las novedades de la empresa en los últimos 5 años.

**Preguntas:**

1. ¿Cuál es su puesto actual dentro de la empresa?
2. ¿Cuáles son sus principales responsabilidades dentro de la empresa?
3. ¿Qué características especiales o sobresalientes podría mencionar sobre esta empresa?
4. ¿Cree Ud. que era necesario la implementación de un proceso de automatización para los diferentes procesos de la empresa?
5. ¿Cuáles son los principales puntos por los cuales Ud. cree se decidió invertir en la automatización de procesos?
6. ¿Cuáles son las necesidades fundamentales que se presentaban al momento de comenzar el proceso de reconversión?
7. ¿Cuál era la cantidad de empleados bajo su gerencia al momento de comenzar este trabajo?
8. ¿Cuál es la cantidad de empleados que se encuentran actualmente bajo su gerencia?
9. ¿Podría identificar lo/s programa/s en los que la empresa ha incurrido al comenzar la automatización de procesos?
10. ¿Cómo entiende usted el resultado de cada uno de estos programas?
11. ¿Cuál cree que puede ser el futuro cercano de estos procesos de reconversión?
12. ¿Qué ha ocurrido con el personal que no pudo ser reconvertido a través de alguno de este programa/s?
13. ¿Tomaría alguna decisión diferente de las que ha tomado para ejecutar cada uno de estos programas?

## 9.2. ENTREVISTA A GERENTE OPERACIONES REGIONAL

**Fecha:** xx de xx de xx **Hora:** xx:xx

**Lugar:** C.A.B.A.

**Entrevistador:** Esp. Ing. Mariano Vidal.

**Entrevistado:** Gerente Operaciones Regional

**Introducción:** El objetivo de esta entrevista es interiorizarse en los efectos que ha sufrido el área operativa consultada tras la aplicación de tecnologías de robotización de procesos principalmente orientado a sus recursos humanos.

Es de interés comprender como los diversos programas de reconversión han afectado la forma de ejecutar procesos, como ha mejorado o empeorado la performance del sector y la descripción del camino que han recorrido los empleados afectados por dicha implementación.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuál es su puesto actual dentro de la empresa?
2. ¿Cuáles son sus principales responsabilidades dentro de la empresa?
3. ¿Qué características especiales o sobresalientes podría mencionar sobre esta empresa?
4. ¿Cree Ud. que era necesario la implementación de un proceso de automatización para los diferentes procesos operativos de este sector?
5. ¿Cuáles son las principales ventajas operativas que se esperaba obtener del modelo de RPA?
6. ¿Cuáles de dichas ventajas terminaron siendo una realidad tras la implementación del modelo en uno o más proyectos?
7. ¿Podría describirnos como ha sido la selección de al menos un proyecto donde se decidió implementar RPA?
8. En base a este último, ¿Podría describir cual fue el ahorro en FTE estipulado? Al final del proceso, esta estimación ¿Se ha cumplido?
9. ¿Cómo diría que fue su relación con el gerente de recursos humanos durante el proceso de implementación, desarrollo y aplicación del proyecto de RPA?
10. ¿Ha recibido el apoyo e información suficiente para poder entender sus posibilidades de reconvertir a su personal durante este proceso?
11. ¿Cómo calificaría los programas de reconversión propuestos por la gerencia de recursos humanos?
12. ¿Cree que pudo sacar el máximo provecho de estos programas de reconversión?

- 
13. ¿Propondría algún otro programa de reconversión que no haya sido facilitado por la empresa?
  14. ¿Cómo cree Ud. que seguirá la evolucionando la implantación de programas con RPA en su área o en sus proyectos a cargo?
  15. ¿Podría indicar la cantidad de recursos que se han reconvertido a la tecnología RPA gracias a los programas que le ha propuesto la gerencia de recursos humanos?
  16. ¿Podría indicar la cantidad de recursos que no ha sido posible reconvertir a pesar de los esfuerzos de la gerencia de recursos humanos conjunto con los suyos?

### **9.3. ANALISIS DE HERRAMIENTAS RPA**

En la actualidad, las herramientas RPA se encuentran en la cima de su desarrollo. Las organizaciones buscan formas de reducir costos y vincular rápidamente las aplicaciones heredadas para esta nueva tecnología. Los proveedores de RPA han experimentado un enorme aumento en el interés global en los últimos tiempos por parte de los gerentes de los centros de servicios compartidos y los gerentes de los contratos de BPO. Esto es impulsado por la promesa de un rápido retorno de la inversión (ROI). Sin embargo, el potencial para lograr un ROI sólido depende completamente de la aplicabilidad de RPA en cada organización individual. Según Gartner se espera ver lo siguiente en el cercano futuro (Tornbohm & Dunie, 2017):

Alquiler de RPA o SaaS a pedido: El software RPA se encontrará disponible en un modelo de precios basado en el consumo que tenga el cliente. Esto permitirá reducir costos aún en mayor medida.

Expansión de proveedores de RPA: más proveedores de software incorporarán y cambiarán de marca o lanzarán software de RPA. Los proveedores de RPA agregarán más capacidades específicas de procesos o tareas a su software basadas en las experiencias recabadas de clientes.

Funcionalidad de inteligencia artificial (IA): se está incorporando a la suite de productos de software de este tipo. A medida que los proveedores de RPA agregan o integran la funcionalidad de aprendizaje automático y la tecnología IA, se ofrecerán más tipos de automatización. Los proveedores de herramientas de RPA se asociarán entre ellos para la función de IA en particular. El proveedor de RPA que se asocia o crea estas herramientas con mayor anticipación podría convertirse en la principal herramienta de inteligencia artificial en una organización.

Servicios de transición: Crecerán para ayudar a los usuarios a cambiar de una herramienta RPA a otra. La facilidad de cambio dependerá estrictamente con la calidad con que se documentaron los

procesos de integración con RPA, teniendo en consideración los diferentes scripts creados en relación con estos.

Empresas especializadas en servicios de automatización: A partir de estudios de las principales empresas de consultoría. Estas proveerán asesoramiento específico para la automatización.

Scripts preconfigurados: Alineados a mejores prácticas de procesos de negocios para proporcionar funciones específicas ya depuradas con la experiencia de la empresa.

Descubrimientos procesos críticos para el negocio: Donde los RPA puedan ayudar a dar valor agregado mediante su implementación descubriendo zonas claves de bajo rendimiento dentro de la compañía.

Cualquier herramienta RPA que elija una compañía debe contar, al menos, con las siguientes tres funcionalidades (Kappagantula, 2018):

- Interactuar con otros sistemas. Logrando esto a través de la integración de la propia aplicación o bien por el uso de una API.
- Ejecutar procesos y tomar decisiones basándose aportes obtenidos de otros sistemas integrados.
- Tener una interfaz para programar el bot que sea amigable a diversas áreas de la empresa donde se implemente.

Cada punto en la lista puede ser segregada en 4 tipos diferentes de herramientas que dan lugar a los 4 grupos de herramientas de automatización de RPA en el mercado:

Primer RPA: Son los primeros robots implementados que usan pequeñas empresas para mejorar procesos simples que eran ejecutados en software de computación por ejemplo con macros. No eran fiables.

Segundo RPA: Son los robots que pueden ser programados. Ya poseían integración con diferentes sistemas y contaban con funcionalidades específicas.

Tercer RPA: Son los robots que cuentan con módulos cognitivos para autoaprendizaje. Estas herramientas clonan procesos que realizan los humanos para luego mejorarlos y hacerlos más efectivos.

Cuarto RPA: Son los que dotan a los Terceros RPA de módulos de inteligencia artificial para manejar información no estructurada y tomar decisiones complejas.

---

Después de conocer los tipos de herramientas disponibles, el lector puede preguntarse cómo elegir la herramienta a utilizarse. Para ello, debe tener en cuenta algunos parámetros al seleccionar las herramientas (Kappagantula, 2018):

Tecnología: RPA debe ser independiente de la plataforma donde se implemente o ejecute y debe ser compatible con cualquier tipo de aplicación que se presente en diversas organizaciones.

Escalabilidad: RPA debe poder ser fácilmente empleada para procesos cada vez más complejos que maneje el negocio expandiéndose a través de la compañía con fiabilidad y rapidez.

Seguridad: RPA trabajará directamente sobre procesos de negocio que pueden tener una sensibilidad de baja a muy elevada, por lo que será crucial que la manipulación de datos este bajo estrictas normas de seguridad estandarizadas globalmente.

Costo total de propiedad: Incluye todos los costos asociados al RPA, desde el análisis de tareas a automatizar hasta el costo de mantenimiento de la herramienta.

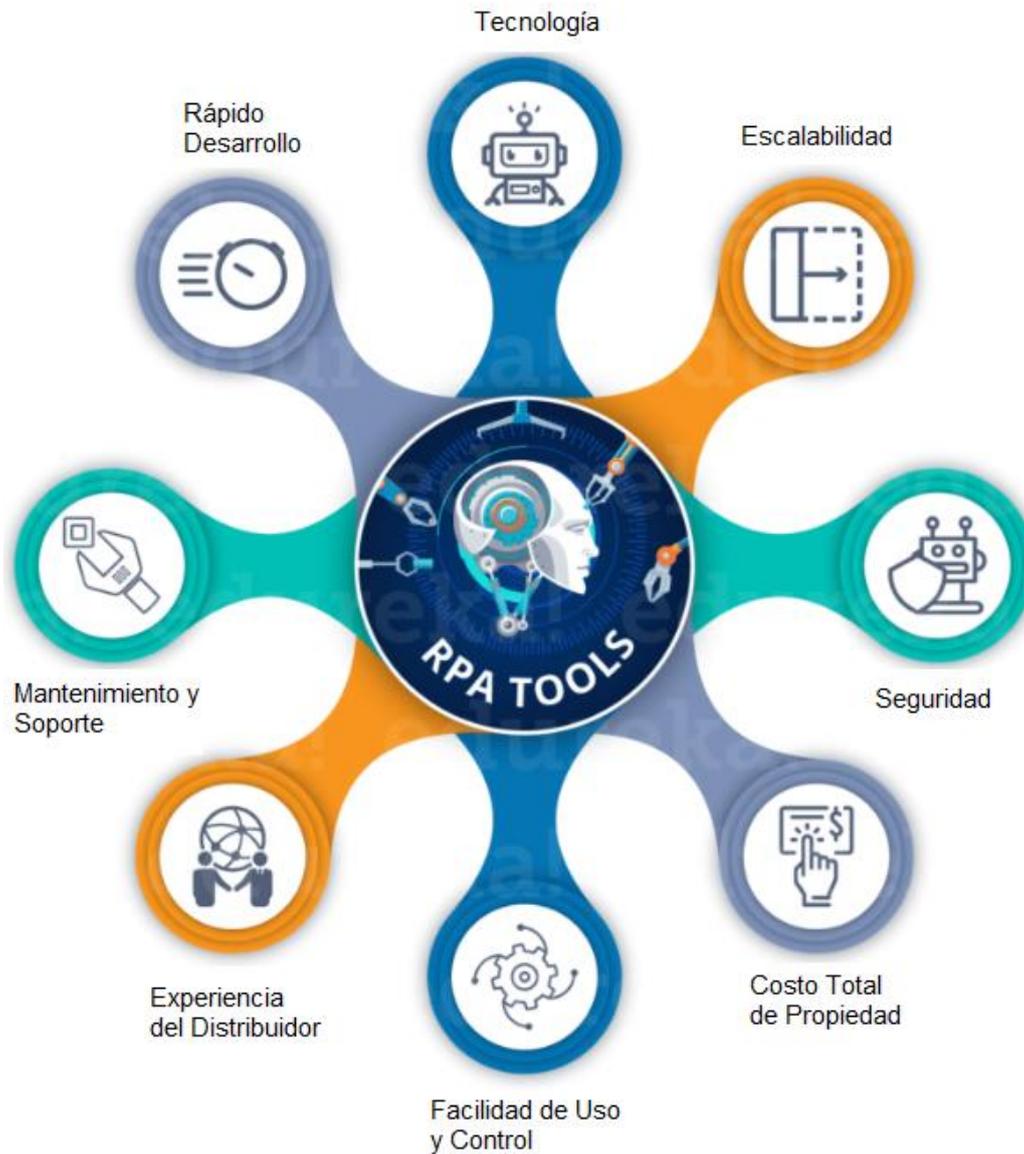
Facilidad de uso y control: RPA debe ser fácil de usar e implementar para aumentar la eficiencia y la satisfacción de los empleados. Las soluciones que proveen una buena base de documentación tienen una mayor facilidad para la capacitación.

Experiencia del Distribuidor: Es importante la experiencia que tenga el distribuidor o desarrollador del software, pues adaptarse a procesos de negocios de empresas grandes puede afectar la velocidad de implementación y puesta en marcha.

Mantenimiento y soporte: El proveedor debe brindar asistencia y soporte online para manejar cualquier excepción y problema que pudiese presentarse durante la primera fase de uso y luego en el ciclo de madurez.

Rápido Desarrollo: RPA debe poder brindarle al usuario de trabajo una interfaz amigable para que esta sufra lo menor posible las consecuencias del cambio. Debe poder fácilmente demostrar mejoras y ahorros en tiempos y costos.

Todo lo mencionado, puede resumirse en la figura a continuación:



*Figura 16 - Parámetros de Selección de Herramienta RPA  
Fuente: (Kappagantula, 2018)*

Ahora que el lector conoce los parámetros que debe examinar al seleccionar una herramienta RPA, se podrá interesar en que proveedor tomar para el uso de esta. La figura a continuación nos muestra todas las soluciones del mercado disponibles de momento relacionadas con las necesidades más estándar de negocios:

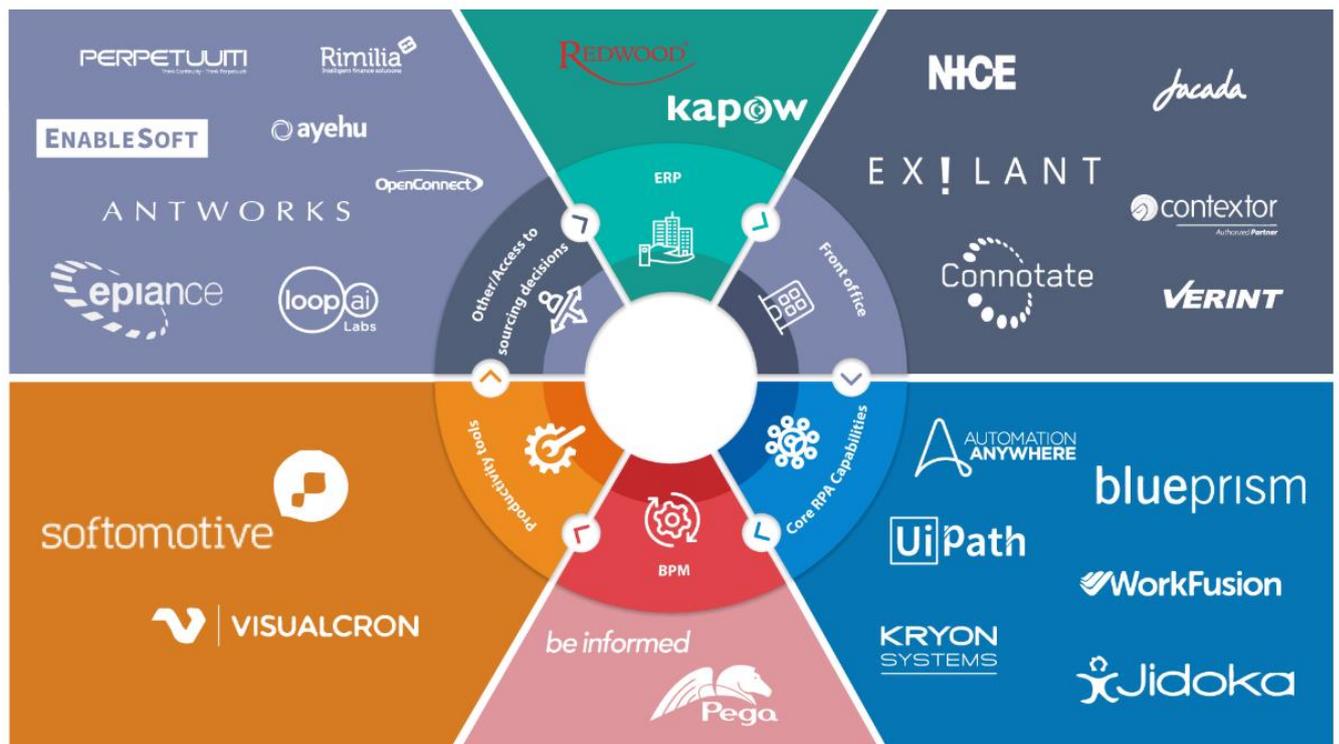


Figura 17 - Software RPA según necesidades  
Fuente: (Kappagantula, 2018)

### 9.3.1. COMPARATIVO DE SOFTWARE DISPONIBLE EN EL MERCADO

A continuación, se describen los perfiles de los principales fabricantes de las principales marcas de RPA para su posterior comparación:

#### 1. **Automation Anywhere** ([www.automationanywhere.com](http://www.automationanywhere.com))

Automation Anywhere Enterprise (AAE) utiliza las tareas de RPA con una herramienta de análisis integrada llamada Bot Insight. Además, tiene la posibilidad de agregar bots cognitivos a la plataforma. BotFarm, que es una herramienta de este producto, proporciona RPA como un servicio para ser escalado a pedido.

Porcentaje de división entre los casos de uso atendidos y desatendidos: 20% atendidos, 80% desatendidos

Enfoque de descubrimiento de procesos de negocios (manual o automatizado): Proporciona una interfaz gráfica para documentar los procesos existentes e infraestructura operativa, que se alimenta automáticamente a la plataforma. Los equipos de implementación solo deben asegurarse de que todos los procesos empresariales se hayan documentado correctamente y estén secuenciados de manera óptima para una implementación rápida.

Panel de control de control: Proporciona información histórica y actualizada las 24 horas del día, los 7 días de la semana, sobre el estado y el rendimiento de los robots y las máquinas asociadas.

Entrega: Software y SaaS

Funciones adicionales de aprendizaje automático / inteligencia artificial: El aprendizaje automático y la inteligencia artificial están integrados. Se integran con plataformas comerciales de IA como IBM Watson. Automatiza procesos que involucran soluciones de virtualización de escritorio. Está diseñado para datos no estructurados, que aprenden de los humanos que los corrigen.

Datos clave: Sede: San José, California. Año de fundación: 2003

Socios de consultoría, integración y BPO: 39 socios globales, incluido Hitachi

Cantidad de clientes: 700

Modelos de licencia: Suscripción anual o SaaS

Precio de RPA: No disponible. Proporciona cuatro métodos de precios flexibles que se adaptan a un amplio espectro de necesidades específicas de los clientes relacionadas con el volumen de bots implementados. Está disponible un acuerdo a nivel de empresa o precios basados en el uso.

Ubicaciones y tamaño del equipo de soporte técnico: 50 personas en India, EE. UU., UE y Japón.

Industrias representadas: banca, servicios financieros y seguros, alta tecnología, telecomunicaciones, fabricación y salud

## 2. **BluePrism** ([www.blueprism.com](http://www.blueprism.com))

BluePrism permite el control, la alta disponibilidad, el alto rendimiento, la conmutación por error y la recuperación de desastres. El modelo operativo robótico de BluePrism proporciona supervisión con los procesos definidos en una herramienta que se asemeja a un diagrama de procesos.

Porcentaje de división entre los casos de uso atendidos y desatendidos: 100% desatendido. Ofrece una interfaz digital para la implementación asistida de RPA.

Enfoque de descubrimiento de procesos de negocios (manual o automatizado): los robots BluePrism han sido diseñados para descubrir automáticamente los procesos de negocios.

Panel de control de control de tiempo de ejecución del robot: la consola controla, supervisa, ejecuta y programa la ejecución del proceso de los robots distribuidos. Utiliza la distribución automatizada en tiempo de ejecución. Permite a los usuarios saber si un robot se ralentizó o detuvo. También puede mostrar una captura de pantalla de dónde se detuvo el robot.

---

Entrega: el software y las arquitecturas incluyen Microsoft, Amazon Web Services (AWS) e IBM

Funciones adicionales de aprendizaje automático / inteligencia artificial: Utiliza aprendizaje automático para la gestión de la carga de trabajo, la tecnología de visión artificial y las mejores tecnologías de inteligencia artificial de los socios.

Datos clave: Sede: Londres y Austin, Texas. Año de fundación: 2001

Socios de consultoría, integración y BPO: Principales industrias de consultoría a nivel global.

Número de clientes: Más de 500.

Modelos de licencia: Anual o perpetuo y SaaS

Precios de RPA: \$ 12,000 por robot por año

Ubicaciones y tamaño del equipo de soporte técnico: red global con oficinas en Londres, Austin, Chicago, Miami, Nueva York, San Francisco, Washington DC, Bangalore, Sydney y Tokio

Industrias representadas: servicios financieros, seguros, salud, telecomunicaciones y comercio minorista.

### 3. **Jacada** ([www.jacada.com](http://www.jacada.com))

El software RPA Jacada se llama Jacada Enterprise Automation. Los proyectos de automatización empresarial tienden a crecer rápidamente en complejidad por lo que, el conjunto de productos Jacada proporciona una herramienta diseñada específicamente para que la empresa pueda modelar flujos de trabajo, lógica e interfaces. Código C# de estándar abierto en Visual Studio permite a los desarrolladores de TI realizar automatizaciones de bajo nivel. Esto permite a los expertos en la materia definir con claridad el flujo y la lógica, y participar en cualquier complejidad de bajo nivel.

Porcentaje de división entre los casos de uso atendidos y desatendidos: 70% desatendido y 30% atendido.

Enfoque de descubrimiento de procesos de negocios (manual o automatizado): los robots han sido diseñados para descubrir automáticamente los procesos de negocios.

Panel de control de control de tiempo de ejecución del robot: El tablero administrativo se utiliza para programar ejecuciones, colas y asignaciones de tareas además de realizar auditorías y registros y proporcionar métricas de ejecución.

Entrega: Software y SaaS

Funciones adicionales de aprendizaje automático / inteligencia artificial: No disponibles.

Datos clave: Sede: Atlanta, Georgia. Año de fundación: 1990

Socios de consultoría, integración y BPO: Principales industrias de consultoría a nivel global.

Número de clientes: 121

Modelos de licencia: perpetuo para la automatización asistida, anual para la automatización desatendida

Precio de RPA: La automatización desatendida tiene un precio por robot con un mínimo de una compra de 10 robots.

Ubicación y tamaño del equipo de soporte técnico: Atlanta e Israel

Industrias representadas: comercio minorista, gobierno, telecomunicaciones, seguros, salud, finanzas, servicios públicos

#### 4. **UiPath** ([www.uipath.com](http://www.uipath.com))

UiPath es una herramienta RPA que desarrolla la capacidad de visión artificial en sus robots. Es capaz de integrar tecnologías de inteligencia artificial para permitir que los clientes pasen de la automatización de procesos basados en reglas a procesos cognitivos y de aprendizaje automático. UiPath Studio es el diseñador de flujo de trabajo. UiPath Robot está programado para ejecutar procesos.

Porcentaje de división entre casos de uso asistidos y no atendidos: 30% atendido, 70% desatendidos.

Enfoque de descubrimiento de procesos de negocios: Capacidad de autodetección de procesos críticos de negocios.

Panel de control de control de tiempo de ejecución del robot: UiPath Orchestrator proporciona administración virtual de la fuerza laboral. Realiza análisis y monitoreo de las operaciones además de llevar registros de ejecución de procesos y puntos clave de auditoría. Permite el diseño y la configuración de paneles de control de operación de procesos.

Entregas: Software o SaaS a través de partners

Funciones adicionales de aprendizaje automático / inteligencia artificial: Posee interfaz específica para análisis de texto unificado con las principales plataformas líderes a nivel global. El aprendizaje automático se combina con las aplicaciones de inteligencia adaptativa, incluidos los chatbots.

Datos clave: Sede: Nueva York, Nueva York. Año de fundación: 2015

Socios de consultoría, integración y BPO: más de 200 socios

---

Cantidad de clientes: Más de 450

Modelos de licencia: Suscripción anual

Precio de RPA: No disponible

Ubicación y tamaño del equipo de soporte técnico: 35 personas en Bangalore, India y Japón

Industrias representadas: servicios de consultoría y BPO, banca, servicios financieros, seguros, manufactura, salud, comunicaciones, comercio minorista, electrónica de consumo, gobierno, energía, transporte.

Finalmente, se pone a disposición una tabla comparativa de los 4 software analizados:

Criterio	Descripción	AA	UI Path	Jacada	BluePrism
Características del Producto	Soporte para varios tipos de automatización y diferentes tipos de sistemas / entornos de origen.				
Facilidad de Implementación	Soporte de rápida implementación y alta mantenibilidad.				
Seguridad	Apoyar todos los requisitos de seguridad de manera estándar de la industria				
Arquitectura Técnica	Apoyo a los requisitos de arquitectura de nivel empresarial.				
Soporte	Cobertura del producto.				
Identidad del Fabricante	Estabilidad organizativa y roadmaps de productos.				
Comercial	Costo de Licencia				
Riesgos de Automatización	Resistencia del producto frente a cambios en los sistemas fuente / entorno.				
Performance & Estabilidad	Escalabilidad y Estabilidad				

*Tabla 6 - Comparación de Productos RPA*

*Fuente: Elaboración propia en base a análisis de investigación*

### 9.3.2. CONCLUSIONES SOBRE SOFTWARE RPA

En base al análisis hecho, se pueden obtener algunas conclusiones interesantes.

Blue Prism es el líder en automatización de procesos robóticos, lo que permite a las organizaciones de primer nivel crear una fuerza laboral digital que esté capacitada para automatizar las tareas de oficina administrativas de rutina. Tiene una base de 90 clientes y fue nombrada la mejor aplicación empresarial de inteligencia artificial en los premios Alconics.

Por su parte, Automation Anywhere (AAE) ofrece soluciones para automatizar procesos de negocios mediante la combinación de RPA y tecnologías inteligentes de automatización y cognitivas. Obtuvo la puntuación más alta en la evaluación de 12 proveedores de RPA realizada

por 'Forrester' en 2017. Esta herramienta es capaz de combinar sus capacidades de RPA con sus nuevos bot inteligentes para manejar datos tanto estructurados como no estructurados mediante el aprendizaje automático y el procesamiento de lenguaje natural. Hasta la fecha, la herramienta ha automatizado más de 2 millones de horas de trabajo manual.

UiPath RPA, por su parte, es una plataforma informática empresarial dedicada a automatizar procesos de negocios. Proporciona modelado de procesos, gestión de cambios, gestión de implementación, control de acceso, ejecución remota y programación, monitoreo de ejecución, auditoría y análisis en total conformidad con las mejores prácticas de gobierno y seguridad empresarial.

BluePrism no proporciona una versión de prueba. Si tiene que practicar antes de realizar una implementación real en la compañía, entonces necesitará comprar el producto. Similar es el caso de Automation Anywhere, aunque ofrece una versión de prueba, pero solo limitada a 30 días.

UiPath se diferencia en este caso. UiPath ofrece una edición comunitaria / versión de prueba, pero esta versión de prueba está limitada a uso personal. Por lo tanto, si se desea aprender UiPath y familiarizarse con sus herramientas, es posible descargar la edición comunitaria.

Hablando de la facilidad de aprendizaje, los productos mencionados ofrecen un entorno fácil de uso, pero cada uno tiene su propia esencia. Automation Anywhere requiere altas habilidades de programación para trabajar en la herramienta. Por lo tanto, cualquier profesional que no sea de TI encontrará difícil trabajar con esta herramienta. Pero, si analiza UiPath / Blue Prism, ambos ofrecen entornos de diseño visual. Entonces, si desea una experiencia fácil de usar con un diseñador visual y menos codificación, entonces UiPath debe ser su elección.