



**Universitat Autònoma
de Barcelona**

Robotización y transformación del empleo

Trabajo de fin de grado

Estudiante: Carla Fernandez Mora – 1370059

Grado de Empresa y tecnología

Supervisor: Obryan Poyser Calderón

Departamento de Economía y Empresa

Junio del 2018

AGRADECIMIENTOS

Después de todo este proceso realizado para hacer mi trabajo de final de carrera, quiero agradecer a todas las personas que me han acompañado (familiares, docentes y personal colaborador) que han aportado sus conocimientos para que mejorara el trabajo, así como complementarlo. A Pal Robotics por darme la oportunidad de entrevistarles y ver una empresa que se dedica a hacer robots humanoides y a mi tutor Obryan Poyser Calderón por aconsejarme en todo momento, aportar su experiencia en la realización de trabajos académicos, consejos y ayuda durante todo este proceso.

Sant Quirze del Vallès, 8 de Junio de 2018.

RESUMEN

Este trabajo de final de grado tiene como fin explorar y analizar los procesos de robótica que se han estado implantando en las industrias y sus efectos sobre el empleo.

El desplazamiento de la mano de obra humana se ha estado gestando durante muchas décadas, no obstante, el alcance y magnitud probablemente afectará muchos otros aspectos de la vida. Pretendo hacerle reflexionar al lector sobre si su trabajo está amenazado por la robotización y que vea como puede adaptarse a él y sacar provecho, pero también quiero que concientice sobre los efectos que tendrá sobre las personas más vulnerables del mercado laboral.

Palabras clave: robotización, trabajo poco cualificado, procesos repetitivos, especialización del trabajo, primera revolución industrial, robots humanoides.

INDICE

Agradecimientos.....	2
Resumen	3
1. Introducción	6
2. Motivación	7
3. Objetivos del trabajo	7
3.1. Objetivo general	7
3.2. Objetivos específicos.....	7
4. Métodos de estudio e investigación	8
5. Marco teórico.....	9
5.1. ¿Qué es la robotización?.....	9
5.2. Historia de la robotización	10
5.2.1. Profecía de Keynes	11
5.2.2. Primeras automatizaciones del trabajo.....	11
5.2.3. Influencia actual de la automatización en el trabajo.....	13
5.3. Robótica y empleo	15
5.3.1. Concepto de robótica social.....	15
5.3.2. Teoría del valle inquietante	16
5.3.3. Actual convivencia con la robótica en el trabajo	16
5.3.4. Destrucción y creación de trabajo. ¿Mito o realidad?.....	17
5.3.5. El futuro del trabajo en la era de la robótica	18
6. Análisis de los resultados	19
6.1. Análisis de la robotización con Tableau	19
6.1.1. Una visión global.....	19
6.1.2. A nivel Europeo	22
6.1.3. En España	24
7. Conclusiones	26
Referencias	27

Apéndice.....	28
Anexo.....	29
Pal Robotics	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Principales eventos relacionados con la robotización	14
Ilustración 2: Mapa mundial del porcentaje de automatización.....	19
Ilustración 3: Variación del potencial para atomización por tipo de trabajo.	20
Ilustración 4: Cantidad de trabajos automatizables por país.....	21
Ilustración 5: Automatización potencial por país.....	22
Ilustración 6: Porcentaje de automatización por sectores en Europa.....	23
Ilustración 7: Porcentaje de automatización por sectores en España.....	24

1. INTRODUCCIÓN

La tecnología ha sido siempre la precursora de las distintas revoluciones industriales, desde la aparición de la máquina de vapor hasta el internet. Todas ellas han aportado a nuestra sociedad muchísimos cambios y uno de sus principales efectos y de los que se puede apreciar más es el impacto que ha tenido en el mercado laboral. La forma de trabajo y los tipos de trabajo se han visto afectados, haciendo que desaparecieran trabajos que habían estado inmutables durante muchos y siendo reemplazados por otros nuevos.

La sociedad ha visto en estas revoluciones una amenaza, sobre todo la clase trabajadora que necesita el trabajo como medio para recibir ingresos. Actualmente estamos en el inicio de una revolución que solo se ha planteado en ciencia ficción, llamada la robotización del empleo, donde una persona ya no tiene el soporte de una máquina, sino que la sustituye completamente.

La forma de entender la robotización por parte de los grandes actores de la economía, empresas y trabajadores marcará en curso de este proceso donde las ventajas e inconvenientes varían para cada uno de ellos.

El objetivo de este trabajo no es el de definir este proceso, sino el ver qué efectos puede tener en el mercado laboral, ver si los trabajadores de la primera industrialización, que se enfrentaron a ese proceso de cambio tenían razón en que las máquinas nos sustituirán o no, así como ver si sus efectos positivos son realmente buenos o si hay otra cara de la moneda.

Para poder llevar a cabo todo esto, se ha llevado a cabo un trabajo de campo para enmarcar teóricamente la robotización del empleo, así como un marco más práctico con Tableau analizando una base de datos de una gran consultora McKinsey&Company.

Desde un punto de vista personal, todo este trabajo busca poder acumular conocimiento de este tema que probablemente me afectara en el mediano plazo, también aprender de distintas metodologías de trabajo, como de ganar experiencia extrayendo datos de fuentes teóricas y a la vez presentándome otros interrogantes.

2. MOTIVACIÓN

Si tuviera que mirar atrás y pensar en porque escogí mi grado, respondería que fue por la relación que trata en cuanto a economía y tecnología, ya que ha llegado un punto en que una empresa no puede pensar en sobrevivir en un mundo tan competitivo, si no es aplicando los avances tecnológicos a sus procesos.

Y por este mismo motivo me decidí por este tema, ya que fusionaba dos aspectos que se tratan en mi grado: la tecnología y la economía. Esto me motivó para lanzarme hacia un tema presente en nuestra economía global y que cada vez evoluciona más rápido y de forma más feroz haciendo que los procesos y la gestión de las empresas se vean en constante cambio para adaptarse a un mundo más tecnológico. Estos cambios están llevando a que se apliquen tecnologías, hasta el punto de no poder ver las consecuencias de estas a corto plazo, como es la robotización en nuestra sociedad.

Muchos recordaran la oposición de los trabajadores con la primera industrialización, estudiada en las escuelas, donde los trabajadores veían sus puestos de trabajo amenazados y aunque es una visión un tanto lejana, mis dudas sobre este tema aparecieron al leer el título del trabajo. Algunas de ellas como: ¿Actualmente esto pasa? ¿Hay gente que pierde su trabajo por culpa de una mejora en los procesos productivos automatizados? ¿Qué pasa con esa gente? ¿Qué piensan las empresas?

Si soy sincera, también quiero retarme a mí misma, para saber si mis capacidades y mi conocimiento aprendido durante estos cuatro años, me permiten hacer un trabajo de investigación y salir con éxito todo este proceso. También me gustaría saber si mis oportunidades laborales están amenazadas por este fenómeno y ver si tendría que tomar un rumbo diferente en mis estudios.

3. OBJETIVOS DEL TRABAJO

3.1.OBJETIVO GENERAL

Este trabajo tiene como objetivo revelar como se ha llegado a la cuarta revolución industrial y si los trabajadores están en riesgo de verse sustituidos por maquinas, además de ver como afectara a nivel de sectores y países.

3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Apreciar como han afectado los principales eventos de la robotización que han llevado a la cuarta revolución industrial.

Analizar los efectos de la robotización sobre diferentes sectores y países.

4. MÉTODOS DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN

En este trabajo de investigación he decidido utilizar dos métodos de investigación: El primero de ellos es un análisis teórico de distintos documentos de instituciones europeas, de noticias, artículos de opinión, análisis de documentos de consultoras internacionales. El segundo un análisis más práctico de una base de datos con Tableau sobre la robotización del trabajo y una entrevista a una empresa de Barcelona llamada PAL ROBOTICS, S.A, que diseña, desarrolla y fabrica robots, algunos de ellos con aspecto humanoide.

De este primer método, sacare mi marco teórico, para acotar en el tiempo y geográficamente mi análisis, también para definir conceptos para que el lector de este trabajo no tenga que saber de economía en exceso para poder entender este trabajo, ya que creo que es un tema que afecta a una gran parte de la población activa y quizás puede servir para dedicarse o no a ciertos sectores. También, quiero remarcar que la entrevista a la empresa permite comprender la visión de este fenómeno mundial desde la perspectiva de una empresa que se dedica al diseño y fabricación de robots. Un punto muy interesante que puede dar alguna que otra sorpresa al lector.

El segundo método, es un análisis de base de datos, donde utilizare un programa utilizado en mi grado que es Tableau, un software que permite cargar bases de datos y sacar gráficos, tablas, calcular formulas con los mismos datos entrados y todo de manera muy visual para el usuario. Aunque existen muchos programas de análisis de datos he optado por este, ya que lo conozco de primera mano y porque es más fácil de sacar conclusiones. En cuando a las bases de datos, Tableau tiene una aplicación donde diversos usuarios, pueden subir bases de datos reales. Para que mis datos sean veraces, he decidido utilizar una base de datos de la empresa McKinsey&Company, una consultora de gestión que trabaja para distintas instituciones. En concreto he utilizado una presentación llamada “*Where machines could replace humans – and where they can’t (yet)*” que creó para uno de sus trabajos de consultoría llamado “*Harnessing automation for a future that Works*” (Aprovechando la automatización para un futuro que funciona), donde se recogen datos del impacto de la automatización en 54 países que cubren el 78% del mercado laboral global. En su tablero, se puede explorar a través de todos los continentes y el mercado laboral de estos. De estos datos, el tablero te permite ver el potencial de automatización a nivel de empleo y la variación del potencial de automatización por sectores. En concreto analizare la automatización en el continente europeo entre los distintos países y sobre todo me centrare en España para poder apreciar mejor que sectores están más amenazados o son más susceptibles a automatizarse, también me guiare con dos trabajos que tiene esta misma empresa llamados: “*A future that Works: automation, employment and Productivity* y *Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation*”.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. ¿QUÉ ES LA ROBOTIZACIÓN?

Cuando hablamos de robótica, la primera imagen que nos viene a la cabeza es la de un robot con aspecto humano. Además, que trabaja o trabajará para nosotros y que un buen día alguien o algo lo pondrá en nuestra contra, hasta que nos superen en todos los aspectos de nuestra sociedad.

Todo esto es una imagen que quieren transmitir las películas y a la que damos mucha credibilidad los trabajadores.

Aunque es una opinión respetable y muy de ciencia-ficción, muchos no comprenden hasta qué punto la robotización está presente en nuestra vida y lo diferente que es a nosotros en cuanto al aspecto físico.

Según la Real Academia de la Lengua Española, un robot es: “Máquina o ingenio electrónico programable, capaz de manipular objetos y realizar operaciones antes reservadas solo a las personas” (Real Academia de la lengua española, 2018).

Esta definición dice mucho de nuestro pensamiento como sociedad de los robots, ya que utiliza palabras como “manipular” o “operaciones reservadas solo a personas”, que a mi entender son un poco exageradas, ya que ¿Qué se entiende por operaciones reservadas solo a personas? ¿Quién ha decidido que operaciones son para personas? ¿Los robots manipulan?, todas estas preguntas llevan a la misma imagen de robot que he planteado al principio.

Si buscamos en otros diccionarios, podemos ver que en la Merriam-webster, define robotización como: “El proceso de convertir a un ser humano en un robot” (Merriam-webster, 2018). Algo muy sorprendente de leer porque es un punto de vista que creo que pocos han pensado.

Con todo esto quiero decir, que aun estando muy presente la robotización en nuestra Sociedad, las definiciones y la imagen que tenemos que ella es del todo irreal. Desde mi perspectiva, la robotización es todo aquel objeto mecánico construido por el hombre que no tiene consciencia propia, pero también aquellos programas hechos por el hombre que no tienen cuerpo y pueden hacer tareas programadas por humanos.

Hasta ahora podemos aseverar que definir la robotización es muy complejo, ya que hay muchos tipos, desde el telar impulsado por vapor de la primera revolución industrial surgida en Inglaterra, hasta los brazos mecanizados que utilizan en la fabricación de coches. También, hay muchas maneras de nombrar a la robotización, algunos la llaman automatización, otros los llaman robots, androides, robótica y aunque puede parecer que todas son lo mismo y solo cambia el aspecto que le damos nosotros, pueden ser distintas entre ellas.

En este trabajo me centro solo en la robotización y la transformación del empleo, donde predomina la palabra automatización. Esto es debido a que hasta bien poco no había robots de aspecto humano, sino que eran “partes” de esos robots, como he mencionado antes en la fabricación de coches se utilizan brazos mecánicos, y ahora es cuando han empezado a salir más robots de aspecto humano.

Así pues, ¿Qué es la robotización del empleo? ¿Cómo se define?, pues es: “La transformación de la mano de obra hacia una máquina que se parece a un ser humano y realiza actos complejos de forma automática y repetitiva”.

5.2.HISTORIA DE LA ROBOTIZACIÓN

Como he definido antes, la robotización es un concepto actual que nos da una imagen de una máquina con aspecto humano. No obstante, la automatización que es un concepto que lleva tiempo presente en las empresas abarca lo mismo que la robotización, pero nos hace pensar en un simple brazo mecanizado y no en un humanoide. Si nos centramos en el concepto de automatización, vemos como hace mucho tiempo que está presente en nuestra sociedad moderna y que es ahora cuando somos conscientes de la robotización de nuestro día a día.

Si nos fijamos en las revoluciones industriales, la robotización del trabajo que conocemos actualmente viene precedida por una primera revolución industrial de la conocida máquina de vapor, la energía hidráulica y la mecanización, seguida de una segunda revolución industrial que apareció gracias a la electricidad y de la que surgieron la producción en masa y la cadena de montaje.

Puesto que la robotización es un fenómeno que lleva mucho tiempo presente, he decidido acotar la cronología empezando por la tercera revolución industrial que apareció gracias a la informática y de la cual surgió la automatización y las tecnologías de la información y la comunicación y acabo abocando a la cuarta revolución industrial y que actualmente está en marcha que es la digitalización de la que está surgiendo el internet de las cosas, la nube, la gestión digital, la robótica y la Inteligencia artificial.

Aunque la tercera revolución industrial empezó a mediados del siglo XX aproximadamente, empezaré unos años atrás con un fenómeno importante que surgió en nuestro país a manos de uno de los economistas más importantes, John Maynard Keynes, y acabando en la aparición de la inteligencia artificial hace apenas un par de años.

5.2.1. Profecía de Keynes

John Maynard Keynes, es uno de los economistas más importantes de la economía moderna, sobre todo por el conocido Modelo Keynesiano, pero también por sus predicciones en temas de empleo, robotización, calidad de vida, entre otros. Uno de sus conocidos ensayos es el titulado “Posibilidades económicas para nuestros nietos” donde hace referencia a la satisfacción de las necesidades básicas, la reducción de la jornada laboral y como esta influiría en una mayor libertad hacia lo material y una mayor cantidad de horas dedicadas al ocio.

El 10 de junio de 1930, Keynes asistió a la residencia de estudiantes de Madrid a dar una conferencia sobre su ensayo de la vida que tendrían sus nietos, cabe recordar que esta teoría tiene casi 100 años y aunque algunos afirman que se ha cumplido casi en su totalidad, otros remarcan que no es así. Un punto que recordar es que predijo que en 2030 la jornada laboral no superaría las 15 horas semanales que llevarían la sociedad a una época de disfrute de la vida. Pero muchos creen que Keynes no tuvo en cuenta la robotización del trabajo, algo que dicen que puede llevar a una precariedad laboral y desempleo.

En cuanto a esta profecía, *Nomura Research Institutes*, sentenció que: “*La mitad de las plazas laborales en Japón será ocupada por robots en 2030*”. Este hecho, da la razón a Keynes de su predicción de hace 100 años y si nos fijamos en economías como las de los países del Mediterráneo, podemos empezar a ver que su profecía se está cumpliendo, ya que motores tan importantes como el agrícola, o el automovilístico están reduciendo su mano de obra, por máquinas que son más eficientes, aunque hay que remarcar que llegar a la plena satisfacción de las necesidades básicas es de muy aventurado afirmarlo.

5.2.2. Primeras automatizaciones del trabajo

Para poder analizar las primeras automatizaciones, he cogido como punto de partida la profecía de Keynes y he establecido como automatización todo aquello que implica una máquina que utiliza información numérica, ya que las máquinas de vapor, en su época fueron un método de automatización, pero no utilizaban información numérica (ilustración 1).

Cuando Keynes expuso su profecía, paralelamente se estaba desarrollando el proyecto ARPANET, que establecía la base para internet y el uso de datos numéricos para automatización. Cuarenta años después del inicio del proyecto ARPANET, el hombre fue a la luna.

En 1990, aparecieron las primeras máquinas automatizadas con sistemas de información, podríamos decir que estas máquinas son los primeros robots, la base de la actual automatización.

A grandes rasgos, uno de los primeros sectores en automatizarse fue el de la agricultura, no solo en nuestro país, sino en toda Europa, ya que su complejidad es reducida. Los sistemas de riego fueron uno de los puntos de la agricultura en automatizarse, ya que solo se tiene que programar las horas y la cantidad de agua, así pues, la cantidad de gente que se necesitaba para regar se redujo drásticamente con la aparición de este tipo de automatización. Del 80% de la población empleada, se redujo con los años al 10% y todo esto incrementando la productividad y reduciendo costes. Hoy en día este sector está automatizado en su mayoría, desde la recolección, hasta sensores de humedad, maquinaria que siembra automáticamente, entre otros.

Otro sector importante que se automatizó hace muchos años, es el sector textil, ya sea desde el corte, planchado, cosido de las telas, estampado y todos los procesos que conlleva el crear una prenda de ropa. Antes de todo esto, el proceso era lento y manual, una obra de arte que llevaba horas y que no dejaba evolucionar rápido al sector, aquí es donde entraron las máquinas de vapor, pero actualmente este tipo de maquinaria ya es cosa del pasado.

En general los primeros sectores en automatizarse fueron todos aquellos en que la complejidad del trabajo es baja y donde el método de trabajo es repetitivo y sin apenas variaciones. A muchos nos han puesto como ejemplo la película de Charles Chaplin, en el que se encuentra en una cinta de montaje y este se dedica solamente a una tarea repetitiva y sencilla. Pues bien, en esa película podrían haber puesto robots haciendo ese trabajo, ya que ese tipo de actividades profesionales eran y son las que más se robotizan, ya que son muy fáciles de configurar. Por eso los sectores menos cualificados, fueron los primeros en automatizarse, de una manera u otra, ya que son en su base, trabajos manuales y por tanto en su mayoría repetitivos.

Este tipo de trabajo son muy fáciles de llevar a cabo a la hora de programar a los robots ya que no son complejos, por ejemplo, los brazos mecánicos que se utilizan en las fábricas de coches, donde el proceso de montaje es en su mayoría repetitivo. Aunque actualmente la robotización es cada vez más sofisticada y está permitiendo que trabajos más complejos se puedan programar y llevar a cabo por robots, un ejemplo sería la utilización de inteligencia artificial en el nuevo Huawei que la utiliza para mejorar las fotos y para hacerlas mejor.

5.2.3. Influencia actual de la automatización en el trabajo

Hoy en día se busca automatizar el máximo de procesos, ya que la historia ha corroborado que los humanos cometemos errores y que los robots no, ya que solo repiten una y otra vez una tarea, aunque actualmente hacen más que eso, ya que pueden llegar a interactuar, a sacar conclusiones de muchísimos datos, a hacernos sugerencias e incluso a superarnos intelectualmente gracias a la Inteligencia Artificial (IA).

Es importante remarcar un aspecto, que perdura a lo largo de los años en cuanto a robotización del trabajo y es que este aparece para quedarse. No ha habido en ningún caso, una automatización fallida, que se haya tirado atrás, haciendo referencia al desarrollo de la tecnología, aunque sí que ha habido casos en los que se ha automatizado mal o se ha planteado mal el proceso y como resultado se ha descartado o modificado la automatización. Un ejemplo es la fábrica del Tesla Model 3, donde se planteó y creo que todo fuera automatizado con robots de montaje, pero esto llevo a muchos atrasos en la fabricación, ya que cuando se automatiza, se quita flexibilidad al proceso ya que se tiene que reprogramar todo cada vez que se da una incidencia, y obligó a Tesla a contratar a personal y descartar algunos robots de montaje. Si miramos bien la influencia de todo este proceso, actualmente no hay sectores que pueden esquivar este fenómeno, ya que ni las tareas más complejas son rivales a la IA. Aunque todas aquellas que tienen que ver con el diseño, arte, música, entre otros son menos posibles de automatizar porque implican un factor que la tecnología no puede recrear formas de pensar o imaginar, ya que no son procesos repetitivos ni que tienen una parte matemática que programar, aunque eso no significa que se salven, ya que tarde o temprano la tecnología llegara a ese punto.

En este punto de automatización, apreciamos que actualmente ya no solo se robotiza un proceso para mejorar la producción, sino para ganar dinero. Es conocido que se despiden personas para poner robots haciendo su trabajo, así pues, es un método de las compañías para ganar dinero ya que con ellos se están ahorrando un salario, una baja, una posible vaga de trabajadores, impuestos... Todo estos llevan a pensar que para que un humano compita con un robot tiene que hacerse más barato a los ojos de un empresario, cosa que actualmente está llevando a una pérdida de poder adquisitivo, derechos y calidad de trabajo de los trabajadores.

La perspectiva de futuro de la robotización, que actualmente ya está presente es que se está llevando una automatización del trabajo intelectual, se está yendo un paso más de lo que se hacía antes.

En esta figura, podemos ver una síntesis de los principales eventos relacionados con la robotización y como estos la han llevado a donde estamos ahora.

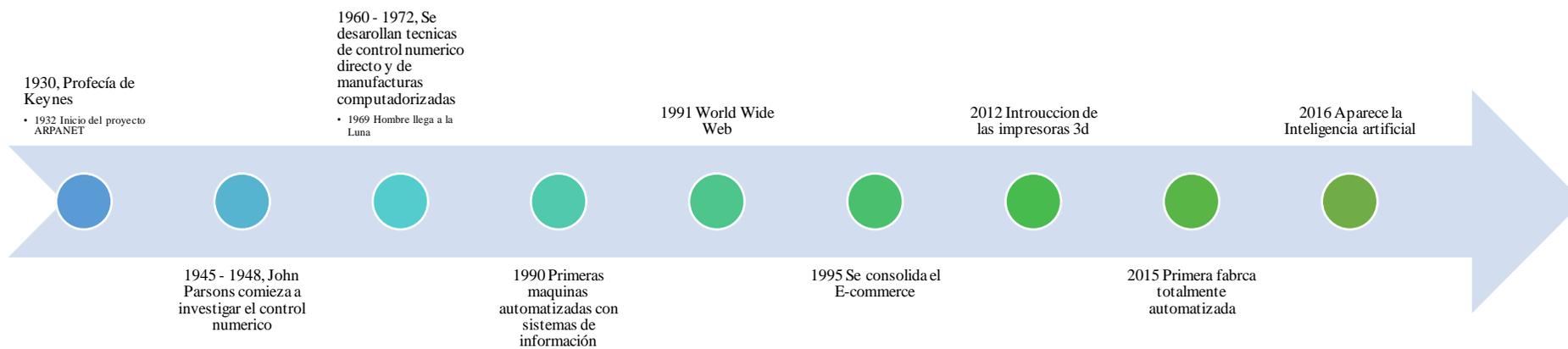


Ilustración 1: Principales eventos relacionados con la robotización

5.3.ROBÓTICA Y EMPLEO

5.3.1.Concepto de robótica social

Como definí arriba, muchas personas creen que los robots están ideados para sustituirnos, pero después de mi entrevista con Pal Robotics, estos me introdujeron un concepto hasta ahora desconocido para mí: la robótica social.

Mi entrevistada, Marta, me lo definió como la integración de un robot a nuestro entorno para ayudarnos en el día a día. Aunque ella me remarcaba mucho que no sustituía a las personas de la misma manera, sino que las ayudaba, argumentando que, aunque había un robot haciendo un trabajo tenía que haber un humano al lado supervisando y ayudando también. ¿Enfocaba la robótica a ayudar a la gente, pero hasta qué punto?

Después de toda la entrevista y de buscar artículos sobre esta palabra, tuve sentimientos apuestos en cuanto al concepto. El primer de todos, fue que pensé que era una manera de las empresas de maquillar lo que significaba sustituir una persona por un robot. Aunque ellos me decían que sus robots eran para ayudar a la gente mayor o dar soporte a trabajadores, también me admitieron que sus dos robots que más vendían eran el Tiago y el StockBot, los que menos humanoides son y que más se parecen a los que Amazon y otras empresas utilizan para gestionar sus almacenes y transportar manufacturas por dentro. Básicamente los que no tienen una función social, como Pal Robotics diría. Estos son los que sin duda sustituyen a personas trabajadoras.

Por otra parte, entendía que es un fenómeno que puede ayudar muchísimo a la gente con movilidad reducida, a reducir accidentes y al final aportar a las empresas un nivel de producción muy grande. Y también que es una buena manera de plantearse a la robotización del trabajo dándole un punto no tan frío, sino más humano.

También he encontrado artículos donde la definen como la capacidad de darle a un robot sentimientos empáticos para aumentar su aceptación. En mi opinión, que es un concepto un poco difuso, pero que su base se halla la manera de que haya una coexistencia de los robots y los humanos, ya que este concepto deja de lado un poco la parte más económica y se fija más en a quien afecta el robot, que es a los trabajadores.

5.3.2. Teoría del valle inquietante

Esta teoría es muy peculiar y creo que afecta muchísimo a la robotización del empleo en cuanto a humanoides.

Ésta, sostiene que cada vez que un robot se parece más a un humano, más empatía tenemos hacia ellos, pero remarca que cuando un robot se parece muchísimos a nosotros, pero a la vez no lo suficiente produce un rechazo por parte de la gente. Esto es debido a que se crea una imagen de un ser real, pero a la vez poco real. Algunos artículos lo asemejan como cuando ves a un cadáver, es real, pero a la vez esta frío.

Es importante porque los humanoides cada vez están más presentes en nuestra sociedad y tienen un potencial de trabajo muy grande. Sobre todo, en sectores como el de la salud o de producción en cadena, son muy demandados.

5.3.3. Actual convivencia con la robótica en el trabajo

Cuando definí el concepto de robotización, remarqué la relación de la sociedad y la robotización. Expliqué que la automatización, lleva muchísimos años presente, desde la rueda de molino impulsada por el agua, la máquina de vapor, hasta los actuales programas informáticos.

Siguiendo esta certeza, podemos afirmar que la robotización en el trabajo está presente en todos los sectores, independientemente de si son más manuales o más intelectuales todos tienen un cierto nivel de robotización.

Aunque la robótica, como máquina con aspecto más o menos humano, es más reciente, se está viendo como año a año entra con más fuerza en el mercado laboral. Un punto que muestra esta reciente entrada es que la Unión Europea ya está debatiendo como regular este tipo de trabajadores y como ayudar a todas las personas que se verán afectadas negativamente.

Una de las más grandes consultoras del mundo, expuso en un documento llamado “The robots are coming” , Deloitte, que este proceso es el segundo, a nivel estratégico, mas importante para las empresas y que está presente en todas las cúpulas de las compañías. En otro documento de la consultora EY (Vedder, Mints, & Ramkhelawan, 2016), también está de acuerdo con Deloitte y para asombro de todos, ambas remarcan que la parte de finanzas de las empresas es la que más se está robotizando.

5.3.4. Destrucción y creación de trabajo. ¿Mito o realidad?

Mi apreciación personal es que la está destruyendo trabajo, pero quiero remarcar que a la vez se está creando de nuevo. Con esto me refiero a que la robotización es un fenómeno que apareció para mejorar la producción y por tanto el trabajo que las personas podemos hacer. Por tanto, es una demanda de la industria que, aunque nos afecta a nivel laboral, nos puede ayudar por otros lados.

La mayoría de empleo destruido es empleo poco cualificado y con un efecto en la integridad física y mental de los trabajadores muy alto. Así pues, sustituir a personas por robots es ayudar en la calidad de vida de los trabajadores, pero a la vez hay que recolocar esta mano de obra en otros sitios.

Quizá destrucción, es un apalabra un poco agresiva, pero le da ese énfasis de cómo actúa este fenómeno. La realidad es que lleva presente desde hace décadas en nuestra economía y que ira a más.

A la vez esta, está llevando a la aparición de nuevos trabajos, más cualificados y complejos que los robots no pueden abarcar, de momento. Hay que afirmar que un sector entero es automatizable al 100% es imposible y falso ya que siempre tiene que haber una persona controlando estos robots, ya que no son independientes y no pueden tomar sus propias decisiones, no obstante, esto también se puede poner en duda.

Como he dicho, la creación de nuevos puestos de trabajo es en parte una compensación de los trabajos perdidos en un futuro. También se han planteado otros tipos de compensaciones por la pérdida de trabajo de la gente, como que los robots paguen impuestos o incluso que cada trabajador tenga su propio robot y que trabaje por él, pero pagando como si fuera un humano.

Desde Europa, ya se están planteando legislaciones para que un empresario no pueda sustituir, con cierta facilidad una persona por un robot ya sea con impuestos o recolocando a esta gente. Creo que es muy buena idea ya que nos hace aceptar que es un fenómeno imparable y en ciertos aspectos bueno. Pero también creo que se debería estipular un pago económico por cada robot.

Al final las profesiones más vulnerables, son aquellas en que la gente no tiene una alta cualificación y por tanto donde trabaja gente con niveles de exclusión muy altos. Son personas que necesitan trabajar y que, si las sustituyen, difícilmente tendrán la posibilidad de ser reubicadas.

Se debería plantear una manera de ir aplicando este cambio de producción gradualmente y que no sea de golpe para los trabajadores. Un poco, así como los vehículos eléctricos, que ya sabemos que sustituirán a los de combustibles fósiles, pero que han entrado en el mercado de manera gradual.

5.3.5.El futuro del trabajo en la era de la robótica

Con el cambio tan rápido que hacer la robótica y la tecnología en general, ver hasta donde llegaran los efectos en el trabajo es una tarea dura. Aunque ya se pueden ver ciertos cambios en algunos sectores, como el automovilístico o en la gestión de almacenes, al final éste constante cambio hace que las suposiciones cambien también.

Dos movimientos tecnológicos que sin duda cambiarán el trabajo son la Industria 4.0 y el Internet de las cosas (IoT por sus siglas en inglés). La industria 4.0 consiste en utilizar sensores, redes wifi y la conectividad de bases de datos para digitalizar los procesos productivos de las fábricas. El IoT, es cuando dos objetos físicos se comunican y comparten datos entre si mediante sensores, redes wifi, entre otros.

Estos dos movimientos, van de la mano ya que ambos se complementan y ponen en jaque muchos puestos de trabajo ya que ambos quieren digitalizar nuestro día a día haciendo que muchos trabajos que ahora hacen personas los hagan robots. Sobre todo, la industria 4.0 es la que más efectos puede tener ya que quiere convertir las fábricas y la producción en toda una cadena automatizada que trabaja 24 horas al día.

Pero en cualquier caso no se puede negar que tanto las profesiones como la forma de organizar el trabajo cambiarán muchísimo, aunque de forma gradual. Todas las profesiones empezaran a especializarse cada vez más, llevando a la gente a tener que reciclarse constantemente. Las más vulnerables, como he citado en apartados anteriores, serán aquellas más repetitivas y con menos cualificación, aunque es muy probable que profesiones con mucha cualificación acaben teniendo un porcentaje de robotización bastante alto y por tanto se vean afectadas también.

En cuanto a las organizaciones sin duda también se verán afectadas, ya que la mayoría de fuerza de trabajo serán máquinas y por tanto los recursos humanos de las empresas tendrán que replantearse el trato a los trabajadores, algo que ya ha pasado con la aparición de las Startups, que son modelos de negocio enfocado a tecnología utilizando tecnología.

Al final, la clase trabajadora se verá obligada a especializarse, ya que será mucho más competitivo el mercado laboral. Aquellas profesiones con capacidad de robotizarse serán las más afectadas y desplazarán a mucha gente del trabajo que han desempeñado durante años a nuevos que aún no existen ni siquiera.

En mi opinión, creo que se creará una brecha muy grande en la sociedad, ya que aquellos que no tengan la capacidad económica readaptarse se verán apartados del mercado laboral o mal pagados. Si nos fijamos que este movimiento es global, ya no valdrá el ir a otro país a buscar trabajo, ya que sus efectos

serán en sectores y no por países. Si cogemos todo esto nos lleva a dos corrientes: la primera a un futuro optimista con la implantación de la robotización y el segundo a un futuro pesimista.

El primer de todos, ensalza la calidad de vida que esta pueda traernos, turnos de trabajo menores, trabajos seguros y mejora de la competitividad, abaratamiento de precios, entre otros. La segunda remarca lo mismo, pero desde la otra perspectiva la del trabajador. Al final la robotización es un arma de doble filo ya que se mire por donde se mire, uno de los dos se ve afectado.

6. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

6.1. ANÁLISIS DE LA ROBOTIZACIÓN CON TABLEAU

6.1.1. Una visión global

Como he mencionado en el apartado de método de trabajo, he utilizado una base de datos de Tableau de McKinsey&Company. Así pues, primero haré una fotografía global (Ilustración 2) para ver cómo afecta la automatización en el tejido laboral de los países. Después haré una visión un poco más acotada, a nivel Europeo y para acabar afinare aún más y me centraré en España.



Ilustración 2: Mapa mundial del porcentaje de automatización

A simple vista, como he remarcado en mi marco teórico, la robotización del trabajo un hecho que abarca a nivel mundial. Podemos apreciar, como no hay una diferencia apreciable entre países más desarrollados y los menos desarrollados, ya que, aunque cabe pensar que los menos desarrollados

podrías tener más automatización, es verdad que esta es una tecnología costosa y que por este motivo en países desarrollados está muy presente.

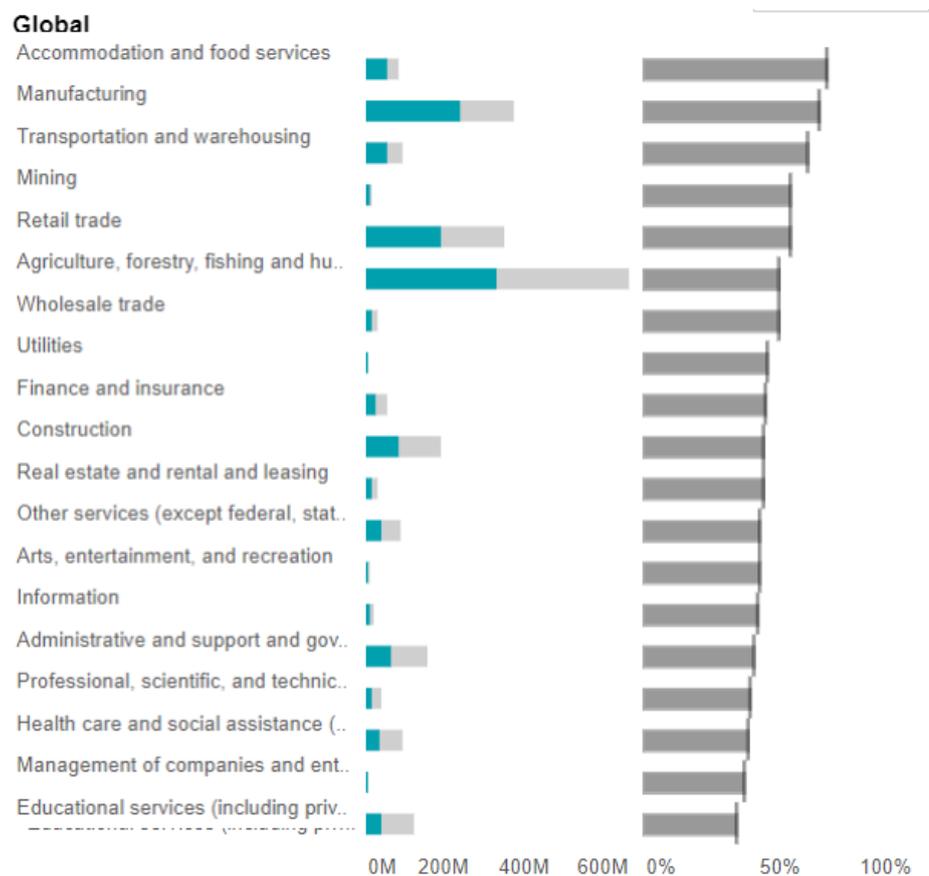


Ilustración 3: Variación del potencial para atomización por tipo de trabajo.

En cuanto a sectores (Ilustración 3), se muestra el porcentaje total de trabajo robotizable en un sector. Podríamos destacar que los servicios de alojamiento y comida son los que tienen un porcentaje más alto de robotización del trabajo, con un 66% de probabilidad, más de la mitad de sus trabajadores en un futuro podrían ser máquinas. Pero tenemos que fijarnos, que la cantidad de empleo que genera es mucho menor a la que genera las manufacturas, que se encuentran en segunda posición, donde cuadruplican el número de empleos del primero de la lista, haciendo que, aunque su potencial de robotización es de un 64%, esto representa un total de 237.4 millones de empleos que en un futuro puede ser que lo desempeñen máquinas. Y aunque este sector y el de agricultura, ganadería y pesca son sectores que ya se podía intuir que les afectaría mucho la robotización del empleo, cabe destacar el sector sanitario y científico donde su capacidad de robotización puede llegar a casi el 50%.

Es muy sorprendente, ya que siempre se ha estipulado que los sectores en los que se pide mayor cualificación tendrían una baja robotización del empleo.

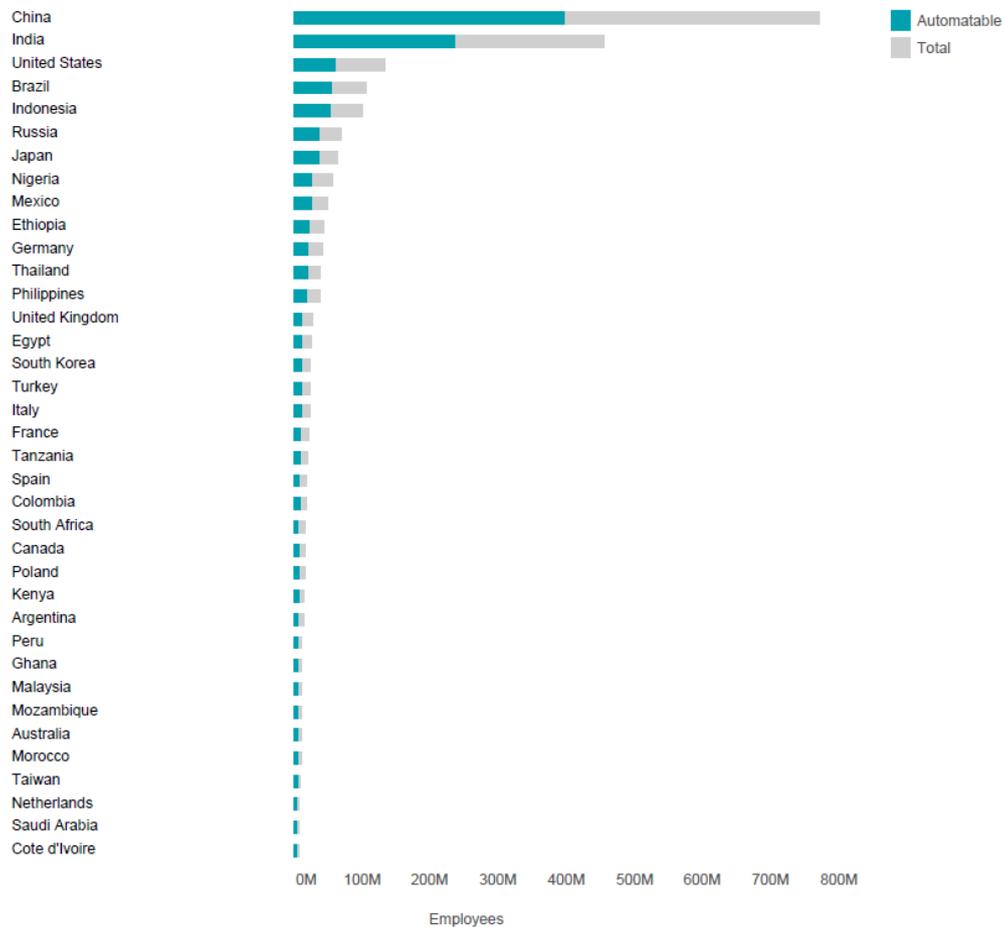


Ilustración 4: Cantidad de trabajos automatizables por país.

A nivel de países (Ilustración 4), destacan por encima de todo, China e India, esto puede ser debido a que estos dos países tienen un tejido industrial enfocado mucho al textil o la fabricación de piezas o medicamentos, que acostumbran a tener procesos muy mecanizados en el que un robot podría hacer perfectamente.

Este dato, es importante porque China e India son países con mucha población, y por tanto con una necesidad de trabajo muy alta, que puede comportar a largo plazo problemas si estas previsiones se cumplen, ya que comportaría que mucha gente se quedara en el paro, haciendo que el país se tuviera que replantear como ayudar a esas personas.

6.1.2.A nivel Europeo

Al formar parte nuestro país del continente Europeo, es de esperar que nuestros vecinos sean muy importantes para nosotros, no solo a nivel de sociedad, sino también a nivel económico, ya que muchos de nuestros ciudadanos son extranjeros de países de Europa y muchos de nosotros trabajamos en algún país Europeo por lo general.

Es importante entonces, conocer que países tienen una capacidad de robotización más alta, para poder ver que sectores son los más vulnerables. Al fin y al cabo, formamos parte de una sociedad más grande que nuestro país y que marca nuestro tablero de juego a nivel económico.

Worldwide potential for automation: Employees
Sector(s): **All**

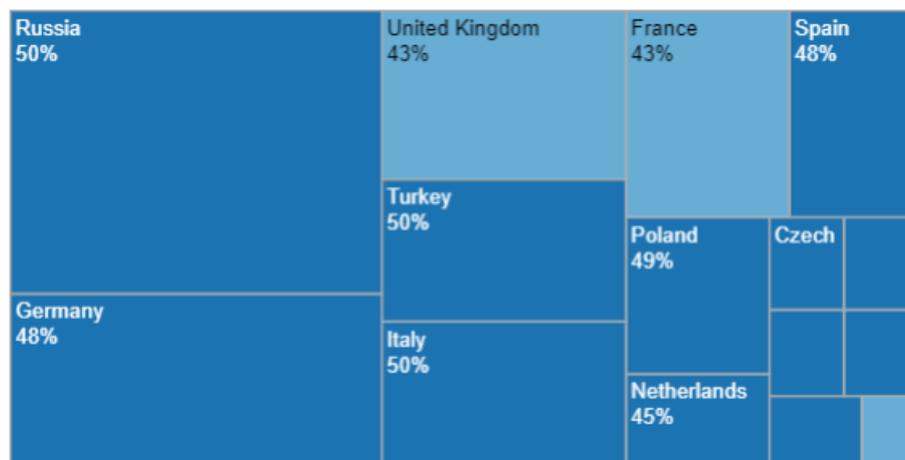


Ilustración 5: Automatización potencial por país

Si nos fijamos a simple vista (Ilustración 5), vemos como los países Europeos más vulnerables son Rusia y Alemania. Sorprende que Alemania con un 48% de robotización del empleo, unos 20,5 millones, esté liderando una legislación a nivel Europeo del control de la robotización del trabajo, para controlar su crecimiento y como afecta a la economía, quizá porque ve en este fenómeno una amenaza para su economía y sus trabajadores.

En cuanto a Rusia, tiene un porcentaje de robotización muy alto de un 50%, unos 35,4 millones, porque su tejido de manufactura y de *retail* es muy grande y a la vez muy robotizable. Alemania en cambio tiene un gran peso en cuanto a manufactura y el sector químico y médico. Pero quiero destacar, que España, tiene el mismo porcentaje de robotización del trabajo que Alemania, aunque proporcionalmente no es igual, pero ésta entre los diez países de Europa que más probabilidad tiene de que la robotización entre en su mercado laboral, esto representa unos 8,7 millones de empleo.

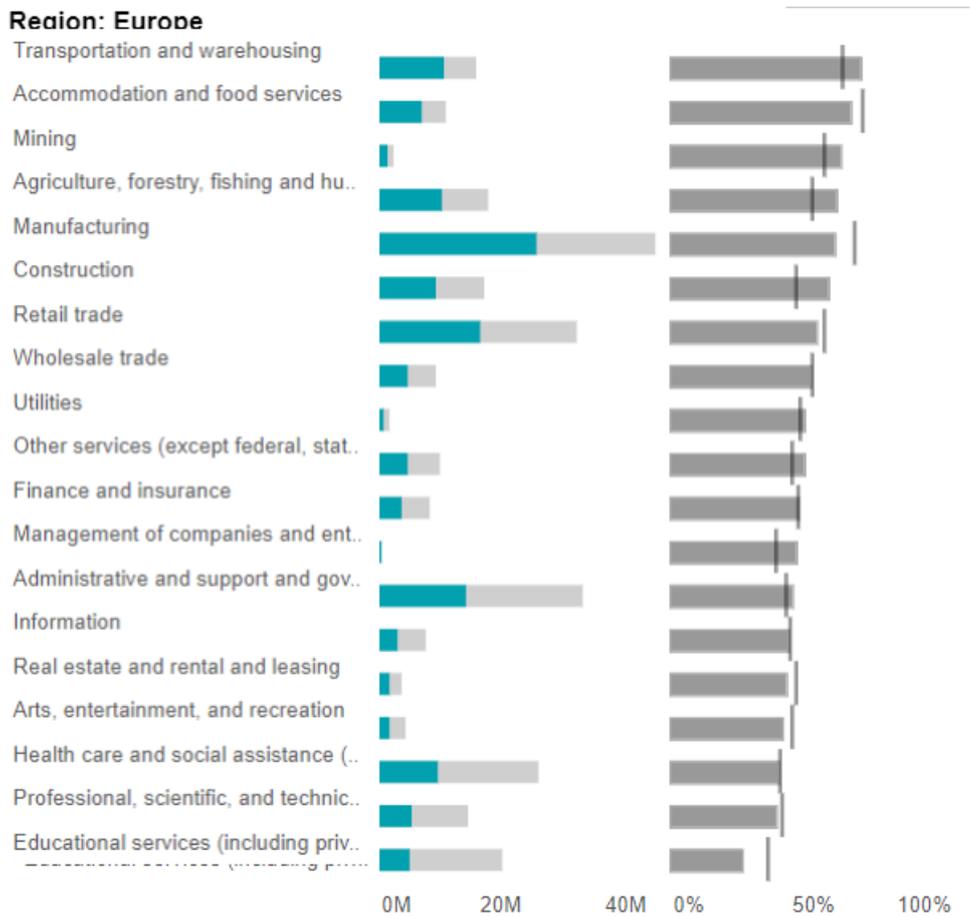


Ilustración 6: Porcentaje de automatización por sectores en Europa

A nivel sectorial (Ilustración 6), vemos como el transporte lidera como principal sector robotizable, con más del 50% cosa que quizá venga dada con la aparición de coches que no necesitan conductor y almacenes totalmente robotizados sin apenas trabajadores.

A destacar, remarcaría el sector de la construcción, muy importante en nuestro país y quizá esto se deba a la construcción de casas prefabricadas o la aparición de robots que pueden sustituir a personas, ya que este tipo de sector tiene muchos riesgos para la salud.

6.1.3. En España

Después de ver de forma rápida como afecta la robotización del empleo a nivel global y Europeo, ha llegado el momento de ver cómo afecta a nuestro país y lo más importante a que sectores (Ilustración 7).

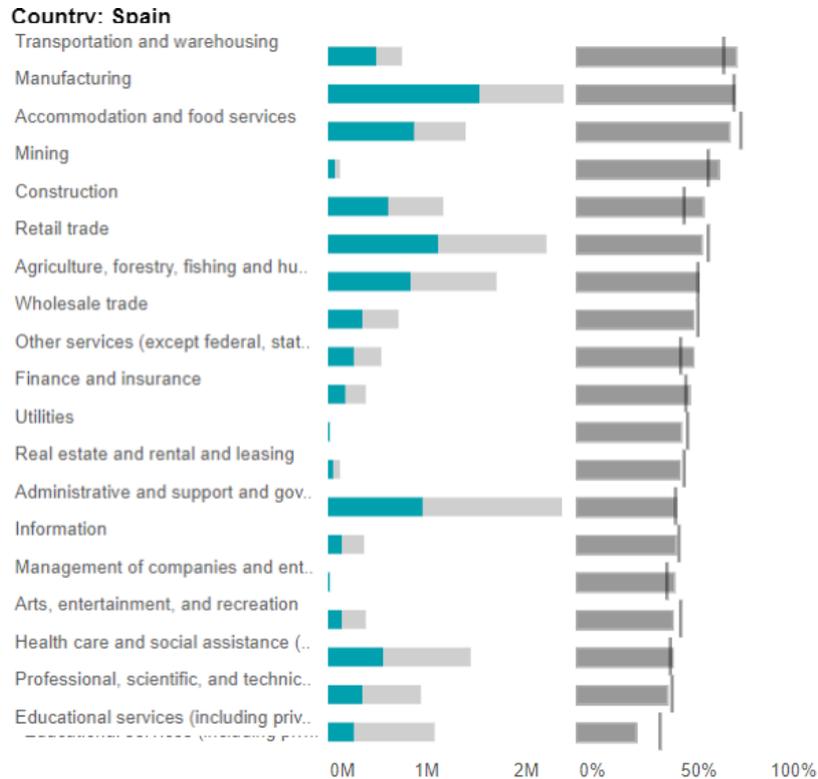


Ilustración 7: Porcentaje de automatización por sectores en España

España, cumple como la mayoría de los países, en sus seis sectores más robotizables: transporte y almacenaje, manufacturas, alojamiento y comida, minería, construcción y retail. Estos sectores son muy importantes para España, sobre todo porque forman parte de sus motores económicos, ya que el sector de la Logística y el Transporte en nuestro país supone el 7,8% del Producto Interior Bruto (PIB), el cuanto al sector de manufacturas representa un 16,7%, alojamiento y comida él 17%, construcción un 6% entre otros. Estos seis sectores tienen un porcentaje de automatización superior al 50% de los trabajadores actuales. Y si todos los sectores cumplieran sus expectativas de robotización, esto corresponde a 8,7 millones de empleos que en un futuro pueden ser sustituidos por robots, casi el 50% del trabajo actual en España. Una cantidad abismal si la sumamos al ya de por si paro alto que tiene España.

A parte tenemos que recordar que España tiene una de las mayores tasas de abandono escolar y que mucha gente que no tiene estudios acaba en estos sectores trabajando y sobre todo no tienen apenas estudios para poder adaptarse como trabajador.

Es preocupante ver cómo tanto trabajo puede desaparecer y como estas personas pueden encontrarse desamparadas. Aunque también es alentador ver este progreso y hasta donde puede llevarnos.

Sorprende como el sector de agricultura, ganadería y pesca no está más arriba del escalafón, quizá porque es un sector con ya de por sí poca gente trabajando en él y muy automatizado desde hace ya años. Ya que los últimos avances como las cosechadoras automáticas que solo necesitan un conductor, las agitadoras de olivos para recoger las aceitunas entre otras y también hace pocos meses se han presentado drones para controlar las cosechas de plagas y regarlas o fumigarlas cuando los sensores detecten que tienen un nivel bajo de humedad en la tierra.

7. CONCLUSIONES

Durante todo este proceso de trabajo se han utilizado una serie de recursos con el fin de responder a los objetivos planteados: Aprender cómo han afectado los principales eventos de la robotización que han llevado a la cuarta revolución industrial y analizar los efectos de la robotización sobre diferentes sectores y países.

Después de todo el trabajo de búsqueda y análisis de datos sobre la robotización del empleo se ha encontrado respuesta a los objetivos e hipótesis planteadas en el inicio del proceso. Gracias al marco teórico y práctico, se ha apreciado la magnitud de este cambio en la sociedad que prevé aportar a los mercados mucho.

Se ha constatado que la robotización del trabajo tiene grandes ventajas que, a la vez, dependiendo del punto de vista se convierten en inconvenientes para uno u otros actores del mercado, las empresas y los trabajadores. También, se ha podido apreciar que este es un proceso que no se puede parar, sino que como en la primera industrialización, llegará antes o después y que no debemos temerle, aunque pueda en un futuro destruir el puesto de trabajo donde nos encontramos, ya que aparecerán otros de nuevos que aportarán al mercado laboral mucho. El miedo al cambio y tener que adaptarse es lo que más está frenando a la gente que ve este proceso como un ataque a su tipo de vida, hasta el punto de sentirse sustituidos.

Un punto importante que se ha podido verificar, es que los trabajos que más se van a ver afectados, son aquellos que su complejidad es baja y que son repetitivos, aunque ha sorprendido ver como algunos sectores que requieren de muchos estudios tienen una tasa de robotización muy alta. Es imperativo remarcar que el mercado laboral va a ser muy competitivo y sobre todo muy especializado donde una persona con un título no será suficiente, sino que necesitará una especialización que lo diferencia un poco de los demás. También hemos apreciado que es muy importante que esta tecnología se vaya integrando de manera gradual y con control para que la gente más vulnerable a este cambio pueda cambiar de rumbo y buscar otra profesión, así como que se tenga que gravar con un impuesto a cada robot que sustituya a una persona para garantizar el paro de los que se vean sustituidos.

Aún y con eso, podemos afirmar que la robótica, inteligencia artificial y aprendizaje automático nos han puesto en la cúspide de una nueva era de la automatización. Los robots y las computadoras no solo pueden realizar una variedad de actividades físicas rutinarias mejor y más económicas que los humanos, sino que también son cada vez más capaces de realizar actividades que incluyen capacidades cognitivas consideradas demasiado difíciles de automatizar con éxito, como hacer juicios tácitos, sentir emoción, o incluso conducir. La automatización cambiará las actividades laborales diarias de todos, desde mineros y paisajistas hasta banqueros comerciales, diseñadores de moda, soldadores y directores ejecutivos.

REFERENCIAS

- Real Academia de la lengua española. (2018). DLE: robot - Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario. Retrieved January 21, 2018, from <http://dle.rae.es/?id=WYRlhzm>
- The robots are coming. (n.d.).
- Moreiras, A. (2013). Keynes y el katechon. *Anales Del Seminario de Historia de La Filosofía*, 30(1), 157–168. <https://doi.org/10.5209/rev-ASHF.2013.v30.n1.42456>
- Brown, R. C. (2017, October 24). Made in China 2025: Implications of Robotization and Digitalization on MNC Labor Supply Chains and Workers' Labor Rights in China. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3058380
- Jha, S., & Khera, S. (2017). Automation and robotization as predictors of changing HR landscape. *South Asian Journal of Marketing & Management Research*, 7(6), 133–137. Retrieved from <http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:sajmmr&volume=7&issue=6&article=012>
- Vedder, R., Mints, A., & Ramkhelawan, A. (2016). Robotic process automation in the Finance function of the future. Retrieved from [http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_-_Robotic_process_automation_in_the_Finance_function_of_the_future/\\$FILE/EY-robotic-process-automation-in-the-finance-function-of-the-future-2016.pdf](http://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/EY_-_Robotic_process_automation_in_the_Finance_function_of_the_future/$FILE/EY-robotic-process-automation-in-the-finance-function-of-the-future-2016.pdf)
- Astigarraga, E. (2015). Impacto de la Tecnología en las organizaciones Los retos del futuro: tecnología y personas, 1–20. Retrieved from <http://www.consejo.org.ar/congresos/material/12congresoادمي/Trabajo2.5.pdf>
- Higgins, J. M. (2013). The Fourth Singularity and the Future of Jobs. *World Futures Review*, 5(1), 11–23. <https://doi.org/10.1177/1946756712473437>
- Frey, C. B., Osborne, M., Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Benedikt Frey, C., Osborne, M. A., Armstrong, S., Bostrom, N., Chinellato, E., Cummins, M., ... Shanahan, M. (2013). the Future of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation? *, 1–72. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Bughin, J., Manyika, J., Woetzel, J., Mattern, F. M., Chui, S., Lund, A., ... Nyquist, S. (2017). A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity. *McKinsey Global Institute*, (January), 1–28. Retrieved from http://njit2.mrooms.net/pluginfile.php/688844/mod_resource/content/1/Executive_Summary_of_McKinsey_Report_on_Automation.pdf
- European Commission. (2016). The Future of Work Skills and Resilience for a World of Change EPSC Strategic Notes The World of Work Has Always Evolved Opportunities, Disruptions and

- Transitions. *EPSC Strategic Notes*, (13), 12. Retrieved from http://ec.europa.eu/epsc/sites/epsc/files/strategic_note_issue_13.pdf
- Insight, D. (n.d.). The Robots Are Coming.: EBSCOhost. Retrieved from <http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=8190a504-31fa-4278-a294-0624a45cc0b8%40sessionmgr102&vid=25&hid=101>
- Image, T. (2016). Citi GPS: Global Perspectives & Solutions. Retrieved from https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work_2.pdf
- Bughin, J., Manyika, J., Woetzel, J., Mattern, F. M., Chui, S., Lund, A., ... Nyquist, S. (2017). A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity. *McKinsey Global Institute*, (January), 1–28. Retrieved from http://njit2.mrooms.net/pluginfile.php/688844/mod_resource/content/1/Executive_Summary_of_McKinsey_Report_on_Automation.pdf
- Elliott, L. (2017). Millions of UK workers at risk of being replaced by robots, study says. *Theguardian*. Retrieved from <https://www.theguardian.com/technology/2017/mar/24/millions-uk-workers-risk-replaced-robots-study-warns>
- Yeyati, E. L., & Nacion, P. L. A. (2015). La profecía aún incumplida de Keynes, 2015. Automatización del trabajo: robótica y desempleo — Carlos Pérez Casas. (n.d.). Retrieved March 22, 2018, from <https://www.carlosperezcasas.com/automatizacion-del-trabajo/>
- Fonseca Mancera, S. L., & Álvarez Salazar, J. (2011). Reseña histórica del control automático. McKinsey Global Institute. (n.d.). InternationalAutomation - McKinsey Global Institute | Tableau Public. Retrieved May 25, 2018, from <https://public.tableau.com/profile/mckinsey.analytics#!/vizhome/InternationalAutomation/WhereMachinesCanReplaceHumans>

APÉNDICE

- <https://www.uoc.edu/portal/es/news/actualitat/2016/083-robots-trabajo.html>
- <https://www.elblogsalmon.com/economia/robotizacion-y-empleo-asi-se-relacionan-de-momento-segun-el-primer-estudio-serio-sobre-el-tema>
- <http://voxeu.org/article/rise-robots-german-labour-market>
- <https://saltamos.net/robotica-inteligencia-artificial-trabajo-humano/>
- <http://www.pal-robotics.com/en/home/>
- <https://public.tableau.com/profile/mckinsey.analytics#!/vizhome/InternationalAutomation/WhereMachinesCanReplaceHumans>
- <http://communityofinsurance.es/blog/2018/02/25/robotica-social/>

ANEXO

PAL ROBOTICS



Sobre Pal Robotics:

La misión de PAL Robotics es crear robots de servicio que mejoren la calidad de vida de la sociedad y resuelvan los problemas cotidianos. Creemos que la robótica puede marcar una diferencia significativa en nuestras vidas diarias colaborando con humanos, brindando apoyo para tareas domésticas y aumentando la eficiencia en los flujos de trabajo industriales.

PAL Robotics desarrolla plataformas personalizables, hechas a medida y partes robóticas modulares que se ajustan a las necesidades del usuario. Diseñamos y fabricamos soluciones altamente integradas y confiables para industrias de servicios e instituciones de investigación en todo el mundo.

La compañía comenzó en 2004, cuando un pequeño grupo de ingenieros construyó el primer robot bípedo humanoide completamente autónomo en Europa. PAL Robotics ahora está formado por 30 ingenieros y desarrolladores apasionados. Todos nuestros robots están diseñados, fabricados y contruidos en nuestra oficina de Barcelona.

Con más de 10 años de experiencia en Investigación y Desarrollo, hoy somos conocidos por nuestros robots humanoides REEM, REEM-C y TALOS, así como nuestras soluciones innovadoras para aplicaciones de manipulación móvil (TIAGo) y gestión de inventario (StockBot).

Entrevista a PAL ROBOTICS, S.a:

C: Hola bon dia Marta

MARTA: Bon dia

CARLA: Abans de tot volia agrair-te a tu i a PALROBOTICS que em concediu aquesta entrevista pel meu Treball de final de grau.

M: De res Carla

C: Bé, per fer un breu resum, voldria que parléssim de que es PALROBOTICS, a que es dedica, quin son els vostres producte i com us diferencieu de la resta del sector de les automatitzacions, també quin dels vostres productes son els que mes venen o mes perspectiva de futur teniu i també m'agradaria abordar quins afectes tant positius com negatius tenen en les empreses els vostres productes.

M: D'acord, si vols comencem fent una ullada a les oficines.

C: Perfecte doncs.

M: Com pots veure aquesta sala tant gran esta dividida en quatre espais, el primer de disseny, el segon de desenvolupament i el tercer de programació i per acabar el Quart que es el mes gran y es on ens trobem y seria l'entorn de proves, on creem la distribució que pot tenir un magatzem o una tenda i provem els robots.

C: Vaja, feu tot el procés aquí a Barcelona?

M: Sí, inclús a la sala del costat, muntem els robots a mà, però no podem manar per seguretat i perquè son processos que tenim ben guardats.

C: Ho entenc, però em sorprèn que no els munteu a un altre país.

M: Sí, a molta gent li sorprèn però així ens assegurem que tinguin la qualitat que volem

C: I aquest robot d'aquí qui es?

M: Aquest robot d'aquí es el StockBot i es un robot que conta inventari a botigues o grans magatzem i també a nivell de warehouse ja que controla quins productes hi ha i quins no estan al seu lloc. El robot el que fa es mitjançant una etiqueta passiva que tenen tots el productes, llegeix el codi i mira si esta al lloc que ha de estar a la vegada que conta el inventari en temps real. Aquesta etiqueta pro emmagatzemar informació del producte. Llavors el robot el que fa es cada nit passar per la botiga i va contant el productes.

C: Molt interessant

M: Bueno, he començat molt directe, el que fem es robòtica de serveis, no robòtica industrial. El que fem es robòtica humanoide i de serveis

C: Una cosa que posava a la vostra web es que no fèieu robots per substituir a les persones sinó per ajudar als treballadors.

M: Si exacte, actualment hi ha un auge de la robòtica però hi ha diferents maneres de veure la robòtica, ja que actualment veiem braços robòtics que estan en fabriques que substitueix i estan allà fent el moviment repetitiu mes vegades que tu sense tenir que parar i tranquil·lament, necessiten electricitat i ja esta. El nostre concepte es diferent, si que alguna aplicació dels robots que tenim pot torcar a al industria, es me industria 4.0, però es a un nivell col·laboració. Pràcticament el nostre enfocament es a la robòtica de servei, que ara mateix fora de laboratori o universitat no esta, nomes en centres de investigació, però creiem que els robots tenen un potencial molt gran amb el que podem millorar la vida de les persones.

C: Jo he vist a la web que teniu robots humanoides, que si que van cap a serveis però el StockBot per exemple si que te un aplicació industrial.

M: Si, es veritat el que estem veien es que tant la robòtica de servei com la industrial estan convergint. Tot i així no tot es pot automatitzar al 100%, sempre fa falta una persona que estigui i controlant al robot o preparant-lo o dient-li que ha de fer. Sempre estarà a les ordres de una persona.

En quan al StockBot es un robot que si que esta mes tancat, ja que es un robot que serveix per el inventari i combina navegació amb sensor si a partir d'aquí el ja va fent, ara mateix estem treballant amb nous conceptes que incorporen la visió també fent que poguï capturar imatges de tot el que hi ha.

Ens em donat compte que combinada altres tecnologies amb robòtica pots tenir un valor afegit immens.

A part de Big Data que ja et dona de per si un robot d'aquest. També em de tenir em copte que un robot no te el mateix nombre d'error que si es fes el seu treball de forma manual.

C:Es pot aplicar els vostres robots a qualsevol empresa? Gran o mitjana?

M: Sí, però no et demanen robots les empreses mitjanes o petites, ja que normalment no hi ha gent que poguï controlar o pagar aquest tipus de productes. Però a la llarga creiem que aquest robots poden tenir una demanda mes gran i passar la fabricació de un taller aquí a una fabrica que ho poguï fer automàticament i per tant fer-los mes accessibles a empreses mes mitjanes o petites.

C: Veig que aquí teniu un robot mes petit i em recorda una mica als braços que s'utilitzen a la industria dels cotxes.

M: Sí, aquest es el Thiago, si et fixes amb el StockBot, comparteixen la mateixa base mòbil, però es molt mes petit i totalment modular algo que ens demanen molt. Pots afegir els braços que tu creguis i son els mateixos braços que tenen els robots humanoides que tenim, ja que així reduïm esforços de enginyeria.

El Thiago tenen dos grans utilitats: la primera es de robòtica domèstica, pensant el persones grans i l'altre es industria 4.0.

C: He vist que alguns magatzems de Amazon, utilitzen unes bases similars a aquestes per porta producte de un costat al altre. Son aquest?

M: Exactament aquest no, però es una tecnologia similar.

C: Si em fixo amb els humanoides que teniu, perquè poden servir?

M: Bueno sobretot son robots que s'adapten a la perfecció al nostre entorn i sobretot en robòtica de servei s'adapten al 100%. Podries buscar informació del valle inquietante que estar molt be.

C: Que es aquesta teoria? Si em pots fer un breu resum.

M: Si, el que diu es que un robot quan mes s'assembla a un humà mes tranquil·litat et dona, però arriba un punt que s'assembla tant que et dona una sensació una mica creapie, i fa que et sentis amenaçat per ell i per tant que et poguís substituir. Et genera una confusió i per tant rebuig. El que nosaltres fem es una eina mes dinàmica, adaptable i flexible però sempre recordant que es una maquina.

C: Creus que poden substituir a les persones aquest bípedes?

M: Bé, depèn, com he dit sempre es necessita una persona, però si que es veritat que un dels nostres humanoides es va fer per substituir a persones en el treball de arreglar avions, ja que es un tipus de feina que nomes es pot fer un numero determinat de vegades ja que comporten un desgast físic per les persones molt gran ja que tenen que estar en posicions agronòmicament incomodes moltes hores i també manipulant líquids o productes que poden ser tòxics. Llavors aquestes persones el que han de fer es ser re localitzades per l'empresa a un altre lloc. No es tant una substitució perquè es un treball que ells ja saben que es temporal i que no poden estar sempre allà.

C: Qui dels vostres producte venen mes o son mes demanats?

M: Sobretot el StockBot i el Thiago, els altres al ser bípedes tenen menys sortides i acostumen a ser a centres de investigació però hi ha molt pocs.

C: Creus que la gent es sent amenaçada per aquest tipus de robots?

M: Si, es normal perquè són robots amb una gran potència i que poden fer coses que la gent no pot fer. Actualment és més una eina dinàmica però a la llarga serà algo més, però crec que aquí també té molt impacte la legislació que es farà. Actualment a Europa és dels pocs llocs on s'està fent una legislació per robòtica. Però nosaltres el que fem és un robot que es pugui integrar i conviure amb nosaltres, el nostre objectiu és millorar el nivell de vida de les persones.

Creiem que si que hi ha coses que estan bé que els robots ho facin, coses repetitives que no tens que pensar i que et poden donar a tu com individu temps lliure i millor vida, més encara si ho enfoquem l'envelliment de la gent on en un futur pot ser que et passin a residències massificades on no hi ha gaire gent per atendre farà que la qualitat de vida de la gent disminuirà i aquí el robot pot anticipar aquest problema i solucionar-lo.

C: Bé doncs, moltes gràcies per tot

M: Tens alguna pregunta?

C: No, m'ho has deixat tot molt clar i gràcies per contestar a totes les preguntes.

M: A tu.

Productos de PAL ROBOTICS:

REEM



REEM es una plataforma autónoma y adaptable que se puede utilizar para mejorar la experiencia del cliente en un evento o aplicaciones de prueba.

REEM funciona 'fuera de la caja' para su uso en museos, ferias, hoteles, centros comerciales o aeropuertos. Puede navegar de forma autónoma en grandes entornos interiores, interactuar con personas y proporcionar servicios a través de una pantalla táctil multimedia.

REEM-C



REEM-C es el resultado de la experiencia de muchos años en la investigación con robots bípedos.

Con 165 cm de altura, este robot es una plataforma de investigación sólida que se puede usar para implementar y probar algoritmos. Su arquitectura modular de hardware y software se puede adaptar fácilmente para cumplir con los requisitos específicos del cliente.

TIAGo



TIAGo es un robot móvil que se puede utilizar para la investigación en manipulación, tareas colaborativas e interacción Humano-Robot.

Sus capacidades de percepción, navegación y manipulación lo hacen adecuado para la investigación en campos como Vivir con Asistencia Ambiental, cuidado de la salud o industria ligera. TIAGo es fácilmente configurable y actualizable para adaptarse a cualquier necesidad de investigación.

Stockbot



StockBot automatiza el inventario en tiendas y almacenes de techo bajo combinando robótica con tecnología RFID.

Funciona de manera autónoma, identifica artículos agotados y extraviados, y entrega un informe diario con las posiciones 3D de los artículos. StockBot optimiza la gestión de inventario y abre oportunidades de big data.

TALOS



TALOS es un robot humanoide que integra la última tecnología robótica de vanguardia.

Entre sus múltiples aplicaciones, TALOS es particularmente adecuado para tareas industriales que requieren fuerza y destreza. Este robot de tamaño humano (175 cm de altura) puede levantar hasta 6 kg por brazo.

PMB-2



PMB-2 es una base móvil de carga útil de 50 kg que se puede utilizar en logística, industria o investigación. También se puede usar como plataforma para su propia solución robótica.

La base móvil de PAL Robotics es configurable y adaptable para satisfacer las necesidades específicas del cliente.

Fotografías robots PAL ROBOTICS:

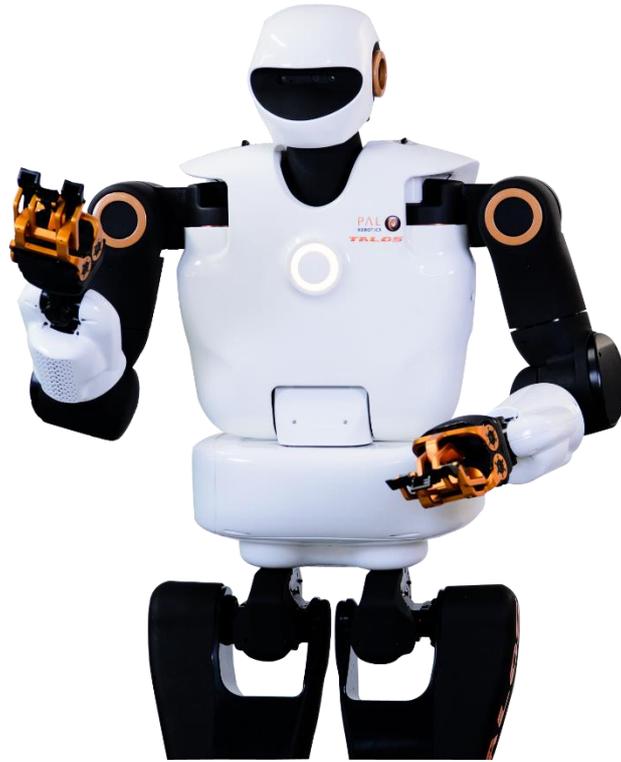
- StockBot



- TIAGo



- TALOS



- REEM



- REEM-C



- PMB-2

