



**UNIVERSIDAD
MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE CIENCIAS
SOCIALES Y JURÍDICAS DE
ELCHE**

TRABAJO DE FIN DE GRADO
RELACIONES LABORALES Y RECURSOS HUMANOS
2015-2016

**LA CRECIENTE AUTOMATIZACIÓN DE LOS
PUESTOS DE TRABAJO.**

ALUMNA: ELENA MARCHÁN CABRERA
TUTOR: FCO. JULIÁN RUIZ MAJAN

“Si los hombres tenemos suficiente talento como para inventar nuevas máquinas que destruyen puestos de trabajo, también tenemos la capacidad de hacer que las personas que han perdido su empleo vuelvan a trabajar”.

John Kennedy.



ABSTRACT

Automation, robotics and new technologies are playing an important role in the work.

We consider it necessary to carry out an investigation, into the causes that have led to this situation and its possible consequences.

Making an analysis from the introduction of the first machines in the industrial revolution to the present and giving an estimate of what may happen in the future at work.

RESUMEN

La automatización de puestos de trabajo, la robótica, así como las nuevas tecnologías están jugando un papel importante en el trabajo.

Consideramos necesario realizar una investigación a cerca de las causas que han originado esta situación y de sus posibles consecuencias.

Haciendo un análisis desde la introducción de las primeras máquinas con la revolución industrial hasta la actualidad y dando una estimación de lo que podrá ocurrir en un futuro en el trabajo.

PALABRAS CLAVE - *KEYWORDS*

Automatización, Robots, Revolución tecnológica, Industria 4.0.



INDICE

I.INTRODUCCION	6
1. Nuevas tecnologías en el trabajo.....	6
OBJETIVOS.....	10
METODOLOGIA	11
II.ANTECEDENTES	12
1. Las revoluciones industriales.....	12
a) La primera revolución industrial y el ludismo.....	13
b) La segunda revolución industrial.....	18
c) La tercera revolución industrial.....	20
2. Evolución de los sistemas productivos.....	21
III.TRABAJO DE CAMPO	24
1. Factores de influencia	25
a) Avances tecnológicos.....	25
b) Globalización.....	26
c) Cambios demográficos.....	27
d) Tendencia VUCA.....	27
2. Automatización y robótica industrial.....	28
3. Ventajas y desventajas de la automatización de procesos.....	32
4. Datos relativos sobre el futuro del trabajo.....	34
5. Ejemplos de puestos de trabajo automatizados.....	40
a) Robot Da Vinci	40
b) Hadrian X	43
c) Drones de reparto.....	44
d) Restaurante s' Baggers	46
DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....	47
CONCLUSIONES.....	52
BIBLIOGRAFIA.....	54
ANEXO	57

I. INTRODUCCION

1. Nuevas tecnologías en el trabajo.

En las últimas décadas la tecnología ha progresado de manera significativa. Nuestro modo de vida ha evolucionado tecnológicamente, no solo se ha innovado en campos en los que considerábamos posibles, como puede ser la medicina, la industria o los conflictos bélicos. Sino que, este cambio ha llegado a nuestros hogares y de manera más relevante, a nuestro trabajo.

En la actualidad, el acelerado desarrollo de las TICs¹, así como la incorporación progresiva de la robótica, están produciendo un gran impacto en el mundo de las relaciones laborales. Tanto es así, que hoy en día el empleo resulta impensable sin tecnología. Ya sea para la búsqueda de empleo, en los procesos selectivos con la utilización de redes sociales y plataformas de búsqueda de empleo², así como la forma de realizar el trabajo.

Una revolución en el empleo supone una alteración para la sociedad y en concreto para los empleados, que tienen que lidiar con esta situación y en algunos sectores en mayor proporción y en otros menos.

Las causas de esto son debidas a la existencia de un mercado globalizado y la competencia en general que hacen que deban producirse nuevas tecnologías continuamente y que, por tanto, las empresas del siglo XXI busquen la innovación en todo momento.

¹ TICs: Tecnologías de la información y la comunicación.

² Redes sociales, blogs, apps... (comunicación 2.0)

Las razones que fundamentan la elección de este tema, son debido a la inquietud que genera, lo que podrá ocurrir en un futuro (no muy lejano)³ en el campo laboral tras los avances tecnológicos.

Cierto es que no podremos dar una opinión exacta de lo que va a ocurrir en el trabajo tras el gran desarrollo de la tecnología, pues el futuro es incierto, pero sí que podremos dilucidar ciertas cuestiones que van relacionadas a este tema, sobre el impacto que está produciendo la tecnología en el empleo, que puestos de trabajo se verán más afectados así como qué habilidades podrán llegar a ser las más demandadas por los empleadores.

Adentrándonos en el tema (trabajo-tecnología) vamos a focalizarlo o profundizar en lo relativo a la automatización de los puestos de trabajo. Ya que si el propósito de este trabajo, es conocer los cambios que pueden ocurrir en el trabajo en un futuro. La automatización, puede llegar a generar cambios más drásticos para los trabajadores. Y por tanto, será nuestro tema en cuestión.

¿Podrán las máquinas aislar a las personas por completo de su puesto de trabajo?
¿Serán capaces de realizar los robots cualquier trabajo en lugar de los trabajadores o, en qué sectores afectará más la implantación de la automática en los puestos de trabajo?
¿Qué habilidades serán las más buscadas por los empleadores? Asimismo, ¿Qué comportamiento deberá adoptar la sociedad respecto a este tema?

Estas son unas de las cuestiones principales de las que nos vamos a ocupar en este estudio.

³ Entendiendo como tal un periodo temporal de diez años.

A continuación vamos a describir lo que vamos a tratar en cada capítulo, así como la composición de estos, para conocer a grandes rasgos la estructura que vamos a llevar a cabo en nuestro estudio.

El primer capítulo de “Introducción” descrito en las páginas anteriores hemos realizado un breve análisis de nuestro tema a tratar, para ponernos en situación.

En el segundo capítulo, nombrado “antecedentes” vamos a narrar lo ocurrido en la antigüedad, las tres revoluciones industriales, los cambios que vivieron los trabajadores en épocas pasadas hasta la actualidad. También trataremos los diferentes sistemas de producción.

El tercer capítulo titulado “trabajo de campo” entramos de lleno en el cuerpo de nuestro estudio y en el analizaremos cuáles son los factores de influencia que consideramos más relevantes, que creemos que han sido los protagonistas para que se introduzcan en las empresas una mayor proporción de puestos de trabajo automatizados y nuevas tecnologías.

El siguiente apartado de nuestro trabajo definiremos automatización de puestos de trabajo y robótica, qué diferencias existen entre ambas y qué opinión toman los profesionales sobre el tema.

El siguiente apartado de nuestro trabajo de campo, está dedicado a la valoración de las ventajas y las desventajas que conlleva introducir procesos automáticos en nuestra organización.

El cuarto apartado de este capítulo lo dedicaremos a la estimación de las posibles consecuencias en un futuro en el trabajo, entre ellas que sectores serán los más importantes en creación de empleo así como que habilidades serán las más demandadas por los departamentos de RRHH.

En el quinto apartado de nuestro trabajo de campo, expondremos unos ejemplos de puestos de trabajo que han sido automatizados y que nos han parecido relevantes comentarlos para nuestro estudio.

Para finalizar, analizaremos así los resultados obtenidos en nuestro estudio para poder concluir nuestro trabajo, después de analizar todas las cuestiones planteadas. También citaremos la bibliografía en la que nos hemos apoyado para la realización de este estudio.

Estos son los puntos que vamos a tratar y consideramos relevantes para llevar a cabo nuestra investigación.

Cabe decir que no hemos incluido en nuestro estudio el conocimiento de todas las tecnologías que existen en el trabajo, pues no se trata de un estudio del campo de la informática, ni de las telecomunicaciones, pues nuestra pretensión no es ser expertos en ello. Sino que, nuestra voluntad es conocer lo que podrá ocurrir en el mundo de las relaciones laborales como consecuencia de la introducción de estas nuevas técnicas.

OBJETIVOS

Con este estudio se busca conocer el impacto que tiene la automatización de puestos de trabajo así como las TICs en el mundo laboral, para ello el principal propósito es:

Realizar una aproximación a las posibles consecuencias que pueden llegar a ocasionar en el mundo de las relaciones laborales estos factores mencionados anteriormente (nuevas tecnologías, digitalización, robótica y automatización de puestos de trabajo), en un periodo temporal de aproximadamente diez años. Es decir, el fin principal de este estudio será investigar sobre, si tras el gran poder que están cobrando las máquinas, serán capaces de desvincular a las personas de su puesto de trabajo.

Y como objetivos específicos de este estudio:

- Analizar las causas que han propiciado la automatización de procesos, así como la robótica industrial.
- Qué habilidades serán las más demandadas, y por ende deberemos potenciar más frente al avance de las tecnologías. Así como los sectores líderes que más empleo crearán.
- Qué ventajas y desventajas generan estos cambios en el trabajo.
- Cuál es la opinión de la sociedad en lo respectivo a este asunto.

METODOLOGIA

Para llevar a cabo nuestro proyecto es necesario conocer que metodología se va a utilizar, es decir, cómo se van a llevar a cabo las funciones y tareas para lograr los objetivos de este estudio.

En primer lugar, hemos realizado una búsqueda bibliográfica en la que expertos en nuevas tecnologías, empleo, economía nos han aportado una visión global en este estudio así como datos significativos para elaborar nuestro proyecto. También hemos utilizado datos de fuentes externas.

Además, hemos elaborado una encuesta incluida en el Anexo de este trabajo, sobre automatización y nuevas tecnologías en el empleo de la que hemos hecho partícipe a la población que se halla en activo en el mundo laboral, así como a estudiantes universitarios con posibles oportunidades de trabajo en un futuro muy cercano, entrevistándolos para poder conocer su nivel de inquietud y preocupación sobre este tema.

II. ANTECEDENTES

Para llegar a nuestro tema en cuestión, primero vamos a detallar desde los inicios del trabajo los avances técnicos y tecnológicos que han ocurrido a lo largo del tiempo en este punto nos centraremos en tres cuestiones importantes como son: las tres revoluciones industriales, los diferentes cambios psicosociales que han ocurrido en el mundo organizacional y los diferentes sistemas de producción desde sus inicios.

1. Las revoluciones industriales.

Las revoluciones industriales de los siglos pasados, fueron los comienzos de lo que en la actualidad es el trabajo. De cómo hemos llegado hasta aquí se debe a las alteraciones que se produjeron en la manera de producir bienes, el cambio de formas, relaciones y condiciones de vida de los hombres, la visión del mundo y las ideas de las personas. Examinaremos qué cambios trajo consigo y sobre todo nos centraremos en narrar los avances tecnológicos de las organizaciones.



Figura- 1. Cuadro sinóptico sobre la Revolución Industrial o Primera Revolución Industrial Siglo XVIII. Recuperado de: <http://cuadrocomparativo.org/cuadros-sinopticos-sobre-la-revolucion-industrial-o-primera-revolucion-industrial-siglo-xviii/>.

a) La primera revolución industrial y el ludismo.

Una serie de profundos cambios económicos demográficos y sociales, acompañados por otros ideológicos y políticos caracterizan esta época denominada así la “época de las revoluciones.”⁴

La primera revolución industrial tuvo sus inicios en Inglaterra, concretamente en Gran Bretaña, cronológicamente el punto de partida fue la década de los sesenta del siglo XVIII y su finalización se sitúa en la década de los 30 del siglo XIX. Específicamente este período abarcaría del año 1764 al 1830.

Para comenzar narrando la revolución industrial debemos analizar las raíces históricas del capitalismo, fuerza que impulsa las transformaciones sociales o dicho de otra manera el “principio motor” del cambio social. Este “principio motor” se fundamenta en contradicciones y desajustes internos de las sociedades.⁵

Nos hallamos en un momento de la historia de Europa donde se pasa del feudalismo, sistema implantado en la Edad Media, en el que existía un contrato entre los señores feudales y los vasallos o campesinos, a un sistema capitalista donde aparece el trabajo asalariado del que se obtiene una plusvalía.

Pasamos de una economía predominantemente agraria y artesanal a una abundante industrial y fabril.

⁴ Palacios-Bañuelos, L. (1992). *Historia Universal*. Barcelona: Océano-Instituto Gallach, pág. 58.

⁵ Baldó-Lacomba, M. (2001). *La Revolución Industrial*. Madrid: Síntesis, pág. 32.

Como consecuencia de estos impulsos sociales nacieron los primeros avances técnicos. En este contexto empezaron a generalizarse las máquinas.

La exigencia de competir, la posibilidad de enriquecerse, la ocasión de producir abundantes mercancías que devoraran el mercado interno y los exteriores, las condiciones sociales, en suma incitaban a buscar el invento.

El aspecto técnico de la revolución industrial consiste en una sucesión interrelacionada de cambios tecnológicos y mejoras en la organización del trabajo que lo hicieron más productivo. Principalmente cubre tres campos de actuación:

- a) la maquinización
- b) el aprovechamiento de las nuevas fuentes de energía, y
- c) el avance en la obtención y elaboración de materias primas y otras de aplicación agraria.⁶

Con respecto a las máquinas, sin su invento y difusión, no hay revolución industrial, estas se aplicaron a todos los sectores de la economía: agricultura, minería, industria, transporte... Y tras la máquina apareció la fábrica.

La fábrica comportaba una nueva forma de trabajar: con disciplina, al ritmo de sus brazos de hierro. Por su puesto, tenía grandes ventajas en la producción: permitía, en ocasiones, sustituir trabajadores especializados por otros que no lo eran, como podían ser las mujeres o los niños⁷; era más productiva ya que permitía multiplicar ganancias de su propietario.

⁶ Ibídem. pág.110.

⁷ La Revolución Industrial cambió la postura de la mujer en el trabajo, debido al requerimiento de una mayor mano de obra, superando así las posibilidades de los hombres. Cambió la imagen de la mujer, que durante años estuvo limitada a las tareas del hogar.

Esta es la principal diferencia que comportaba la revolución industrial: la máquina frente a la herramienta, la producción maquina-facturada frente a la producción manufacturada, la fábrica frente a la artesanía. La concentración de obreros y el hundimiento del trabajo manufacturero, no son consecuencias despreciables.

Otro de los elementos reseñado es el desarrollo de las nuevas fuentes de energía. Antes de la revolución industrial la energía se usaba para producir y era predominante humana y animal. Se utilizaban para mover ruedas hidráulicas y molinos, lo impulsaban las velas de los barcos. Es decir, también se utilizaban las fuentes de energía, pero cuando se alcanzó el descubrimiento de la máquina de vapor⁸ (Watt 1769) que aplicaba la fuerza del vapor de agua a las máquinas descubiertas o a las que se descubrirían, fue posible liberarse de esas fuentes de energía y multiplicar las posibilidades productivas.

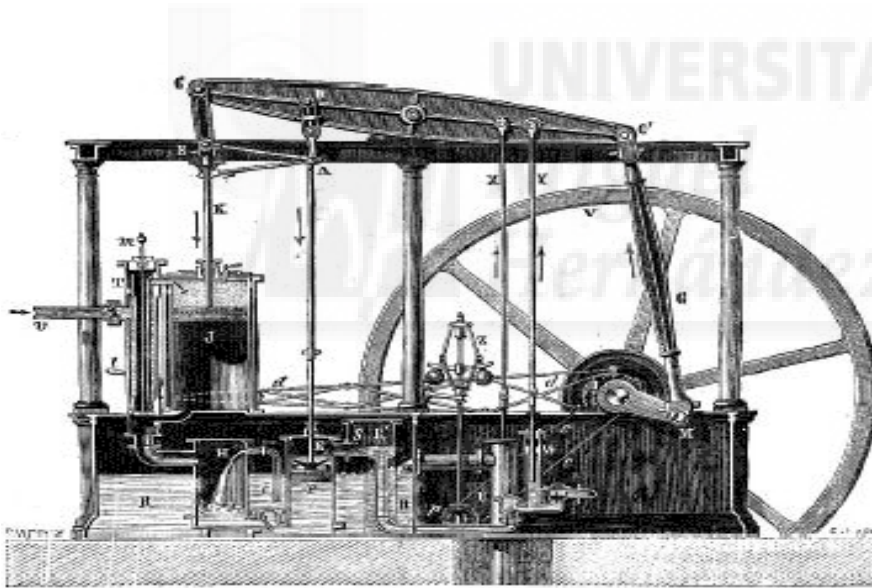


Figura- 2. La Revolución Industrial (I). Recuperado de:

https://www.google.es/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&ved=0ahUKEwich_e09snQAhUEuRoKHaedAgYQjhwIBQ&url=http%3A%2F%2Fwww.hiru.eus%2Fhistoria%2F1a-revolucion-industrial-i&psig=AFQjCNEpfl_9HsIriKv2UaCSCkpu2GF8GA&ust=1480370010318339

⁸ Nunca antes se había contado con una máquina que suministrara energía en forma confiable, sin recurrir a la propia fuerza o a la de los animales.

El avance en la obtención y elaboración de nuevas materias primas y otras sustancias para uso industrial permitió avanzar en el sistema productivo. Por ejemplo, se sustituyó el carbón vegetal por el mineral o la madera por el hierro y así posibilitar la industria metalúrgica.

En resumen, con la aparición de las máquinas el capitalismo pasó de manufacturero a industrial. La manera de producir cambio; los trabajadores fabriles se concentraban en las fábricas. Las máquinas consiguieron que trabajaran mujeres y niños. Pero mediante la difusión de máquinas, el trabajo mecanizado empezó a desplazar al trabajo manual. Todo se modificó, el trabajo mecanizado estaba desplazando al trabajo manual, la fábrica sustituyó al taller, el empresario industrial sustituyó al burgués.

El ludismo.

La aplicación de nuevos inventos de máquinas en la industria textil provocaron un claro empeoramiento en las condiciones laborales: bajada de salarios y aumento de paro. Una máquina podía hacer más trabajo que el que hacían los trabajadores.⁹

Como resistencia a esta situación nació el primer movimiento social que evidenció las resistencias al proceso de proletarización, fue conocido como ludismo.

En la primera fase de este movimiento obrero se pretendía presionar a los patronos para evitar despidos, mejorar las condiciones de trabajo y subir su salario.

⁹ Eduardo Montagut, 2015, “*El ludismo: la sublevación del hombre contra las máquinas*”, Historia Social, 07/2015. Recuperado el 3 de Mayo de 2016, de: <http://www.nuevatribuna.es/articulo/culturaocio/ludismo/20150726132016118411.html>.

Estas acciones tenían un alto grado de organización aunque muy rudimentario. Los trabajadores enviaban comunicados amenazadores a los empresarios antes de una acción violenta contra las máquinas y estos comunicados eran firmados por un calcetero llamado Ned Ludd.¹⁰

En España las primeras manifestaciones tuvieron lugar en Alcoy en 1821. Los trabajadores ocuparon la ciudad y una multitud destruyeron gran cantidad de máquinas, exigiendo al Ayuntamiento que desmontasen las que quedaban.

El movimiento ludita no debe verse solamente como un movimiento de destrucción de máquinas, Con frecuencia los luditas destruyeron las máquinas que los dejaban sin trabajo, esa era su divisa, pero no solo destruían máquinas, también, materias primas y mercancías. Este fue el primer episodio de odio hacia una tecnología que podía afectar al salario y al empleo.

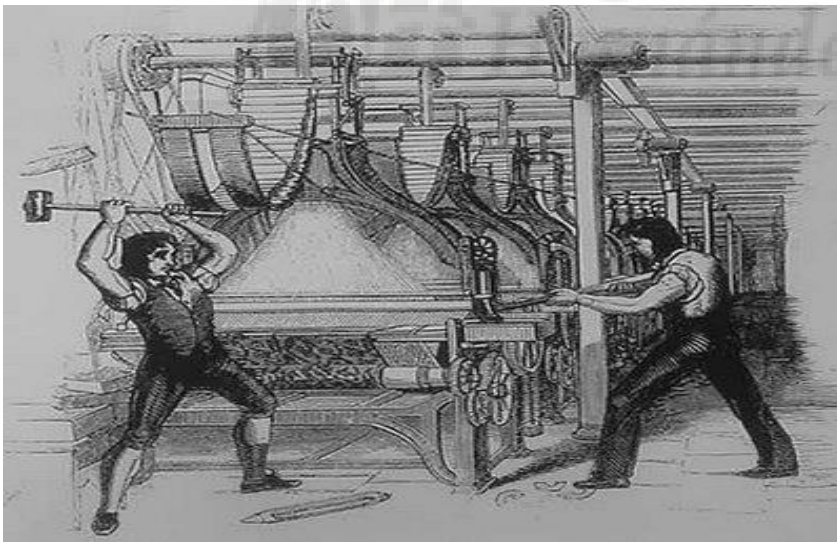


Figura- 3. Definición de ludismo. Recuperado de: <http://www.definicionabc.com/historia/ludismo.php>

¹⁰ Ned Ludd fue el primer hombre en romper el bastidor de un telar, dando así nombre a este movimiento obrero.

b) La segunda revolución industrial.

La segunda revolución industrial fue un fortalecimiento y perfeccionamiento de las tecnologías de la primera revolución industrial, comenzó en 1870 y terminó en 1914 y se dio en diferentes países como Alemania, Francia, Italia y fuera de Europa: EEUU y Japón.

Los cambios que se produjeron fueron:

- La introducción de nuevas fuentes de energía como la electricidad y el petróleo. Gracias a la utilización de estos, aparecieron nuevos inventos como el teléfono, el telégrafo, la radio. Permitiendo así una mejora en las comunicaciones.
- En el ámbito de las comunicaciones, se dieron profundos cambios. George Stephenson inventó la locomotora en 1814 y, luego de años de pruebas, se realizó en 1825 el primer viaje en un tren de pasajeros entre las ciudades inglesas de Stockton y Darlington.
- La electricidad multiplicó en masa una serie de nuevos inventos. La invención de la bombilla eléctrica, por el estadounidense Thomas Edison (1847-1931) y el inglés Joseph Swan, introdujo en los hogares y en las ciudades la iluminación mediante luces eléctricas.
- En el transporte aparecieron los primeros motores diesel gracias el petróleo sustituyendo a los motores de vapor, el invento de Gottlieb Daimler de un motor ligero en 1886 fue la clave para el desarrollo del automóvil.

En 1900, la producción mundial fue de 9000 automóviles; para 1906, los estadounidenses habían quitado el liderazgo inicial a los franceses. Fue uno de ellos, Henry Ford (1863-1947), quien revolucionó esta industria con la producción masiva del Modelo T. Hacia 1916, las fábricas Ford producían 735 000 automóviles al año.¹¹

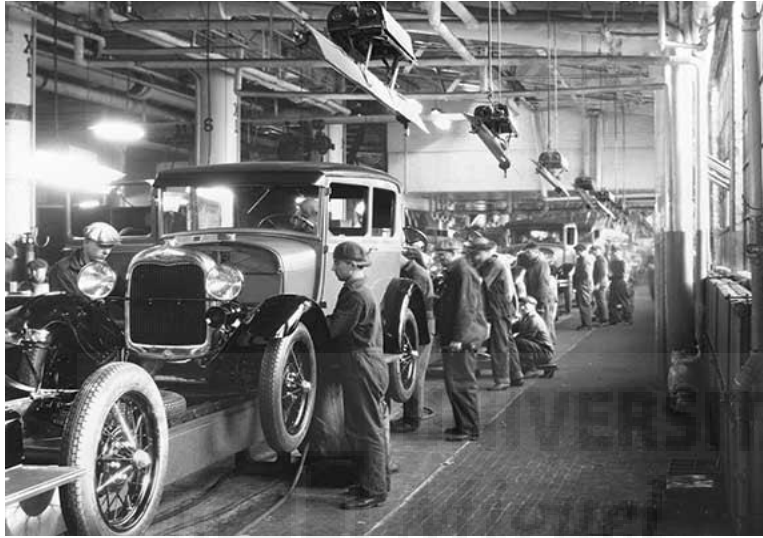


Figura- 4. La historia de Ford en España: de Cadiz a Almussafes. Recuperado de: <http://valencianews.es/motor/la-historia-de-ford-en-espana-de-cadiz-a-almussafes/>

- La navegación aérea tuvo sus inicios en los ensayos de los hermanos Montgolfier y Giffard que realizaron vuelos aeroestáticos y dirigibles más tarde los hermanos Wright utilizaron un aparato más pesado que el aire: el aeroplano.

¹¹ Henry Ford, gracias a la cadena de montaje, consigue obtener grandes beneficios en manos poco cualificadas, para así poder reducir costes y decide repercutir esa reducción de costes en una reducción de precios que incrementará las ventas.

c) La tercera revolución industrial.

Al acabar la segunda Guerra Mundial, a mitad del siglo XX, aparece la tercera revolución industrial o también llamada revolución científica y tecnológica. Ya que esta revolución tiene su núcleo en las tecnologías de la información (microelectrónica, informática y telecomunicaciones).

Es el tránsito hacia un claro predominio del sector servicios y la conversión de la sociedad industrial tradicional de productores en una economía financiada cuyo fin es promover el consumismo. Ahí se encuentra también la primera anticipación de lo que hoy se conoce como la sociedad del conocimiento. O lo que es lo mismo, la centralidad del conocimiento y la innovación tecnológica como principio axial de la nueva sociedad.

Se establecen nuevos valores sociales, económicos, políticos en la sociedad y por ello se hacen imprescindibles el dominio de nuevas destrezas y habilidades.



Figura- 5. Sector Servicios. Recuperado de: <http://www.stpmex.com/sector-servicios/>

2. Evolución de los sistemas productivos.

La Revolución Industrial como hemos mencionado en el punto anterior, introdujo grandes cambios que influyeron significativamente en las organizaciones, en su administración y comportamiento. Aparecieron nuevas teorías administrativas que fueron aplicadas en los procesos de producción. Vamos a dedicar la otra parte de este capítulo a analizar los cambios por los que han pasado los sistemas de producción y sus principales precursores.

Las diversas explicaciones conceptuales proporcionadas desde la Psicología Social de las Organizaciones sobre el papel de la tecnología en las organizaciones, se encuentran íntimamente vinculadas a la evolución que ha experimentado la disciplina desde sus propios orígenes.¹²

Vamos a detallar los diferentes métodos de producción y cómo han ido avanzando a lo largo del tiempo, como resultado de los cambios en la sociedad y en el desarrollo tecnológico.

La primera fase sería el tránsito de la producción artesanal a la industrial. En esta primera etapa existían un grupo artesanos en diferentes talleres que se dedicaban única y exclusivamente a la producción de una mercancía y esta la elaboraba cada artesano de principio a fin.

Más adelante, con la primera fase de la primera revolución industrial gracias a los avances técnicos cambia esta manera de producir, se sustituye al individuo que sabe hacer todas las partes de la mercancía más o menos bien por el obrero colectivo, por cuanto descompone el proceso colectivo en un conjunto de operaciones elementales que

¹² De la Torre-García, A. “et al” (1998), *El desafío del cambio tecnológico*, Madrid: Tecnos, pág. 54.

pasaran a ser efectuadas por un conjunto de obreros especializados –adiestrados en una y solo en una de las partes. El máximo defensor de la división del trabajo fue Adam Smith.

Adam Smith se caracterizaba por la descomposición de la tarea al máximo, el diseño de tareas homogéneas, la minimización de conocimientos por parte del operario y por los niveles de supervisión y control autoritarios. Señaló que gracias a la división del trabajo se ahorra tiempo y a la vez la producción aumentaba debido a que el obrero no tenía que cambiar constantemente de herramientas. Establecía que cada obrero desempeñaba más destreza en su tarea.

En la segunda fase de la primera revolución industrial como consecuencia de nuevos inventos y nuevas máquinas, mencionadas en la primera parte de este capítulo, surge la necesidad de nuevos sistemas organizativos. Unos de los principales precursores de esta segunda fase de la industrialización fueron Frederick W. Taylor y Henry Ford.

Taylor en 1878 efectuó sus primeras observaciones estas fueron sobre la industria del trabajo en el acero. Y fue en esa observación donde extrajo la idea de analizar el trabajo, descomponiéndolo en tareas simples, cronometrándolas estrictamente y exigiendo a los trabajadores la realización de las tareas necesarias en el tiempo justo, para así poder organizar las tareas de tal manera que se redujeran al mínimo los tiempos muertos, ya sea por desplazamientos o por cambios de actividades o herramientas; y establecer un salario a destajo por pieza producida.

Henry Ford por su parte, hizo una de las mayores fortunas del mundo gracias al constante perfeccionamiento de sus métodos, procesos y productos.

A través de la nacionalización de la producción creó la línea de montaje, lo que le permitió la producción en serie, esto es, el moderno método que permite fabricar grandes cantidades de un determinado producto estandarizado.

En el sistema productivo en serie o en masa, el producto es estandarizado en su material, mano de obra, diseño y al mínimo coste posible.¹³

Otro de los métodos de producción es el sistema productivo de Toyota. El sistema de producción Toyota es un sistema de producción basado en la filosofía de la eliminación del despilfarro, que busca el máximo de racionalidad en el modo de hacer las cosas.¹⁴

El nuevo sistema productivo introdujo una nueva conceptualización que se ajustaba a los recursos y las posibilidades de las plantas japonesas, el cual que distaba mucho al sistema que se estaba utilizando de Ford. Se pasó a pensar no en la producción de gran volumen, sino de pequeño, no en la estandarización y la uniformidad del producto sino en su diferencia, su variedad. En la empresa Toyota las piezas se ensamblan Just-in-time. Los fabricantes de automóviles almacenan grandes cantidades de piezas y equipos que suelen resultar sobrantes en la mayoría de los casos, de la cadena de montaje, por si hay que sustituir. Este es un proceso costoso e innecesario por parte de los japoneses. El sistema japonés de producción just-in-time se basa en el mantenimiento de unas normas de control y calidad y de gestión de situaciones de crisis diseñadas para adelantarse a posibles problemas, antes de que estos produzcan complicaciones más definitivas en el proceso de producción.¹⁵

En definitiva, gracias a nuevas tecnologías y técnicas más sofisticadas hemos podido observar como hemos pasado de un sistema de producción artesanal a un sistema de producción racional, donde las principales protagonistas de este cambio son debido a la introducción de las máquinas.

¹³ *Principios básicos de Ford*. Recuperado el 5 de Junio de 2016, de: http://www.oocities.org/unlp_econo_613/princbasicford.pdf.

¹⁴ Pacheco A., Javier, 1998. *KANBAN Y "JUST IN TIME" EN TOYOTA. La dirección empieza en las estaciones de trabajo*. Madrid: (España) Ed: TGP Hoshin, pág. 25.

¹⁵ Rifkin, J (1994) *The end of work. The decline of the global labor force and the dawn of the post-market era*. (G. Sánchez). Barcelona: Paidós, pág. 129-130.

III. TRABAJO DE CAMPO

Nos encontramos ante un estudio fruto de este trabajo, que después de varios planteamientos, nos centramos en qué íbamos a tratar y qué es lo que nos interesaba sobre este tema. La automatización de los puestos de trabajo es nuestra principal preocupación y cómo puede afectar a los trabajadores esta situación en un futuro.

Para comenzar recogimos información por fuentes de internet así como por búsqueda bibliográfica. Para poder hacer una pequeña radiografía del panorama mundial y de los hechos más significativos y antecedentes que han propiciado esta situación.

También nos hemos basado en datos estadísticos para poder realizar el cuerpo de nuestra investigación y hemos analizado las opiniones de profesionales en la materia en la actualidad.

Hemos analizado las encuestas realizadas por profesionales en otros estudios para poder esclarecer posibles acontecimientos del porvenir en los puestos de trabajo.

Además hemos realizado una encuesta propia para este estudio. Tratando de conocer la opinión de las personas (estudiantes y trabajadores) acerca de la automatización de los puestos de trabajo. (Incluida en el ANEXO).

1. Factores de influencia

Vamos a analizar los diferentes factores de influencia que han propiciado o propiciarán el futuro del trabajo. Según el “Informe Adecco sobre el Futuro del trabajo en España”¹⁶ hay múltiples factores de influencia que impactarán en el empleo en un futuro. Nosotros hemos escogido cuatro de los factores más importantes que creemos que son determinantes a la hora de predecir el futuro en el mundo laboral. Estos son: los avances tecnológicos, la globalización, los cambios demográficos y la tendencia VUCA.

Vamos a detallar un poco de qué manera puede influir cada uno de estos factores.

a) Avances tecnológicos.

El primero de los factores son los avances tecnológicos, consideramos que la tecnología tiene y seguirá teniendo una gran repercusión en el trabajo. El uso y expansión de redes sociales, los teléfonos móviles inteligentes, el big data y la utilización de la nube, son algunos aspectos de las nuevas tecnologías que han influido radicalmente en las empresas y han producido cambios muy profundos en diversos aspectos.

Los profesionales creen que las nuevas tecnologías obligan a las empresas a reinventarse y a reinventar sus formas de trabajo. Para esto necesitan una capacidad de adaptación permanente.

¹⁶ Adecco. (2016). Informe Adecco sobre el futuro del trabajo en España (669). Recuperado de: http://www.adecco.es/_data/Estudios/pdf/669.pdf.

Todas las empresas de una manera u otra tienen una dependencia importante con la tecnología.



Figura- 6. Nuevas tecnologías riesgos y beneficios empresariales. Recuperada de: <http://www.altonivel.com.mx/18537-nuevas-tecnologias-riesgos-y-beneficios-empresariales/>

b) Globalización

La globalización es un proceso de integración e interacción entre las diversas sociedades internacionales, generalmente capitalistas a través de una serie de transformaciones sociales, económicas y políticas que les dan un carácter global. En este sentido, en materia de relaciones laborales se han globalizado las legislaciones laborales en muchos países, los nuevos valores culturales, económicos, empresariales y laborales, que abundan sobre la legitimación social de las nuevas reglas del juego del capitalismo empresarial. Además, los comportamientos culturales, las jornadas laborales y la precariedad dentro de las organizaciones, así como la competitividad entre los propios trabajadores y el talento de los mismos son aspectos a destacar.¹⁷

¹⁷ Adecco. (2016). Informe Adecco sobre el futuro del trabajo en España (669) Recuperado el 15 de Marzo 2016, de.: http://www.adecco.es/_data/Estudios/pdf/669.pdf. Pág 19.

c) Cambios demográficos

Es preciso comentar que en los últimos años existe un envejecimiento de la población en los países desarrollados, la natalidad se ha estancado principalmente porque las mujeres se han ido incorporando al mundo laboral y retrasan la maternidad, además gracias a los avances médicos la mortalidad ha disminuido. Para el mundo en su conjunto, la esperanza de vida en el momento del nacimiento pasó de 64,8 años en el período 1990-1995 a 70 años en el período 2010-2015, lo que supone 5,2 años más, según Naciones Unidas. Esto supone un mercado laboral más envejecido.

Además los cambios de vida y en el estilo hacen que las nuevas generaciones se comporten de manera distinta, algo que también tendrá repercusión en la manera de trabajar. Los pertenecientes a la generación millennial¹⁸, estos son los que poseen en su mayoría título universitario y usuarios habituales de internet, abren las puertas a un nuevo público por el que las compañías se encuentran interesadas. Telefónica, ha contratado este año a 4.000 treintañeros, con la previsión de contratar a 2.200 más¹⁹

b) Tendencia VUCA

El acrónimo VUCA se forma con las iniciales en inglés de los términos Volatilidad, Incertidumbre, Complejidad y Ambigüedad y viene a definir cuatro conceptos que tienen un gran impacto en un mundo tan cambiante, especialmente en las labores de Recursos Humanos dentro de las propias organizaciones.

¹⁸ Generación millennial: jóvenes de entre 15 y 34 años, son ya el 25% de la población mundial.

¹⁹ Directivos y gerentes, (2015) El posicionamiento mundial de las empresas españolas en la retención del talento. Artículos Management. Recuperado el 17 de Noviembre de 2016, de: <http://directivosygerentes.es/management/articulos-management/el-posicionamiento-mundial-de-las-empresas-espanolas-en-la-retencion-del-talento>.

2. Automatización y robótica industrial.

“La Real Academia de Ciencias Exactas Físicas y Naturales define la Automática como el estudio de los métodos y procedimientos cuya finalidad es la sustitución del operador humano por un operador artificial en la generación de una tarea física o mental previamente programada”.²⁰

Partiendo de esta definición y ciñéndonos al ámbito industrial, puede definirse la Automatización como el estudio y aplicación de la Automática al control de procesos industriales. Es decir, la automatización de procesos supone la realización de tareas que anteriormente se realizaban manualmente, ahora son realizadas por máquinas, robots, ordenadores u otro tipo de automatismo.

En cuanto a la robótica la definición más comúnmente aceptada posiblemente sea la de la Asociación de Industrias Robóticas (RIA), según la cual: “Un robot industrial es un manipulador multifuncional reprogramable capaz de mover materias, piezas, herramientas o dispositivos especiales, según trayectorias variables, programadas para realizar tareas diversas.”²¹

Los inicios de la robótica los encontramos con el desarrollo de la electrónica, asociado a los avances de otras técnicas como la mecánica, la hidráulica, la neumática y la electricidad, dan origen a las primeras máquinas-herramienta de control numérico. Años después con la aparición de los primeros computadores eléctricos, el control de las máquinas se hace de un modo más preciso y sofisticado. Esto unido al avance de las

²⁰ Romera, P “et al”. (2002) *Automatización, problemas resueltos con autómatas programables*. Madrid: Thomson paraninfo, pág. 1.

²¹ Barrientos, A “et al” (1997). *Fundamentos de Robótica*. Madrid: McGraw –Hill, pág 10.

nuevas tecnologías, proporcionan a las máquinas nuevas formas de planificar trayectorias y controlar su funcionamiento.²²

La automatización y la robótica son dos tecnologías estrechamente relacionadas. En consecuencia, la robótica es una forma de automatización industrial.

La principal distinción según la IEEE²³ es que “la Robótica se focaliza en sistemas que incorporan sensores y actuadores que operan autónoma o semi-autónomamente en cooperación con humanos. La investigación en Robótica enfatiza la inteligencia y la adaptabilidad para manejarse en ambientes no estructurados. Mientras que la investigación en Automatización hace hincapié en la eficiencia, productividad, calidad y confiabilidad, focalizándose en sistemas que operan autónomamente, a menudo en ambientes estructurados por períodos extensos y sobre la estructura específica de tales ambientes”.²⁴



Figura- 7. TALDEC. Automatización y robótica industrial. Recuperado de: <http://www.taldec.es/empresa/taldec-automatizacion-y-robotica-industrial>

²² Torres, F. “et al” (2002), *Robots y Sistemas Sensoriales*. Madrid: Pearson Educación, pág 5.

²³ IEE: Institut of Electricals and Electronics Engineers.

²⁴ AADECa, 10/2012, Robótica y Automatización: diferencias y similitudes - Los expertos locales opinan. Recuperado el 2 de Noviembre de 2016, de: http://www.aadeca.org/html/novedades/novedades_interior.php?noticia=14.

Son muchos los profesionales, así como la gran cantidad de noticias de actualidad que se han publicado últimamente. En las que se opina que la automatización acabará con el trabajo. Que los robots, la automatización y el software serán los principales precursores de la destrucción de empleo.

La afirmación de Brynjolfsson y McAfee es más inquietante y polémica. Afirman que este rápido cambio tecnológico ha estado destruyendo trabajos a un ritmo mayor del que los está creando, contribuyendo al estancamiento de los ingresos medios y al aumento de la desigualdad en Estados Unidos. Y sospechan que sucede algo similar en otros países tecnológicamente avanzados.

Quizá la prueba más condenatoria, según Brynjolfsson, es un gráfico. En economía, la productividad (el valor económico creado por una unidad dada de producción, por ejemplo una hora de mano de obra) es un indicador clave del crecimiento y la creación de riqueza.²⁵

Otro de los autores que realiza una crítica a esta situación es Jeremy Rifkin con su obra *El Fin del Trabajo* (end of work, 2005)

Rifkin despliega en el libro un detallado cuadro de situación sobre los dramáticos efectos que el explosivo avance de las tecnologías de las comunicaciones y los ordenadores provocará en el ámbito laboral a nivel mundial. Según Rifkin los efectos que producirá la automatización serán una desocupación tecnológica creciente y la definitiva extinción de millones de puestos de trabajo.

²⁵ David Rotman 2015, *De cómo la tecnología está destruyendo el empleo*. Negocios (06/2015)
Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de: <https://www.technologyreview.es/negocios/43368/de-como-la-tecnologia-esta-destruyendo-el-empleo/>

Por el contrario, Daniel Parente, publicó un artículo en el periódico de Economía “elEconomista”²⁶ en el que dice que la cuarta revolución industrial no va a destruir empleo, sino que solo lo transformará. Argumenta que el 65% de los estudiantes escolares trabajarán en empleos que aún no existen. Explica que es evidente que la microinformática ha permitido hacer a las máquinas más precisas y cometen menos fallos que los humanos. Pero por cada puesto de trabajo que se elimine se crearán otros que complementen a un nuevo nivel de conocimiento.

Si nos adentramos en esta situación, para ser más precisos, según el informe Davos, afirman que hasta 2020 desaparecerán 7,1 puestos de trabajo y se crearán a su vez 2.1 millones de nuevos empleos.

Eva Riubau profesora de Estudios de Economía y Empresa de la UOC, señala que los efectos de la tecnología son y serán positivos cuando repercuten en la producción de productos innovadores ya que estos son capaces de crear nuevos mercados. Pero cuando la tecnología mejora procesos, el impacto tiende a ser negativo, ya que las máquinas permiten producir la misma cantidad con menos trabajo, opina.²⁷

Además explica que la llegada de los robots y la automatización industrial afectarán a los trabajos manuales y repetitivos, es decir, a trabajadores poco cualificados.

²⁶ Daniel Parente, 2016. La cuarta Revolución Industrial no va a destruir empleo: sólo lo transformará. Tecnología. 17/02/2016 Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de: <http://www.economista.es/tecnologia/noticias/7356947/02/16/La-cuarta-revolucion-industrial-y-la-evolucion-del-empleo.html>.

²⁷ ABC, Madrid (2016), Estos serán los empleados más afectados por la automatización del trabajo. Economía, última actualización 27/04/2016. Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de: http://www.abc.es/economia/abci-estos-seran-empleados-mas-afectados-automatizacion-trabajo-201604272141_noticia.html

3. Ventajas y desventajas de la automatización de procesos.

Las ventajas que puede obtener una empresa al optimizar su maquinaria e implementar automatismos son las siguientes:

- Ahorro de tiempo: automatizar cualquier proceso de una empresa supone un gran ahorro de tiempo, porque la información, en la mayor parte de los casos, se compartirá entre departamentos y se evitará realizar tareas duplicadas.
- Reducción de costes: el ahorro de tiempo también supone un ahorro en los costes puesto que se reducen los recursos destinados a realizar tareas que suelen ser repetitivas para destinarlos a tareas más productivas dentro de la organización.
- Aumento de la productividad: la automatización permite ir más rápido en la realización de cualquier proceso y evitar errores, esto influye directamente en la productividad de la organización. Los colaboradores podrán centrarse en tareas más creativas y de valor para la empresa



Figura-8. Revista Tope, Automatizaciones que mejoran la producción. Recuperado de: http://www.revistatope.com/182_art_AGME_Automatizacion.html.

Con respecto a las desventajas que conlleva introducir automatización en una organización, podríamos destacar:

Automatizar los procesos de su empresa también puede generar desventajas como:

- Gran capital: para automatizar procesos en una organización es necesario tener un gran capital, ya que ese tipo de infraestructuras son muy costosas por el todavía desarrollo lento.
- Poca flexibilidad: la adaptación de la máquina es sumamente lenta así como el cambio de proceso para producir productos diferentes, lo que genera poca flexibilidad.
- Incremento en la dependencia del mantenimiento y reparación: si automatizas una planta lo haces a sabiendas de que vas a tener que estar a su disposición en lo respectivo a las reparaciones y controles que la máquina necesite.²⁸



Figura- 9. La automatización pone en riesgo el 12% de empleos en España. Recuperado de: http://economia.elpais.com/economia/2016/05/20/actualidad/1463769085_077235.html.

²⁸ Research at Great Place to Work Spain, (10/2016). *Automatización de procesos como base de la eficiencia empresarial*. Recuperado de: <http://www.greatplacetowork.es/publicaciones-y-eventos/blogs-y-noticias/1293-automatizacion-de-procesos-como-base-de-la-eficiencia-empresarial>

4. Datos relativos sobre el futuro del trabajo

En este epígrafe vamos a dar las posibles consecuencias de lo que podrá acontecer en un futuro en el trabajo a causa del avance de las nuevas tecnologías y las nuevas técnicas que aparecen gracias a estas.

En primer lugar, analizaremos qué sectores serán los que más empleo crearán en España en un futuro. Cuáles serán los que más destaquen, y en base a estos resultados podremos saber qué habilidades serán las más demandadas.

Como hemos comentado en los capítulos anteriores en este estudio se ha ido pasando de un sector primario a uno más fabril e industrial y por último, el que más peso tiene es el sector terciario o sector servicios. Esta afirmación se conoce mediante la valoración del PIB (la suma de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país en un período de tiempo, normalmente un año).

El peso que ostenta el sector servicios es cada vez más creciente. En 40 años (1970-2015) ha pasado a representar el 46% del PIB al 74,9 % sobre el total de trabajadores según datos del INE, mientras que la industria y el sector primario van disminuyendo paulatinamente. Esto se debe al desarrollo económico y al gran número de grandes empresas que tiene España.

En cuanto a los sectores que más empleo crearán en un futuro según el informe de Adecco en el que se han utilizado datos extraídos de entrevistas realizadas a responsables de Recursos Humanos, así como datos externos extraído de fuentes oficiales como INE, SEPE, MEYSS, EPA, etc.

Los sectores que liderarán en el mercado y crearán más empleo serán la Tecnología e I+d+i, Turismo, Ocio, Salud y Bienestar y Energía.



Fuente: Informe Adecco Futuro del Trabajo en España

Figura- 10. Fuente: Informe Adecco sobre el Futuro del Trabajo. Recuperado de: <http://www.citapreviainem.es/el-futuro-del-trabajo-en-espana/>

Las nuevas tecnologías e I+d+i son factores determinantes para la competitividad en empresas y regiones, por lo que la demanda de empleo en este sector está en alza. Profesionales Independientes y de otras disciplinas ofrecen en este ámbito nuevas oportunidades de crecimiento. Según el Informe Adecco sobre el futuro del trabajo, dentro de este sector la biotecnología, las tecnologías de la información o el desarrollo de nuevos modelos de negocio destacan por el momento.

La biotecnología es un sector que forma parte del ámbito sanitario y tecnológico. Cabe resaltar que en los últimos diez años las empresas han aumentado bastante. En 2014 se celebró el año de la biotecnología, ya que en ese mismo año ya suponía el 10% del PIB español, según el informe *ASEBIO 2015*.

Con respecto a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, como hemos venido anunciando desde el comienzo de nuestro estudio las TICs han crecido de manera significativa, este ámbito es importante en España por su competitividad, además de que exigen un reciclaje continuo.

Otro de los nuevos modelos de comercio o ecommerce, se espera que en los próximos años siga creciendo el comercio electrónico.

En definitiva, las nuevas tecnologías liderarán en crecimiento de empleo en los próximos años, esto es debido a la generación de rentabilidad que proporcionan, así como el aumento de productividad y los beneficios que supone en los procesos productivos.

El segundo de los sectores que creará más empleo en los próximos años es el Turismo, con un 80% de los encuestados en el informe Adecco sobre el futuro del trabajo.

El Turismo será de gran ayuda a la creación de puestos de trabajo debido, a la globalización que existe, a las ganas de desconexión por parte de los trabajadores, así como la gran labor de la OMT Organización Mundial del Turismo en los últimos años con el gran desarrollo del sector. La OMT promueve la facilitación de los viajes como forma de impulsar el crecimiento económico en el mundo. Para 2020 se estima que viajarán a la zona del mediterráneo 345 millones de turistas, esto es debido al buen clima así como por la zona costera.

Cabe destacar que se está intentando mejorar el fomento del turismo en diferentes épocas del año ya que, es en gran mayoría la época estival cuando este sector se ve más beneficiado.

También es cierto que, las agencias de viaje se ven cada vez más perjudicadas por el gran número de plataformas en el que ofertan viajes, cada vez más se tiende a la organización propia del viaje

El siguiente de los sectores que más empleo creará es el de Bienestar y Salud con la opinión del 75% de los encuestados en el informe elaborado por Adecco sobre el futuro del trabajo.

El sector del bienestar y salud también está en alza debido a que la situación demográfica ha evolucionado: la esperanza de vida crece, la natalidad disminuye y las migraciones suponen un factor fundamental. Las necesidades sanitarias seguirán existiendo e incluso algunas aumentarán, derivadas del envejecimiento de la población, de la aparición de nuevas enfermedades y de la lucha contra las ya existentes.²⁹

En España para 2050, se espera que el 30% de la población sea mayor de 65 años por eso según el Banco de España, también aumentarán las enfermedades crónicas, es por eso que este sector está en aumento, así como la investigación en medicina, nombrada anteriormente. Se tiende a una mentalidad en la que se potencia el cuidado de la salud, cada vez son más los que practican deporte y aparecen nuevas disciplinas o “tendencias” como la aparición del *running*.

La industria farmacéutica por su parte también creará empleo debido al aumento de la esperanza de vida.

²⁹ Adecco. (2016). Informe Adecco sobre el futuro del trabajo en España (669). Recuperado de: http://www.adecco.es/_data/Estudios/pdf/669.pdf. Pág: 41

El último de los cuatro sectores que más empleo creará en los próximos años es el sector de la energía. Esto será posible gracias a la creación de nuevas energías renovables, España es el país líder en energías renovables. España presume de ser uno de los principales productores de energía eólica y solar del mundo. Se quiere reducir su impacto social y medioambiental y su objetivo es llevar a la sostenibilidad ambiental del sistema eléctrico.

A continuación vamos a argumentar qué perfiles serán los más demandados por los departamentos de RRHH en un futuro y qué habilidades deberá adquirir el trabajador del futuro.

El perfil laboral es la descripción clara que tiene que tener la persona que demanda la empresa para así cumplir las funciones o tareas de una profesión.

En cuanto a perfiles concretos, hace diez años se buscaban perfiles informáticos con conocimientos en JAVA SAP o programadores.

La tecnología ha avanzado y ahora siguen siendo perfiles tecnológicos pero más avanzados se busca a analistas de Big data.

Se buscan perfiles más cualificados, de igual manera que antes no existían perfiles que hoy día sí, en un futuro aparecerán nuevos perfiles demandados por empresas.

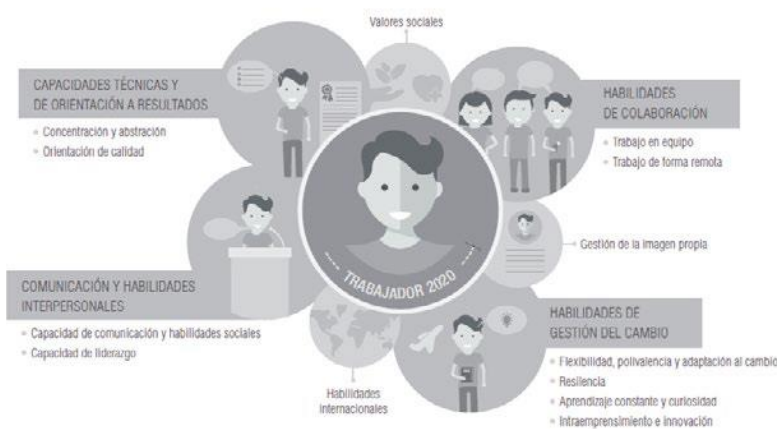


Figura- 11. Trabajador 2020. Recuperado de: http://www.adecco.es/_data/Estudios/pdf/669.pdf

El informe Adecco sobre el futuro del trabajo, nos da las claves que tiene que tener el trabajador del 2020.

El trabajador tendrá que tener habilidades transversales como son

- Trabajo en equipo: se valorará más a aquel trabajador que tenga cualidades colaborativa con sus demás compañeros.
- Trabajo de forma remota: la globalización, así como el teletrabajo, que se caracteriza por añadir los elementos de los que resulta indispensable hablar para estar delante de una prestación laboral a distancia del tipo descrito, la necesidad de que la misma sea desarrollada por una persona física, en virtud de una relación jurídicamente directa entre ella y quien se beneficia³⁰. Hace que se sepa desarrollar proyectos y tareas a distancia.
- Habilidades de gestión del cambio: como pueden ser la flexibilidad la polivalencia y la gestión del cambio. A la hora de gestionar nuevos proyectos expertos en RRHH consideran imprescindibles estas habilidades.
- Curiosidad: que el trabajador tenga ganas de aprender constantemente y vaya con una amplia motivación a su lugar de trabajo.
- Innovación: también se valorará esta habilidad de imaginar el futuro e innovar.
- Orientación hacia la calidad: se dará mucha importancia a la calidad y a los resultados es un factor diferencial frente a países desarrollados.
- Capacidad de comunicación: esta habilidad está muy relacionada con el trabajo en equipo, se considera importante tener dotes comunicativas, sobre todo si se trata de un líder.

³⁰ Sanguinetti, W. (2003). *Teletrabajo y Globalización*. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales: Madrid, pág 7.

5. Ejemplos de puestos de trabajo automatizados.

A continuación vamos a ilustrar nuestro estudio con algunos de los ejemplos que nos han parecido más interesantes y así conocer el tema desde un punto más práctico.

Para poner en conocimiento, puestos de trabajo automatizados que quizá no considerábamos posibles y dar cuenta de cómo la automatización está traspasando límites.

Se basa en la explicación de puestos de trabajo en los que se ha implementado la automatización de procesos, describiendo así las funciones de la máquina, los beneficios de esta para realizar las tareas del proceso, así como las ventajas que conlleva la puesta en marcha en esa profesión en concreto.

Hemos utilizado cuatro ejemplos en los que el automatismo sirve como colaboración para la realización de tareas de una manera más productiva.

a) Robot Da Vinci

En la medicina también existe una revolución digital que conlleva nuevas modalidades de tratamiento operatorio, simulaciones de cirugía y enseñanza quirúrgica.

El Da Vinci SurgicalSystem es un sistema robótico asistido informáticamente que amplía la capacidad del cirujano de operar el interior del cuerpo humano de forma menos invasiva.

El sistema consta de tres partes principales:

1. La consola del cirujano, que está controlada por el mismo cirujano sentado en una posición cómoda y ergonómica.

2. El Robot Quirúrgico, que se sitúa junto a la mesa de operaciones en la que está el paciente y del que salen dos brazos que realizan directamente el procedimiento.

3. El sistema de visión, que es el tercer brazo del Robot Quirúrgico, sostiene una cámara endoscópica en 3-D de alta calidad. Un cuarto brazo puede emplearse para reemplazar a un asistente. La consola del cirujano consiste en un visualizador que presenta imágenes 3-D obtenidas a partir de la cámara endoscópica que está dentro del cuerpo del paciente.



Figura- 12. Sistema quirúrgico Da Vinci. Recuperado de:
<http://solorobotica.blogspot.com.es/2011/12/sistema-quirurgico-da-vinci-si-hd.html>

El robot Da vinci, presenta una serie de ventajas con respecto a la cirugía tradicional.

Trabaja en 3 dimensiones, tiene 10 aumentos, cuenta con cuatro brazos: mano derecha, mano izquierda, óptica, y brazo ayudante (colocado de forma fija en la zona interesada), elimina el temblor de la mano del doctor.

Con la robótica se optimiza la ergonomía del cirujano, se disminuye drásticamente el estrés y el cansancio gracias a la calidad de la imagen tridimensional, la perfecta sincronización de manos-ojos, la precisión de sus instrumentos articulados, la exactitud de sus suturas y la falta de temblor del cirujano y la excelente percepción de profundidad, hace que los pacientes tengan unas cirugías más precisas y perfectas. Las técnicas de cirugía con asistencia robótica.

En España, actualmente el robot Da Vinci se encuentra en 23 centros hospitalarios públicos y privados La Fundació Puigvert fue el primer Centro en incorporar esta tecnología y la primera intervención que se realizó fue precisamente urológica, concretamente una prostatectomía radical.³¹

Este ejemplo podría ilustrar lo mencionado anteriormente cuando hemos tratado que de los cuatro sectores que más empleo creará será la Salud y el Bienestar así como las nuevas tecnologías.

³¹ Robótica al descubierto, (12/2011). Sistema quirúrgico Da Vinci SI HD. Recuperado el 4 de Marzo de 2016, de: <http://solorobotica.blogspot.com.es/2011/12/sistema-quirurgico-da-vinci-si-hd.html>

b) Hadrian X

El siguiente ejemplo está vinculado al sector de la construcción, se trata de un brazo robótico constructor que mide treinta metros de largo. Hadrian X es capaz de construir una casa en 48 horas, coloca mil ladrillos por hora. Ahorra tiempo debido a su eficacia.

Los ladrillos pasan por una cinta transportadora (utilizando un mecanismo similar a una cadena de montaje) y cuando llega al final una pieza se encarga de aplicarle cola de construcción; después son colocados dejando espacios entre ellos para poder cablear o rectificar si fuese necesario.

El robot ha sido creado por la empresa australiana Fastbrick Robotics. El proyecto ha sido desarrollado durante diez años con un gasto de más de cinco millones de euros. Se prevé que en un año estará en el mercado.³²

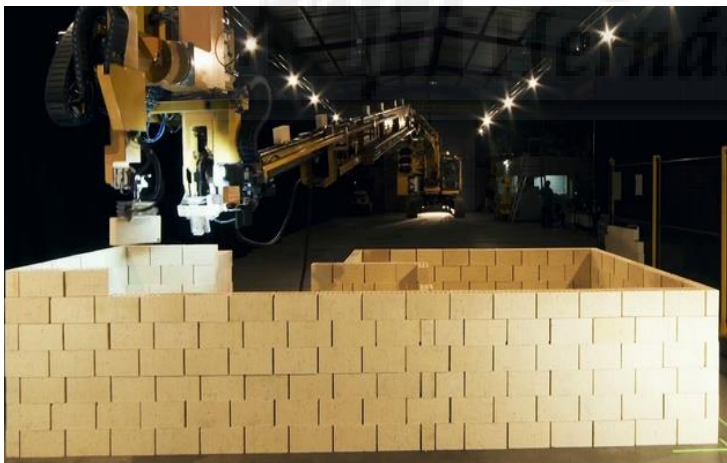


Figura- 13. Hadrian X el robot que puede construir una casa en dos días. Recuperado el 3 de Junio de 2016, de: http://videos.expansion.com/v/0_2o5cbxk0-hadrian-x-el-robot-que-puede-construir-una-casa-en-solo-dos-dias?count=0

³² Periodico Expansion (2013). Hadrian X, el robot que puede construir una casa en dos días. http://videos.expansion.com/v/0_2o5cbxk0-hadrian-x-el-robot-que-puede-construir-una-casa-en-solo-dos-dias?count=0

c) Drones de reparto.

En busca de una mayor autonomía, Amazon espera poder reducir su dependencia de las empresas de transporte en su expansión del mercado de las ventas en línea y con la vista puesta en el objetivo de la reducción de los plazos de entrega. Por esta razón, en los últimos años empezó a trabajar con empresas aéreas dedicadas al arrendamiento con opción a compra y operadores de carga.

El dron Prime air de la empresa logística Amazon es capaz de volar a una altura de 120 metros y pueden transportar paquetes de hasta dos kilogramos. La distancia recorrida máxima es de 16 kilómetros y su peso total es de veinticinco kilos. Para evitar colisiones inesperadas estos drones estarán equipados de sensores y de un software especial que será capaz de aterrizar en zonas de seguridad. Está en periodo de prueba pero tras las dudas que suscita esta iniciativa en lo relativo a seguridad aeroespacial, pendiente de regulación, la firma americana asegura que no pondrá en marcha sus drones repartidores “hasta que seamos capaces de demostrar seguridad de las operaciones.



Figura- 14. Amazon Prime Air, reparto con drones en menos de media hora. Recuperado de: http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2015/11/29/actualidad/1448832870_199064.htm

Sin quedarse atrás en el uso de nuevas tecnologías, Correos la compañía española de servicio postal, también ha implementado un programa de reparto mediante drones.

Se trata de un dron hexacóptero capaz de llevar hasta 1,6 kg de carga guiada por GPS. El dron lleva incorporado un software que le permite programar tanto el itinerario como la altura y las paradas. Este programa estará destinado a entregar cartas o paquetes a aquellas localidades que por su situación geográfica puedan verse afectadas por las inclemencias del tiempo en invierno y además sean zonas de difícil acceso. Es el caso de Sotres³³, un pueblo de la provincia de Asturias donde han hecho las pruebas de este artilugio desde dos puntos diferente a 3 y a 2,5 km de este pueblo. Han sido bastante satisfactorias ya que se han conseguido llevar los paquetes de prueba que contenía sin complicaciones.

En este caso, las nuevas tecnologías no quitan al trabajador su puesto, ya que es el mismo cartero el que maneja el dron.



Figura- 15. RTVE. Correos concluye con éxito sus pruebas de envío con drones. Recuperado de: <http://www.rtve.es/noticias/20151226/correos-concluye-exito-pruebas-envio-drones/1277860.shtml>.

³³ Sotres es un pueblo situado en el concejo de Cabrales, Asturias, dentro del Parque Nacional de Picos de Europa, con un acceso complicado por carretera, además de que en invierno es frecuente que quede, durante largos periodos, aislado por la nieve y el hielo.

d) Restaurante s' Baggers

Alemania vuelve a ser la pionera al presentar un restaurante que no necesita camareros para atender a su clientela. En el establecimiento, usted mismo toma su orden. Para ello, utiliza una pantalla sensible al tacto que despliega el menú con fotografías de los platos. Su pedido aparece en el monitor que está en la cocina, donde un *chef* prepara su plato.

Mientras espera por su comida, tiene varias opciones para distraerse: puede revisar su correo electrónico, leer sobre los ingredientes de su orden o simplemente navegar por la red.

Cuando su plato está listo, el *chef* le coloca a la tapa una etiqueta con su descripción y un color para que llegue al puesto del comensal. El cocinero pone la orden en un pequeño dispositivo, parecido a un carrito, que después se desliza por un sistema de tubos que desciende desde la cocina hasta su silla, cuyo número usted especificó previamente en la pantalla táctil cuando introdujo su pedido. Como venida del cielo, al estilo alemán, su comida desciende, desde la cocina, por una especie de montaña rusa, hecha con tubos de metal y que cruzan el restaurante como un caracol.³⁴



Figura- 16. 's Baggers un restaurante sin camareros en Alemania. Recuperado de:
<http://www.directoalpaladar.com/restaurantes/s-baggers-un-restaurant-sin-camareros-en-alemania>

³⁴ BBC Mundo.com, (04/2008). ¡Adelante, restaurante automatizado! Recuperado 25 de Noviembre de 2016, de: http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_7337000/7337366.stm

DISCUSIÓN Y RESULTADOS

En nuestro estudio también hemos elaborado una encuesta que no servirá para conocer el nivel de inquietud, los conocimientos que estos tienen y lo que opinan los trabajadores y estudiantes a cerca de la automatización de procesos que cada vez está en aumento en el mundo laboral.

En la encuesta han participado 100 personas, de los cuales 57 personas son trabajadores, 15 trabajadores cualificados y 42 trabajadores poco cualificados.

43 estudiantes han contestado la encuesta en su mayoría estudiantes universitarios. Cabe destacar que han participado alumnos de las titulaciones de Relaciones Laborales y Recursos Humanos, Ingeniería informática, Biotecnología y Magisterio. Además de estudiantes del Máster en Robótica. También ciclos formativos en administración de empresas.

El cuerpo de la encuesta está incluido en el Anexo de este estudio.

A continuación, vamos a comentar bajo nuestro punto de vista los resultados obtenidos en nuestra investigación. Abordaremos nuestra encuesta elaborada, y también daremos nuestro punto de vista con respecto a la opinión de los profesionales en materia comentados anteriormente.

Si analizamos la primera pregunta de nuestro estudio: “¿Qué pensaría si entrara en un negocio en el que todos los trabajadores fueran robots o máquinas?”

Observamos que el 41% de las personas encuestadas no cree que las máquinas puedan llegar a sustituir a los trabajadores, ya que la mayoría de los que contestaron esa opción eran trabajadores.

Creemos que existe una gran preocupación por parte del trabajador a la pérdida de su trabajo, existe un cierto miedo a quedarse sin trabajo. También es posible que hayan marcado esa opción por una eventual desinformación hacia el tema.

El 52% opina que prefieren un trato humano a una máquina.

Y solamente el 7% de los encuestados opina que les gustaría, en su mayoría se trata de estudiantes. Podemos apreciar que las personas jóvenes al estar más familiarizados con las nuevas tecnologías, les atraiga la idea de entrar a un negocio e interactuar con máquinas en lugar de trabajadores. Pero insistimos que solo se trata del 7%, un porcentaje muy bajo.

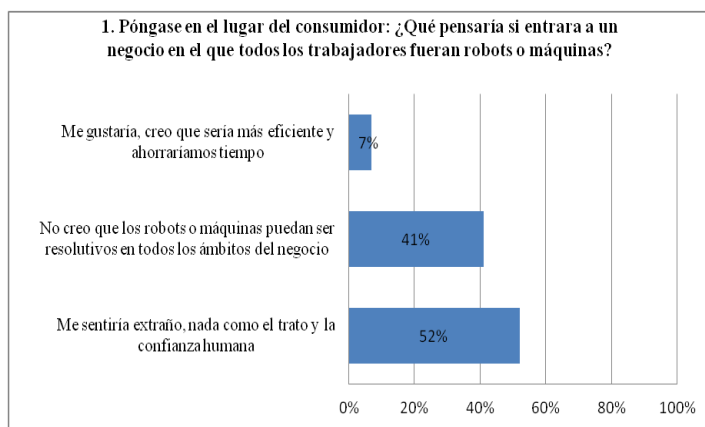


Figura- 17. Fuente de elaboración propia.

A la segunda pregunta de nuestra encuesta: “¿Cree que se destruirá empleo a causa de la automatización?”

El 48% de los encuestados creen que la automatización destruirá algunos empleos pero al mismo tiempo creará otros por el motivo de las nuevas tecnologías.

El 29% opina que las máquinas serán capaces de realizar cualquier trabajo. Y el otro 23 %, por el contrario, creen que un robot o un mecanismo automático no podrán desvincular a las personas de su empleo.

En esta pregunta existe mayoritariamente un acuerdo en que las nuevas tecnologías destruirán empleos pero al mismo tiempo crearán otros. Nosotros nos postulamos también hacia esta respuesta y damos razón al artículo publicado por Daniel Parente que mencionamos anteriormente.

En el que se decía que la automatización no iba a destruir empleo, sino que ese empleo se transformaría y como consecuencia aparecerían nuevas profesiones.

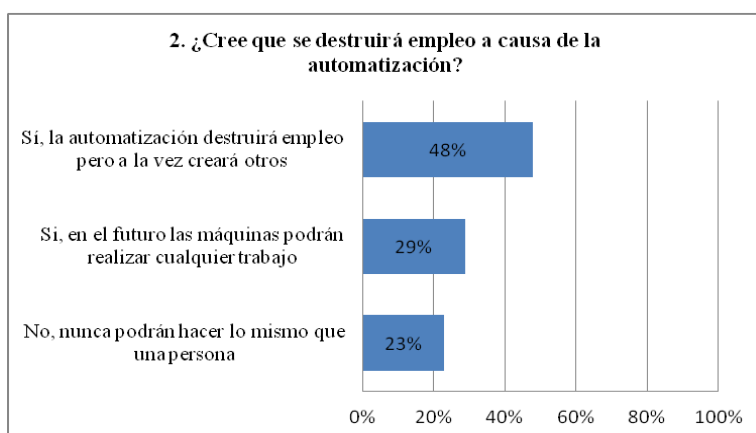


Figura- 18. Fuente elaboración propia.

Los resultados a la tercera pregunta orientada únicamente a trabajadores: “¿Cree que la automatización afectará a su trabajo?”. Han respondido lo siguiente:

Un 61% de los trabajadores encuestados opina que su trabajo únicamente lo podrán realizar las personas. Un 30% opina que la automatización afectará al sector que trabaja pero de manera positiva facilitando sus tareas y haciéndolas más simples sin eliminar por completo al personal de la empresa. Y por último, el 9% de los trabajadores opina que la automatización afectará a su trabajo.

Nosotros consideramos la postura que hemos comentado anteriormente con respecto a la primera pregunta, es posible que exista una cierta preocupación a perder el trabajo y es por eso que el 60% de los encuestados opinan que su trabajo no lo podrá hacer máquinas. Adoptan un comportamiento contrario.

Por otra parte, nos llama la atención que el 9% de los que opinan que su trabajo si puede ser afectado se trata de trabajadores poco cualificados en su mayoría.

Esto nos induce a pensar lo que hemos citado anteriormente y que opinaba la economista Eva Riumbau, en la que estamos de acuerdo con sus palabras. No se acabará con todo el trabajo, se crearán nuevos y además se detalla que el empleo que se destruirá ser el de trabajadores poco cualificados.

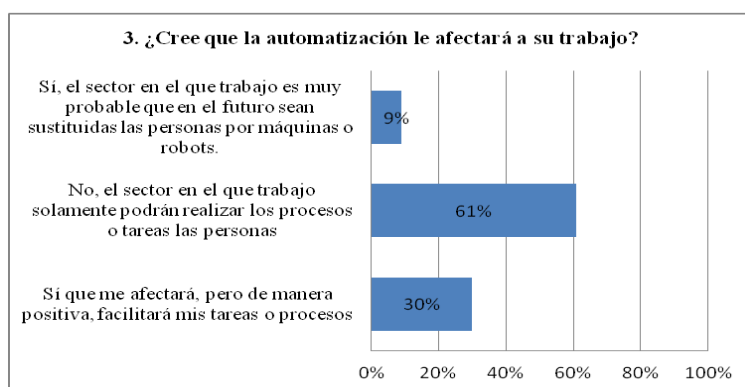


Figura- 19. Fuente de elaboración propia.

La última pregunta de la encuesta dice: “¿Qué medida cree que debería tomar un trabajador para continuar siendo competitivo en su lugar de trabajo en esta situación?”

Todas las personas encuestadas están de acuerdo en que hay que tomar providencias al respecto. El 54% opta por adquirir una formación transversal en todos los ámbitos del negocio.

Mientras que el 46% cree que la mejor opción para combatir esta situación es ser más competitivo desde el punto de vista de nuevas tecnologías adquiriendo conocimientos en relación con la digitalización y la robótica.

Tenemos claro que hay que tomar un comportamiento en lo respectivo al tema.

En nuestra opinión sería conveniente llevar una formación extra en nuevas tecnologías, porque nos va ser conveniente, ya que como hemos mencionado anteriormente el sector líder que más empleo creará en los próximos años será el de las nuevas tecnologías. Creemos necesario llevar a cabo una buena educación 3.0 desde las escuelas para que las nuevas generaciones que vienen sean capaces de estar a la altura de las circunstancias.

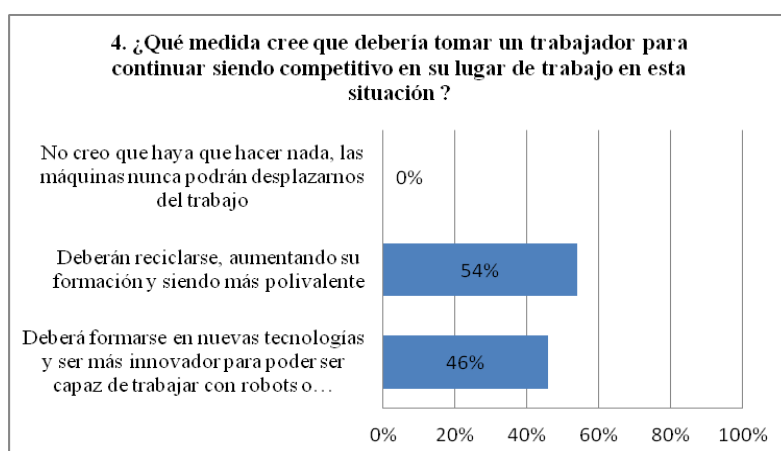


Figura- 20. Fuente de elaboración propia.

CONCLUSIONES

Tras el gran avance en nuevas tecnologías y la implementación de automatismos y robótica en los puestos de trabajo hemos llegado a la conclusión de que podemos afirmar que este avance en nuevas tecnologías y la implementación de la automatización de puestos de trabajo pueden ser capaces en cierta medida a la desvinculación de trabajadores en las organizaciones.

En reconocimiento al estudio minucioso realizado hemos conseguido dar claridad a las posibles consecuencias que podrán ocurrir en un futuro en el trabajo.

PRIMERA: Podemos afirmar que la tecnología cada vez más novedosa y flamante podrá ser capaz en unos años de eliminar puestos de trabajo. Pero de ningún modo terminará con todo el empleo, serán los puestos de trabajo menos cualificados los que serán más perjudicados. Por otra parte, saldrán nuevas técnicas nuevos métodos de trabajo, así como nuevas profesiones, sobre todo, en sectores tecnológicos, de investigación, turismo, salud y bienestar y así como el sector de la energía, serán los más importantes en la creación de nuevos empleos.

SEGUNDA: La automatización de puestos de trabajo, así como la revolución tecnológica, proporcionan una presión al trabajador a que tenga una buena formación, para poder seguir siendo competitivo en el mundo laboral. Para ello, creemos necesario que el trabajador este bien formado dentro de una organización; estimamos importante fomentar la formación en nuevas tecnologías desde la escuela (educación 3.0) y adquirir la formación necesaria desde los inicios, para así poder adquirir el perfil demandado por las empresas.

TERCERA: La automatización de puestos de trabajo, la revolución tecnológica y la robótica, no solo conlleva consecuencias negativas para el trabajador. Sino que, tienen

bastantes ventajas, facilitan el trabajo ahorrando tiempos innecesarios y aumentando así la productividad del trabajador; por otra parte, también supone una reducción de costes en personal.

CUARTA: Elaborar una narración de lo ocurrido desde los inicios del trabajo nos ha hecho darnos cuenta de que a medida que avanzamos en el tiempo, es necesario implementar nuevas técnicas y nuevas formas de trabajo para ser competitivos ante un mundo globalizado. La automatización del trabajo, así como la implementación de nuevas tecnologías son una de las mejores opciones para ser competitivos en el mundo organizacional.

Es importante comentar que la exposición práctica en ejemplos nos ayudado en nuestra demostración, a observar que existen puestos de trabajo automatizados, y cada vez existe una mayor incorporación de puestos de trabajo automatizados que no imaginábamos posibles y en la actualidad son verídicos.

No hemos encontrado dificultades en nuestro estudio como tal, aunque sí podríamos manifestar que el futuro siempre es complicado de predecir. Pero lo cierto es que nos postulamos con los analistas, al afirmar que la revolución tecnológica provocará múltiples cambios estructurales en el trabajo.

Consideramos relevante este estudio para amparar investigaciones futuras ya que proporciona datos relevantes que podrán ocurrir en el futuro del trabajo. También puede servir de ayuda a profesionales que estén pensando en incorporar automatismos o en cambiar la estructura de su organización.

BIBLIOGRAFIA

A continuación, dejamos tanto la bibliografía como la webgrafía citada para la realización del estudio según el formato APA:

AADECa, 10/2012, Robótica y Automatización: diferencias y similitudes - Los expertos locales opinan. Recuperado el 2 de Noviembre de 2016, de:
http://www.aadeca.org/html/novedades/novedades_interior.php?noticia=14.

ABC, MADRID (2016), Estos serán los empleados más afectados por la automatización del trabajo. Economía, última actualización 27/04/2016. Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de: http://www.abc.es/economia/abci-estos-seran-empleados-mas-afectadosautomatizacion-trabajo-201604272141_noticia.html

ADECCO, (2016). Informe Adecco sobre el futuro del trabajo en España (669). Recuperado el 15 de Marzo 2016, de: http://www.adecco.es/_data/Estudios/pdf/669.pdf

BALDO-LACOMBA, M. (2001). *La Revolución Industrial*. Madrid: Síntesis, pág 32.

BARRIENTOS, A “et al” (1997). *Fundamentos de Robótica*. Madrid: McGraw –Hill, pág 10.

BBC, MUNDO.COM, (04/2008). ¡Adelante, restaurante automatizado! Recuperado el 25 de Noviembre de 2016, de:
http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/science/newsid_7337000/7337366.stm

DANIEL PERANTE, 2016. La cuarta Revolución Industrial no va a destruir empleo: sólo lo transformará. Tecnología. 17/02/2016. Recuperado el 20 de Octubre de 2016,

de: <http://www.eleconomista.es/tecnologia/noticias/7356947/02/16/La-cuarta-revolucion-industrial-y-la-evolucion-del-empleo.html>.

DAVID ROTMAN, 2015, De cómo la tecnología está destruyendo el empleo. *Negocios* (06/2015) Recuperado el 20 de Octubre de 2016, de:
<https://www.technologyreview.es/negocios/43368/de-como-la-tecnologia-esta-destruyendo-el-empleo/>

DE LA TORRE-GARCIA, A. “et al” (1998), *El desafío del cambio tecnológico*, Madrid: Tecnos, pág. 54.

DIRECTIVOS Y GERENTES, (2015). El posicionamiento mundial de las empresas españolas en la retención del talento. *Artículos Management*. Recuperado el 17 de Noviembre de 2016, de: <http://directivosygerentes.es/management/articulos-management/el-posicionamiento-mundial-de-las-empresas-espanolas-en-la-retencion-del-talento>.

EDUARDO MONTAGUT, 2015, “El ludismo: la sublevación del hombre contra las máquinas”, *Historia Social*, 07/2015. Recuperado el 3 de Mayo de 2016, de:
<http://www.nuevatribuna.es/articulo/culturaocio/ludismo/20150726132016118411.html>

PACHECO A., JAVIER, 1998. *KANBAN Y “JUST IN TIME” EN TOYOTA. La dirección empieza en las estaciones de trabajo*. Madrid: (España) Ed: TGP Hoshin. Pág 25.

PALACIOS-BAÑUELOS, L. (1992). *Historia Universal*. Barcelona: Océano-Instituto Gallach, pág. 58.

PERIODICO EXPANSIÓN, (2013). Hadrian X, el robot que puede construir una casa en dos días. Recuperado el 3 de Junio de 2016, de:

http://videos.expansion.com/v/0_2o5cbxk0-hadrian-x-el-robot-que-puede-construir-una-casa-en-solo-dos-dias?count=0

PRINCIPIOS BASICOS DE FORD. Recuperado el 5 de Junio de 2016, de:
http://www.oocities.org/unlp_econo_613/princbasicford.pdf.

RIFKIN, J. (1994) *The end of work. The decline of the global labor force and th dawn of the post-market era.* (G. Sánchez). Barcelona: Paidós. Pág 129-130.

ROBOTICA AL DESCUBIERTO, (12/2011). Sistema quirúrgico Da Vinci SI HD.
Recuperado el 4 de Marzo de 2016, de:
<http://solorobotica.blogspot.com.es/2011/12/sistema-quirurgico-da-vinci-si-hd.html>

ROMERA, P “et al”. (2002) *Automatización, problemas resueltos con autómatas programables.* Madrid: Thomson paraninfo, pág. 1.

SANGUINETI, W. (2003). *Teletrabajo y Globalización.* Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales: Madrid, pág 7.

TORRES, F. “et al” (2002), *Robots y Sistemas Sensoriales.* Madrid: Pearson Educación, pág 5.

ANEXO

Las nuevas tecnologías están cada vez más presentes en nuestro entorno, cierto es que ya no podríamos prescindir de ellas. Pero esto no queda ahí, en el mundo laboral cada vez son más los casos que se dan de implantación de nuevas tecnologías, así como puestos automatizados (cajeros automáticos, impresoras 3D, Drones capaces de repartir su pedido, así como diversas máquinas capaces de realizar el trabajo de una persona).

Con esta encuesta se busca conocer la opinión de la gente a cerca de este tema.

Sexo:

- a) Hombre
- b) Mujer

Profesión:

- a) Estudiante
- b) Trabajador

En caso de ser trabajador, ¿qué tipo de trabajo desempeña?:

- a) Poco cualificado (Hostelería, Construcción, Servicio de limpieza, etc.)
- b) Altamente cualificado (Ingeniero, Director financiero, Investigador, Arquitecto, etc.)

1. Póngase en el lugar del consumidor: ¿Qué pensaría si entrara a un negocio en el que todos los trabajadores fueran robots o máquinas?

- a) Me sentiría extraño, nada como el trato y la confianza humana.
- b) Me gustaría, creo que sería más eficiente y ahorraríamos tiempo.
- a) No creo que los robots o máquinas puedan ser resolutivos en todos los ámbitos del negocio.

2. ¿Cree que se destruirá empleo a causa de la automatización?

- a) Sí, en el futuro las máquinas podrán realizar cualquier trabajo.
- b) Sí, la automatización destruirá empleo pero a la vez creará otros.
- c) No, nunca podrán hacer lo mismo que una persona.

3. ¿Cree que la automatización le afectará a su trabajo?

- a) Sí, el sector en el que trabajo es muy probable que en el futuro sean sustituidas las personas por máquinas o robots.
- b) No, el sector en el que trabajo solamente podrán realizar los procesos o tareas las personas.
- c) Sí que me afectará, pero de manera positiva, facilitará mis tareas o procesos.

4. ¿Qué medida cree que debería tomar un trabajador para continuar siendo competitivo en su lugar de trabajo en esta situación?

- a) Deberá reciclarse, aumentando su formación y siendo más polivalente.
- b) Deberá formarse en nuevas tecnologías y ser más innovador para poder ser capaz de trabajar con robots o máquinas.
- c) No creo que haya que hacer nada, las máquinas nunca podrán desplazarnos del trabajo.