



Facultad de Ciencias Económicas y  
Empresariales Universidad de León

Grado en Administración y Dirección de Empresas

Curso 2022 / 2023

**LA INDUSTRIA 4.0 Y SPOC EL PERRO ROBOT**  
**INDUSTRY 4.0 AND SPOC THE ROBOT DOG**

Realizado por la Alumna D<sup>a</sup>. Paula Cañibano Peral

Tutelado por el Profesor D. José Luis Vázquez Burguete

Lugar y fecha

MODALIDAD DE DEFENSA PÚBLICA:  Tribunal  Póster



## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN.....   | 1  |
| 2. METODOLOGÍA.....  | 3  |
| 3. LA INDUSTRIA 4.0 .....  | 4  |
| 3.1. CONCEPTO DE LA INDUSTRIA 4.0 .....  | 6  |
| 3.2. TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0.....  | 7  |
| 3.2.1. Tecnologías físicas.....  | 7  |
| 3.2.1.1. Vehículos autónomos y no tripulados.....                                    | 7  |
| 3.2.1.2. Fabricación aditiva o impresión 3D.....                                     | 8  |
| 3.2.1.3. Tecnología de robótica avanzada.....  | 8  |
| 3.2.1.4. Los nanomateriales .....  | 9  |
| 3.2.2. Tecnologías digitales .....   | 9  |
| 3.2.2.1. Inteligencia artificial o IA.....   | 9  |
| 3.2.2.2. Internet de las Cosas o IoT .....   | 10 |
| 3.2.2.3. Realidad aumentada y realidad virtual.....                                  | 11 |
| 3.2.2.4. Big Data .....  | 12 |
| 3.2.2.5. Cloud Computing o tecnología basada en la nube.....                         | 14 |
| 3.2.2.6. Metaverso .....   | 15 |
| 3.2.2.7. Blockchain .....  | 16 |
| 3.2.3. Tecnologías biológicas o biotecnología.....                                   | 17 |
| 3.3. OBJETIVOS DE LA INDUSTRIA 4.0.....  | 18 |
| 3.3.1. Beneficios que trae consigo la aparición de la Industria 4.0 .....            | 22 |
| 3.3.2. Riesgos que trae consigo la aparición de la Industria 4.0.....                | 23 |
| 4. SPOC, EL PERRO ROBOT .....  | 25 |
| 4.1. SPOC COMO CONCEPTO Y RESULTADO .....  | 26 |
| 4.2. CARACTERÍSTICAS DE SPOC .....   | 28 |
| 4.3. APLICACIONES PRÁCTICAS DE SPOC.....   | 30 |
| 4.3.1. Spoc como un miembro de los cuerpos de fuerza y seguridad de los Estados..... | 30 |
| 4.3.1.1. Spoc siendo miembro de la Policía de Florida (EE.UU).....                   | 30 |

|   |    |
|---|----|
| 4.3.1.2. Spoc y la Escuela Militar de Francia (École Spéciale Militaire de Saint-Cyr).....    | 31 |
| 4.3.1.3. Spoc y la Policía de Nueva York.....   | 32 |
| 4.3.2. Spoc como un trabajador más.....   | 33 |
| 4.3.2.4. Spoc y la guerra de Ucrania.....   | 36 |
| 4.3.3. Spoc y la preservación de la cultura .....   | 37 |
| 4.3.3.1. Spoc y la Catedral de León.....  | 37 |
| 4.3.3.2. Spoc y las ruinas de Pompeya .....   | 38 |
| <br>  |    |
| 5. ANÁLISIS EMPÍRICO SOBRE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y EL PENSAMIENTO DE LA GENTE ..... | 39 |
| <br>  |    |
| 5.1. LA PERSPECTIVA DE LA SOCIEDAD ANTE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL .....                 | 39 |
| 5.2. OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN.....  | 43 |
| 5.3. PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA DE DATOS.....  | 44 |
| 5.4. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA .....  | 45 |
| 5.5. ESTUDIO SOBRE LA PERSPECTIVA DE LA SOCIEDAD Y LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.....       | 48 |
| <br>  |    |
| CONCLUSIONES.....   | 69 |
| <br>  |    |
| BIBLIOGRAFÍA .....  | 73 |
| <br>  |    |
| ANEXOS .....  | 81 |

## **ÍNDICE DE FIGURAS**

|   |    |
|---|----|
| Figura 3.1. Línea del tiempo de las Revoluciones Industriales .....     | 4  |
| Figura 3.2. Internet de las cosas.....                                  | 11 |
| Figura 3.3. El metaverso .....  | 16 |
| Figura 4.1. Presentación de Spoc en las oficinas de Plain Concepts..... | 26 |
| Figura 4.2. Personalización de Spoc con un brazo robot.....             | 27 |
| Figura 4.3. Spoc y la Policía de Florida.....                           | 30 |
| Figura 4.4. Spoc trabajando para Acciona.....                           | 34 |
| Figura 4.5. Spoc en sus misiones como bombero.....                      | 34 |
| Figura 4.6. El gemelo virtual de la Catedral de León.....               | 38 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| Gráfico 5.1. Edad de la muestra.....   | 46 |
| Gráfico 5.2. Sexo de la muestra.....   | 46 |
| Gráfico 5.3. Nivel de estudios de la muestra.....  | 47 |
| Gráfico 5.4. Ámbito profesional de las TICs.....   | 48 |
| Gráfico 5.5. Conocimiento previo sobre la Cuarta Revolución Industrial .....                           | 49 |
| Gráfico 5.6. Nivel de afectación en el modo de relacionarse ante la Industria 4.0<br>.....             | 50 |
| Gráfico 5.7. Uso de las nuevas tecnologías .....   | 51 |
| Gráfico 5.8. Mecanismos legales para determinar el avance tecnológico.....                             | 52 |
| Gráfico 5.9. Sustitución del factor humano .....   | 53 |
| Gráfico 5.10. Cómo se considera el efecto sustitución.....   | 54 |
| Gráfico 5.11. Valoración del efecto sustitución .....  | 55 |
| Gráfico 5.12. La afectación del ámbito laboral .....   | 56 |
| Gráfico 5.13. Reestructuración del empleo .....  | 57 |
| Gráfico 5.14. Rango profesional más perjudicado .....  | 58 |
| Gráfico 5.15. Rango profesional más beneficiado.....   | 58 |
| Gráfico 5.16. Sector más influenciado .....  | 59 |
| Gráfico 5.17. Productos y servicios realizados únicamente por robots inteligentes<br>.....             | 60 |
| Gráfico 5.18. Indicación sobre los productos realizados exclusivamente por robots<br>inteligentes..... | 61 |
| Gráfico 5.19. Prevención de incidencias futuras y/o reducir riesgos.....                               | 62 |
| Gráfico 5.20. Beneficio de las nuevas tecnologías .....  | 63 |
| Gráfico 5.21.- Peligros de las nuevas tecnologías .....  | 64 |
| Gráfico 5.22.- Deshumanización de las personas .....   | 65 |
| Gráfico 5.23. La brecha social.....  | 66 |
| Gráfico 5.24. El uso de los robots.....  | 67 |
| Gráfico 5.25. Los robots inteligentes y el futuro .....  | 68 |

## **RESUMEN**

La Industria 4.0 ha provocado una nueva forma de realización de las actividades, tanto a nivel particular como a nivel empresarial. Esto ha originado la Cuarta Revolución Industrial caracterizada por la sustitución, en diversos puestos de trabajo desarrollados anteriormente por capital humano, por diversos campos tecnológicos.

Una herramienta importante que destacar es la presencia de los robots junto con la Inteligencia Artificial y la acumulación de datos o *Big Data*, permitiendo a las nuevas máquinas desarrollar actividades propias del ser humano, debido a la posibilidad de resolver problemas rutinarios por ellas mismas.

El fin de este Trabajo de Fin de Grado es realizar un estudio más profundizado sobre cómo afecta este tipo de herramientas a la realización de determinadas actividades empresariales, además de permitir observar las tendencias hacia el futuro no solo desde un ámbito empresarial, sino también personal.

Para esto último, se pondrá de relieve la creación de Spoc, el perro robot, desarrollado por la empresa leonesa Plain Concepts junto con la empresa estadounidense Boston Dynamics.

*PALABRAS CLAVE: cuarta revolución industrial, inteligencia artificial, robots, industria 4.0, empleo*

## **ABSTRACT**

Industry 4.0 has brought about a new way of carrying out activities, both at the individual and business level. This has given rise to the Fourth Industrial Revolution characterized by the replacement, in various jobs previously performed by human capital, by various technological fields.

An important tool to highlight is the presence of robots together with Artificial Intelligence and the accumulation of data or Big Data, allowing the new machines to develop human activities, due to the possibility of solving routine problems by themselves.

The purpose of this Final Degree Project is to carry out a more in-depth study on how this type of tools affects the performance of certain business activities, as well as to observe the trends towards the future not only from a business perspective, but also from a personal one.

For the latter, the creation of Spoc, the robot dog, developed by the Leonese company Plain Concepts together with the American company Boston Dynamics, will be highlighted.

*KEYWORDS: fourth industrial revolution, artificial intelligence, artificial intelligence, robots, industry 4.0, employment*

## **ABREVIATURAS**

|         |   |
|---------|---|
| 3D      | Tres Dimensiones                                    |
| ADN     | Ácido Desoxirribonucleico                           |
| EE. UU. | Estados Unidos                                      |
| IA      | Inteligencia Artificial                             |
| IoT     | Internet de las cosas                               |
| NeRF    | Neutral Radiance Field                              |
| NIST    | National Institute of Standards and Technology      |
| PYMES   | Pequeñas y Medianas Empresas                        |
| RA      | Realidad Aumentada                                  |
| RAE     | Real Academia Española                              |
| RM      | Realidad Mixta                                      |
| RV      | Realidad Virtual                                    |
| TIC/s   | Tecnología/s de la Información y las Comunicaciones |

## **1. INTRODUCCIÓN**

El progreso y la evolución de la tecnología son los mayores determinantes de este nuevo siglo. Esto se debe a que este desarrollo no sólo afecta a la vida privada de las personas, facilitando la comunicación e información, sino que también afecta al ámbito industrial y empresarial, originándose así la llamada Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0.

Esta Cuarta Revolución industrial se encuentra definida por la modernización de la industria, entendiéndose por modernización el proceso de digitalización conseguido a través de una serie de tecnologías, destacando la presencia de la automatización robótica, definida según la RAE como la “técnica que aplica la informática al diseño y empleo de aparatos que, en sustitución de personas, realizan operaciones o trabajos, por lo general en instalaciones industriales”. De este modo, los países avanzados tecnológicamente han conseguido la incorporación de robots y máquinas automáticas en aquellas empresas u organizaciones en donde la mano de obra que se requería para el ejercicio de su trabajo era poco cualificada. Así se consigue lograr una mayor eficiencia en la realización de las tareas rutinarias y una menor necesidad de mano de obra, incrementando la productividad.

Todo ello sin olvidar la relevancia de la Inteligencia Artificial, dadas las posibilidades que ofrece, al permitir ejecutar ciertas actividades propias de las personas. Es decir, a través de la Inteligencia Artificial, las nuevas tecnologías son capaces de incorporar nuevas fórmulas para la resolución de problemas y, por lo tanto, obtener un cierto grado de capacidad de aprendizaje, al igual que los humanos.

A todo lo anterior se ha de añadir el concepto de Internet de las cosas, siendo una red colectiva de dispositivos informáticos que se encuentran conectados, facilitando la comunicación e interacción entre ellos y la propia nube. De este modo la intervención humana se minimiza, dejando muchos aspectos en manos de las propias tecnologías.

Dicho esto, cabe recalcar la importancia de la globalización y consigo la externalización o descentralización de determinadas tareas, no sólo hacia países con unos costes legales, de mano de obra, etc. inferiores, sino que en la actualidad han de añadirse estos medios, logrando así una externalización de las tareas rutinarias y manuales a las nuevas tecnologías y robots.

En consecuencia, la evolución exponencial de estos medios pone en peligro las actividades profesionales que se vienen desarrollando hasta ahora y que exigen una menor cualificación del personal. En contraposición, es importante destacar las habilidades propiamente humanas, como es el hecho de pensar, sentir, socializar, empatizar o ser creativos, entre otras, cosas que, por muy desarrolladas que estén en la actualidad, las máquinas o robots no son capaces de conseguir. Pero pese a ello, es cierto que existe una destrucción de empleo de aquellas tareas más rutinarias y que no necesitan de personal cualificado para su desarrollo.

El objetivo principal de este trabajo es la realización de un análisis relacionado con la Cuarta Revolución Industrial unido con la aparición de Spoc, el perro robot. Para profundizar en dicho análisis dicho objetivo se fragmentará, distinguiéndose así los avances y progresos relacionados con la industria y la tecnología, y haciéndose hincapié en la etapa de la industrialización que se vive en la actualidad, esto es, la llamada Industria 4.0. Por lo que para la consecución del objetivo principal se realizarán varios objetivos específicos, entre los cuales se encuentran:

- Elaborar un marco teórico en donde se determine con claridad cuál es el propósito de esta nueva revolución.
- Profundizar en esta cuarta revolución mediante la exposición de los puntos positivos y negativos de esta.
- Estudiar y dar a conocer a Spoc el perro robot, así como determinar cuáles son sus usos más comunes.
- Analizar la perspectiva de la sociedad española ante la cuarta revolución industrial, a través de un estudio empírico mediante la elaboración y lanzamiento de una encuesta, que proporcione la información necesaria sobre el conocimiento de esta nueva industria y los temores de la sociedad ante la posible amenaza de la robotización.

## **2. METODOLOGÍA**

Para realizar el presente Trabajo de Fin de Grado se parte del interés por realizar un análisis sobre los cambios tecnológicos que se han venido viviendo desde la aparición de internet y sobre todo en estos últimos años.

Por lo cual se han consultado diversas fuentes de información, justificándose en la distinción de tres capítulos, teniendo que recurrir a diferentes medios para obtener la información adecuada, además de necesaria.

En relación con el primer capítulo, se ha llevado a cabo un marco teórico y una revisión bibliográfica sobre las revoluciones industriales vividas hasta la fecha, haciendo mayor precisión en la industria 4.0 así como las diversas tecnologías que ha incorporado a la sociedad. Para lo cual, se han utilizado fuentes de información secundaria, como libros, artículos de revista, tesis, informes y páginas webs especializadas en la materia.

En segundo lugar, al dar a conocer a Spoc detallando en mayor profundidad sobre los diversos ámbitos en los cuales participa, se ha recopilado información principalmente de la web corporativa tanto de Plain Concepts como de Boston Dynamics, creadores de Spoc. Junto con la consulta de periódicos en donde mostraban las misiones en donde se ha visto involucrado este robot.

Por último, el tercer capítulo se ha llevada a cabo una investigación de carácter cuantitativo, mostrando especial relevancia para determinar el conocimiento de la sociedad ante los cambios tecnológicos pasados, presentes y futuros. Es decir, determinar la percepción de la población ante los posibles cambios, dejando a la luz los posibles temores de la sociedad. Para la obtención de dicha información, se ha realizado un marco teórico para lo cual se han consultado una serie de libros y artículos de revista, junto con la realización de una encuesta para confirmar el estudio teórico. Dicha encuesta ha de ser generalizada, para así extrapolar los resultados a términos generales incluyendo así a un mayor grupo de personas. Esto se debe a la diversidad existente en la muestra y el alcance de la misma, ya que debido al uso de las redes sociales, principalmente, se ha conseguido llegar a un número elevado de participantes todos ellos de diferentes sexos, edad, hábitos, pensamientos, etc. Para que reflejara de una forma más fehaciente la realidad se ha realizado de manera anónima, de tal forma que las personas encuestadas no se sentirán juzgadas, proporcionando por tanto una respuesta más fiable.

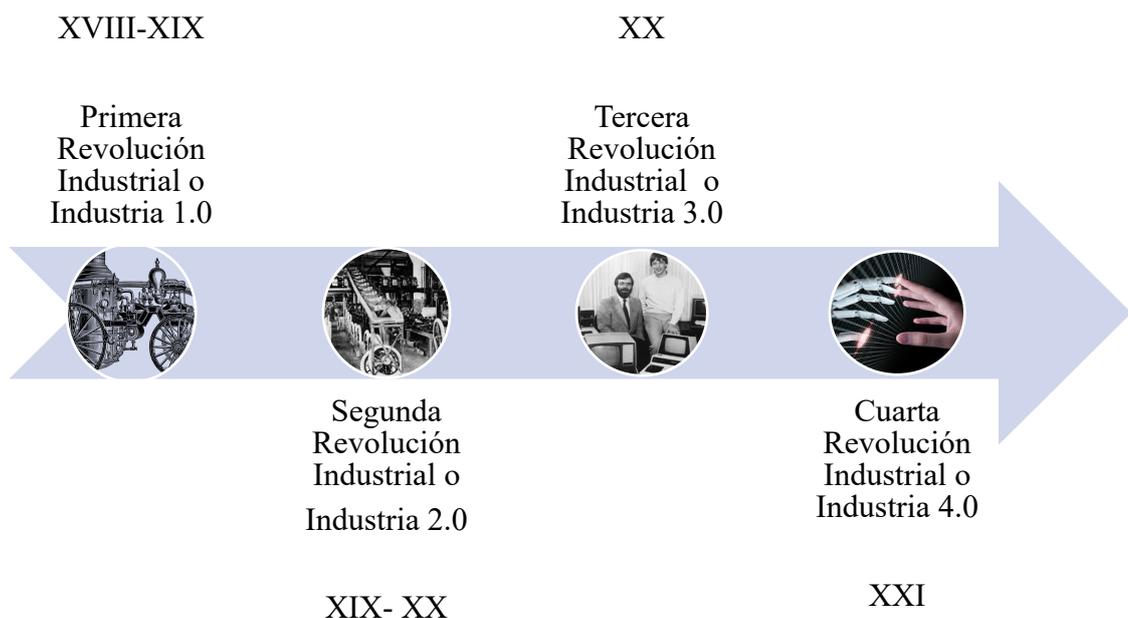
### 3. LA INDUSTRIA 4.0

En un primer momento, el concepto de revolución fue únicamente definido desde un plano cualitativo mediante el uso de una serie de adjetivos, siendo estos súbita, rápida, violenta, discontinua, etc. En fechas más recientes, “diversos estudios han dedicado considerable esfuerzo mensurar los cambios en la producción industrial, la renta nacional y sus respectivas variables” (Neal, 2016, p. 179).

Dicho con otras palabras, el concepto de revolución en el ámbito industrial se entiende por un cambio brusco en todos los niveles de la sociedad, es decir, la transformación de la vida política, económica y social global con relación a como se conocía antes. De este modo la aparición de nuevos modos de comunicación junto con las nuevas tecnologías permite apreciar en un entorno personal y económico un fuerte cambio con una tendencia constante, obteniéndose una ruptura con el sistema anterior y dando lugar a una nueva tendencia (Gómez Salado, 2019a).

Para poder calificar a la Industria 4.0 como una revolución industrial es necesario conocer cuál es el fundamento de las anteriores. Por lo tanto, a continuación se procederá a su análisis sintético.

*Figura 3.1. Línea del tiempo de las Revoluciones Industriales*



*Fuente: elaboración propia.*

A finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX se dio la Primera Revolución Industrial, caracterizada en el plano industrial por la aparición de procesos mecánicos gracias a mecanismos de producción impulsados por agua y vapor, y siendo la máquina de vapor la tecnología más relevante debido a los cambios que ocasionó en los talleres mecánicos, según lo establecido por Mora Sánchez y Guerrero Marín (2020).

A comienzos del siglo XX acontece la Segunda Revolución Industrial gracias a las aportaciones realizadas por Thomas Alva Edison y Nikola Tesla, todas ellas conectadas con los primeros usos de la electricidad. A lo cual se ha de añadir la creación del motor de explosión gracias al descubrimiento del petróleo, substituyendo de este modo al motor de vapor surgido de la revolución anterior (Mora Sánchez y Guerrero Marín, 2020). Junto con estas nuevas maquinarias, también se produjeron nuevas formas de reestructuración de la producción industrial, consiguiendo una reducción en los costes, un aumento de la productividad y especialidad de los obreros. Entre las cuales se encuentran el Taylorismo (Frederick Taylor) o el proceso productivo en masa y el Fordismo (Henry Ford) desarrollando el trabajo en cadena (González Páramo, 2018).

A mediados del siglo XX surge la Tercera Revolución Industrial, caracterizada por la aparición de Internet, derivado del desarrollo de la informática y de las telecomunicaciones, sin olvidar la importancia que ha ido adquiriendo las energías renovables. A ello se le suma el desarrollo del transporte masivo y la aparición de nuevas rutas comerciales por todo el mundo. De modo que la Tercera Revolución Industrial se resume en la globalización (González Páramo, 2018; Mora Sánchez y Guerrero Marín, 2020).

Ahora bien, a comienzos del siglo XXI, debido a la influencia de la revolución industrial anterior, y concretamente la aparición de Internet –el cual ha supuesto un cambio tanto en la economía como en la sociedad–, ha permitido la conexión entre los diversos Estados del mundo, dando lugar a la denominada globalización (González Páramo, 2018). En esta etapa, la globalización ha jugado un importante papel a la hora de entender la competitividad entre las empresas y la fuerte presión en los cambios de necesidades del cliente, debido a que estos requieren unos productos con un mayor grado de personalización, además de innovación y calidad (Pernías Peco, 2017). De esta manera se han originado una serie de tecnologías completamente nuevas a las conocidas anteriormente, es decir, se ha producido la llamada tecnología disruptiva. Se trata de lo

que actualmente se conoce como Industria 4.0 o Cuarta Revolución Industrial.

### **3.1. CONCEPTO DE LA INDUSTRIA 4.0**

El término de Industria 4.0 fue empleado por primera vez en la Feria de Hannover<sup>1</sup> (2011, Alemania), siendo posteriormente utilizado por una serie de autores, entre los que destacan Brynjolfsson<sup>2</sup> y McAfee<sup>3</sup>, con su obra *“The second machine age: work, progress and prosperity in a time of brilliant technologies”* (2014), y Schwab<sup>4</sup>, con la publicación de *“La Cuarta Revolución Industrial”* (2016).

Teniendo en cuenta las obras de estos autores, se puede concluir que la Industria 4.0 hace referencia a un nuevo modelo de organización y de control de la cadena de valor, que se origina desde el proceso de fabricación basado en las tecnologías de la información y el denominado Internet de las cosas.

Para que estos acontecimientos sean considerados como “revolución”, al igual que las anteriores, es necesario que se den unos “cambios abruptos, trascendentales y radicales que impactan en los sistemas económicos, las estructuras sociales e inclusive el ámbito político” (Ramírez Restrepo, 2022, p. 2) .Como se ha dicho anteriormente, la aparición de Internet ha supuesto un gran cambio en todos los niveles de la vida, dando lugar a la aparición de las fábricas inteligentes, tecnología inteligente y el espacio ciberfísico, extendiéndose así por todos los ámbitos sociales, económicos y políticos.

Según Schwab (2016), la Industria 4.0 tiene como fin la interconexión de las máquinas de trabajo para así permitir el análisis de información y poder diseñar por ellas mismas nuevos modelos o sistemas de fabricación; siempre sin olvidar la conexión con las personas. De igual manera, supone el reconocimiento de la digitalización de los procesos productivos gracias al avance de la tecnología de la información, de la informática y el software.

Por consiguiente, cabe establecer que el objetivo principal de esta nueva

---

<sup>1</sup> Feria de Hannover: feria industrial con gran relevancia a nivel mundial, ya que muestra las nuevas tecnologías, materiales e ideas.

<sup>2</sup> Brynjolfsson: profesor e investigador en Harvard o la Universidad de Stanford, trabajando actualmente en el MIT. Formado en Matemáticas Aplicadas y Ciencias de la Decisión (Universidad de Harvard), junto con una formación en Economía de Gestión (en la Escuela de Negocios del MIT).

<sup>3</sup> McAfee: científico investigador principal del MIT, cofundador y codirector de la iniciativa del MIT sobre la Economía Digital en la Escuela de Administración Sloan del MIT.

<sup>4</sup> Schwab: economista y empresario alemán, creador y presidente ejecutivo del Foro Económico Mundial.

revolución es la obtención de un mundo totalmente automatizado, la simplificación de labores y desarrollo de estas en un menor tiempo posible. Tal es así, de manera que se consigue un aumento de la productividad, debido a la facilidad de comunicación y colaboración junto con el procesamiento de una gran cantidad de datos, todo ello para favorecer a la innovación (Gasca-Hurtado y Machuca-Villegas, 2019).

Ahora bien, se ha de especificar que esta industria se encuentra fundamentada en una serie de tecnologías principales, entre las que se encuentran (Ramírez Restrepo, 2022): las tecnologías físicas, es decir, aquellas que son tangibles; las tecnologías digitales, esto es, aquellas que no son tangibles y se basan en el Internet de las Cosas; y, por último, las tecnologías biológicas, teniendo estas últimas su fundamento en el campo de estudio de la Biología.

### **3.2. TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0**

Antes de comenzar con el análisis en profundidad de las tendencias que está siguiendo esta nueva revolución, se ha de especificar cual es el fundamento de éstas, ya que se basan en diversos tipos de tecnologías estando cada una de ellas interconectadas para lograr, de este modo, la consecución de la autonomía de las propias máquinas.

#### **3.2.1. Tecnologías físicas**

En primer lugar, la Industria 4.0 se encuentra su pilar en las tecnologías físicas que, como ya se ha comentado anteriormente, son aquéllas tangibles y cuyo fin es la consecución de una aplicación real derivado del uso de los modelos y teorías matemáticas y físicas (Schwab, 2017), todo ello de tal modo que se pueden fragmentar en diversos ámbitos de aplicación este tipo de tecnologías.

##### *3.2.1.1. Vehículos autónomos y no tripulados*

Los vehículos autónomos y no tripulados se caracterizan por su falta de convencionalidad, pudiendo en determinados casos no ser conducidos por una persona. El principal fin del desarrollo de estos vehículos se debe a la intención de conseguir un desplazamiento más sencillo y facilitar el acceso a determinados espacios que pueden resultar peligrosos o restringido. El principal ejemplo son los drones que actúan de manera autónoma, pese a que han de ser controlados a remoto por una persona, si bien no en todos los casos es necesario el factor humano para el control de estos, debido a la

aplicación de la Inteligencia Artificial (Ramírez Restrepo, 2022).

### *3.2.1.2. Fabricación aditiva o impresión 3D*

La fabricación aditiva o impresión 3D hace referencia a la posibilidad de crear objetos físicos a través de la superposición de capas sucesivas de un material concreto a partir de un ejemplar digital. Es decir, consistiría en el desarrollo de un objeto físico en tres dimensiones a través de un modelo digital, realizado a través de una máquina denominada impresora 3D, la cual utiliza diversas tecnologías y materiales para crear una réplica exacta al modelo digital o físico (Adeva, 2022).

La ventaja que se obtiene del uso de esta maquinaria es la posibilidad de reducción de los costes, la creación de prototipos de una forma más rápida y la personalización de productos exigidos por los clientes. Pese a ello, actualmente no tiene una amplia aplicación práctica en el sector industrial, debido a que se encuentra en una fase de introducción, a la que posteriormente seguirá la etapa de crecimiento, en donde se podrá observar un mayor uso por parte de las diversas industrias (Ramírez Restrepo, 2022).

### *3.2.1.3. Tecnología de robótica avanzada*

Bien es cierto que el comienzo de esta tecnología tiene su origen en la primera mitad del siglo pasado, basándose en el uso de los robots de una forma colaborativa con el ser humano, para el desarrollo de determinadas tareas gracias a la capacidad de interacción que poseen.

Actualmente, junto con el desarrollo de las tecnologías digitales, se permiten a los robots ser controlados de una manera automática con el fin de aumentar la eficacia y optimización de sus funciones, siendo para ello necesario la existencia de una red de gestión de la información, permitiéndoles desarrollar diversas acciones.

Gracias a estos robots se consigue la monitorización de tareas, informar sobre los riesgos e incluso reducirlo, fomentando la seguridad en el trabajo, debido a la colaboración entre máquina y humano, permitiendo obtenerse una mejora en los procesos (Alexander et al., 2020).

#### *3.2.1.4. Los nanomateriales*

Los nanomateriales tienen como característica principal la necesidad de creación por parte del ser humano para su existencia. Esto es consecuencia de la inexistencia de estos tipos de materiales en la naturaleza, de manera que han de ser creados de forma artificial pese a que algunas moléculas tengan su origen natural. A ello se añade el “minúsculo tamaño, siendo medidos en una escala nanométrica<sup>5</sup>, cuyo descubrimiento y desarrollo ha sido posible gracias al desarrollo tecnológico reciente” (Andrés López y Alonso Alcalde, 2020).

La principal aplicación de estos materiales es la mejor conducción del calor y de la electricidad, la resistencia mecánica o de grandes pesos y la elasticidad, de tal manera que, gracias a sus pequeñas dimensiones, han permitido el desarrollo de las nuevas tecnologías presentes (Andrés López y Alonso Alcalde, 2020).

### **3.2.2. Tecnologías digitales**

Otro fuerte de la Industria 4.0 es el desarrollo de las tecnologías digitales o inalámbricas caracterizadas por ofrecer la posibilidad de transmisión de datos, entre diferentes tecnologías físicas, con una gran velocidad, calidad y cobertura.

Las tecnologías digitales comprenden un conjunto diverso de herramientas tecnológicas, tecnologías emergentes, sistemas automatizados, dispositivos y recursos tecnológicos, así como capacidades de análisis de datos, que facilitan la generación, almacenamiento y procesamiento de información (Presidencia del Consejo de Ministros de Perú, 2023).

#### *3.2.2.1. Inteligencia artificial o IA*

Gracias a la combinación de diversos algoritmos creados con la intención de replicar las “capacidades cognitivas del ser humano por una máquina, se ha permitido desarrollar softwares cuya finalidad es imitar la aptitud de aprendizaje, adaptación, reconocimiento, clasificación, razonamiento, autocorrección y perfeccionamiento” (Vitaliano Sánchez, 2022, p. 9). Siendo evidente la importancia que está adquiriendo en

---

<sup>5</sup> Nanométrica: hace referencia al nanómetro, siendo la unidad de longitud que equivale a una mil millonésimas parte de un metro.

la actualidad, ya que se trata de uno de los fundamentos en los cuales se basa la transformación de la sociedad y, por ende, los sectores económicos.

La IA permite que los sistemas técnicos detecten su entorno, interactúen con él, resuelvan problemas y realicen acciones para fines específicos. Gracias a la interconexión de todas estas tecnologías disruptivas se ha permitido un mayor desarrollo y evolución de la IA, mejorando así la capacidad cognitiva de estos softwares, la velocidad, almacenamiento y procesamiento de los datos Intel (Rouhiainen, 2018).

Dentro de la IA se pueden distinguir cuatro tipos, según Stuart Russell<sup>6</sup> y Peter Norving<sup>7</sup> (2017): los sistemas que piensan como humanos, es decir, con capacidad de tomar decisiones, resolver problemas y capacidad cognitiva (como las redes neuronales artificiales); los sistemas que actúan como humanos, es decir, los robots que realizan actividades de forma semejante a cómo lo harían las personas; los sistemas que piensan racionalmente, esto es, implementación de un pensamiento lógico relativo al establecimiento de relaciones causales y lógicas entre los datos percibidos y las consecuencias de los mismos; y, por último, los sistemas que actúan racionalmente, es decir, la intención de imitar el comportamiento humano por parte de la tecnología, en los cuales se encuentran los agentes inteligentes (Rouhiainen, 2018).

### *3.2.2.2. Internet de las Cosas o IoT*

El término Internet de las Cosas fue acuñado por Kevin Ashton<sup>8</sup> en referencia a la “interconexión en red de todos los elementos cotidianos, que a menudo están equipados con algún tipo de inteligencia”(Salazar y Silvestre, 2017, p. 7). Es decir, supone una conexión entre el mundo digital y el mundo físico, gracias a la aparición de Internet junto con las tecnologías físicas, permitiendo la posibilidad de crear una red global de objetos interconectados que logran tener una comunicación, programación, análisis y transmisión de datos. En otras palabras, “se trata de la relación entre las cosas y la gente, que resulta posible mediante tecnologías conectadas y plataformas varias” (Schwab, 2017, p. 34).

Dicho de forma resumida, el IoT se trata de un espacio tecnológico en cual conviven tanto las personas como los diferentes objetos con conexión a internet en todo

---

<sup>6</sup> Stuart Russell: informático inglés, conocido por sus contribuciones a la inteligencia artificial.

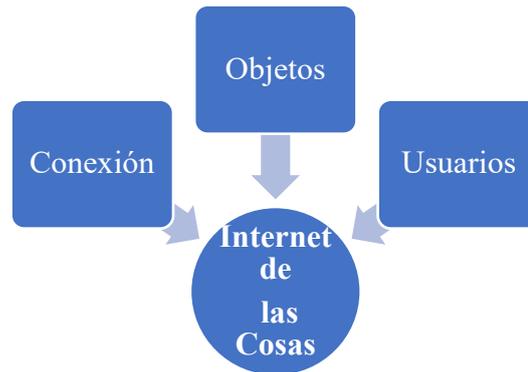
<sup>7</sup> Peter Norving: científico informático estadounidense y directo de investigación de Google.

<sup>8</sup> Kevin Ashton: cofundador del Auto ID Center en el MIT.

momento, creándose así la capacidad de interactuar entre estos.

Un claro ejemplo de este tipo de tecnología son los smartphones, tablets y portátiles, pero existen otros tipos de instrumentos que también disponen de esta característica, como bien son los frigoríficos inteligentes, y desde un punto de vista sanitario la existencia de los chips.

Figura 3.2. Internet de las cosas



Fuente: elaboración propia a partir de Salazar y Silvestre (2017).

### 3.2.2.3. Realidad aumentada y realidad virtual

La realidad aumentada o realidad mixta surgió a principios de la década de los 90 encontrando su fundamento en los ordenadores, en las técnicas de representación de gráficos en el momento y en los sistemas portátiles de seguimiento de precisión que permitían la implementación de sistemas combinados basados en el propio ordenador y la percepción de las personas del mundo real.

La Realidad Aumentada o RA se trata de una imagen a la cual se le superponen otras capas de información adicional en segunda o tercera dimensión; esta realidad puede ser inmersiva o no inmersiva (Vitaliano Sánchez, 2022). Así, gracias a esta tecnología se puede aprovechar de una forma más amplia la información con la finalidad de obtener un conocimiento sobre los objetos físicos más extenso. Es decir, la RA se refiere a las aplicaciones interactivas en tiempo real donde se visualiza la realidad con elementos sintéticos agregados (objetos 3D, sonidos, textos, etc.) de forma coherente con el punto de vista del usuario, en este sentido se manifiestan (Abásolo Guerrero et al., 2015; Melo Bohórquez, 2018).

En otro plano se encuentra la llamada Realidad Virtual o RV, siendo aquella que permite vivir una serie de experiencias sensoriales originadas por un ordenador y percibidas por las personas usuarias de estas tecnologías.

Dentro de la RV pueden encontrarse diversos tipos, todos ellos dependiendo del grado de inmersión que se produzca, cabiendo de este modo distinguir los mencionados a continuación.

En primer lugar, se ubica la llamada realidad virtual no inmersiva, entre los que se puede mencionar ejemplo los videojuegos, esto se debe a que el usuario pese a realizar interacciones con el mundo digital, es consciente en todo momento de la existencia de una simulación de la realidad.

En segundo plano, se presencia la llamada realidad virtual semi inmersiva también considerada como realidad mixta gracias a la interacción del mundo virtual con el físico; siendo esto lo que sucede con las cabinas de simulación, en donde la propia cabina en si pertenece al mundo físico, mientras que lo que se aprecia por las ventanas únicamente es una simulación producida por el mundo virtual.

Y, por último, la realidad virtual inmersiva en donde el mundo digital y físico se encuentran en un mismo plano, siendo prácticamente imposible la detección de cual es cada uno.

Gracias a estos tipos de realidades, que en la práctica se encuentran integradas, los usuarios tienen la capacidad de interacción con el medio que se reproduce debido a la sensación de estar inmersos en la reproducción (Bryson, 2018).

#### *3.2.2.4. Big Data*

El término *Big Data* hace referencia a “sistemas que manipulan enormes cantidades de datos, sobre los que ejecutan diferentes tipos de análisis con las técnicas propias de *business analytics* para buscar patrones” (Serrano Cobos, 2012, p. 161), con el fin de gestionarlos y analizarlos, para obtener así fundamentación esencial para la toma de decisiones por parte de las empresas poseedoras de dicha información. Lo cual se justifica en su finalidad, ya que se trata en la obtención de datos para facilitar la información necesaria para la toma de decisiones.

Esta gestión y análisis de datos, al suponer un volumen tan elevado, no podrán ser tratados desde una perspectiva convencional, ya que “superan los límites y capacidades de las herramientas de software habitualmente utilizadas para la captura, gestión y procesamiento de datos” (López López, 2014). Por lo tanto, plantea una serie de dificultades a la hora de proceder al análisis de los datos, en su búsqueda, almacenamiento, la forma de mostrarlos y compartirlos.

Desde el plano empresarial, el *Big Data* puede suponer una oportunidad de negocio, debido a que las organizaciones tienen acceso al mismo permitiéndose observar las principales necesidades de los clientes, bien de productos ya existentes e incluso de aquellos nichos de mercado aun no cubiertos. Además, a través del análisis de estos datos las empresas consiguen un vínculo más personal con sus potenciales clientes, de tal forma que se les permite definir sus preferencias y establecer unos patrones de comportamiento, para así alcanzar una mejor estrategia empresarial y una mayor personalización.

Siguiendo a Serrano Cobos (2012), dentro del *Big Data* se encuentran dos tipos de datos: por un lado, los datos estructurados provenientes de grandes bases de datos; por otro lado, los datos no estructurados, siendo los que aportan los particulares a través de sus propias transacciones financieras y aquellos obtenidos a través de los diversos tipos de tecnología digital existentes, sobre todo a través del IoT. Mientras que en lo referido a las cantidades de datos que son capaces de analizar este tipo de programa comprende entre los terabytes<sup>9</sup> o petabytes<sup>10</sup>.

Como se ha dicho anteriormente, el *Big Data* se encuentra vinculado con los distintos tipos de tecnología digital, entre los cuales encuentra una fuerte relación con el IoT y la IA. En relación con este último la relación se encuentra en la posibilidad que ofrece la IA para transformar los propios datos en información relevante para identificar las posibles necesidades y problemas, pudiendo por lo tanto plantearse alternativas para la solución de los mismos (Rouhiainen, 2018).

Junto con ello se deben tener en consideración las dimensiones del *Big Data*, refiriéndose a la gran cantidad de datos almacenados, pudiendo estos ser aportados por

---

<sup>9</sup> Terabytes: Según la RAE es la unidad de medida de la capacidad de memoria o del tamaño de los datos equivalente a 1024 gigabytes o 2<sup>40</sup>bytes.

<sup>10</sup> Petabytes: Unidad de medida de la capacidad de memoria o del tamaño de los datos equivalente a 1024 terabytes o 2<sup>50</sup>bytes.

las propias personas tanto físicas como jurídicas, por las propias máquinas e incluso pueden proceder de las tecnologías digitales. También se caracteriza por la variedad de datos provenientes de sistemas estructurados o no estructurados, como se ha dicho con anterioridad. Y, para finalizar, la velocidad con la que se proporcionan los datos debido al avance y progreso de los softwares, como pueden ser las redes sociales, archivos de búsqueda, foros, entre otros. Son necesarias, además, la coherencia y conexión entre estas tres dimensiones (Bryson, 2018; Rouhiainen, 2018).

### 3.2.2.5. *Cloud Computing o tecnología basada en la nube*

“El *Cloud Computing*, según el NIST<sup>11</sup>, hace referencia a un modelo que permite el acceso remoto, según nuestras necesidades y bajo demanda, y a través de una red de comunicaciones, a un conjunto compartido de recursos de cómputo configurables (redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser reservados y liberados de manera rápida con un mínimo esfuerzo e intervención por parte del proveedor” (Beltrán Pardo y Sevillano Jaén, 2013, p. 5).

Según Miralles (2010), el *Cloud Computing* implica que en el procesamiento de información concurre una serie de características cuya consecuencia directa es que el origen, y especialmente el destino, de una transacción deja de tener unos valores absolutos para pasar a tener otros relativos: la información no siempre se halla donde realmente parece y no siempre es tratada donde parece que se está procesando.

Todo ello se debe a la aparición de Internet, ya que gracias a este tipo de tecnología se permite obtener los archivos y aplicaciones, sin necesidad de tenerlos de una manera física en los diversos sistemas tecnológicos (ordenadores, smartphones, tablets, etc.). Esto quiere decir que se permite el acceso a los usuarios a diversos tipos de servicios y aplicaciones vía Internet, sin la necesidad de la previa instalación de un software en los distintos tipos de dispositivos (Vitaliano Sánchez, 2022). Es decir, para el acceso a los diversos archivos, servicios y aplicaciones únicamente es necesaria la conexión a Internet debido a que los mismos se encuentran ahí ubicados.

Ahora bien, se debe tener en cuenta la existencia de diversos tipos de *Cloud Computing* o tecnología basada en la nube, entre los cuales se encuentra la nube pública,

---

<sup>11</sup>NIST: National Institute of Standards and Technology, U.S. Department of Commerce.

caracterizada por ser la instalación propia del proveedor, siendo el encargado de gestionarla, pudiendo el cliente acceder al contenido de ésta. También se distingue la nube privada, siendo el uso exclusivo de la organización a la que pertenece, normalmente dentro de su *firewall*<sup>12</sup>.

Por otro lado, se encuentran la nube híbrida, es decir, aquella que combina los dos tipos anteriores de nube, aportando el cliente una serie de aplicaciones en sus propios dispositivos, de manera que obtiene una mayor seguridad y control, junto con el almacenamiento de aplicaciones accesorias pertenecientes al propio proveedor. Y, por último, la denominada multinube, recibiendo este nombre por pertenecer a varios proveedores, sin importar que sea pública o privada, conforme a las explicaciones proporcionadas por Miralles (2010).

La principal finalidad de esta tecnología digital es la reducción de los costes y una mayor flexibilidad, a través de una reducción de la infraestructura y una mayor accesibilidad a los datos almacenados en ella. No se debe olvidar la conexión que existe entre las diversas tecnologías digitales, de manera que el *Cloud Computing* permite un análisis del *Big Data*, debido a que cuenta con una infinidad de medios que permiten el análisis de un gran volumen de datos.

#### 3.2.2.6. *Metaverso*

Ahora bien, teniendo en cuenta los diversos tipos de tecnología existentes anteriormente explicadas, se puede definir al metaverso como un ecosistema virtual y tridimensional (3D) en el que los usuarios pueden interactuar entre ellos, trabajar, jugar, estudiar, realizar transacciones económicas, entre muchas otras posibilidades. Todo ello de forma descentralizada (Banco Santander, 2022).

Pese a que Mark Zuckerberg<sup>13</sup> haya dado popularidad a esta terminología mediante el cambio de la denominación en su compañía, pasando de denominarse Facebook a Meta (Herrera, 2022), la cual engloba a una serie de aplicaciones más, el término metaverso hace referencia no sólo a una serie de aplicaciones o plataformas

---

<sup>12</sup> Firewall: sistema de seguridad de red de los ordenadores que restringe el tráfico de Internet entrante, saliente o dentro de una red privada, siempre de forma selectiva por parte de la organización a la que pertenece.

<sup>13</sup> Mark Zuckerberg: empresario y programador informático estadounidense, creador y presidente de Facebook, actualmente denominada Meta.

virtuales, sino que engloba a un espacio virtual con el que se pretende la unificación del mundo offline o real con el mundo virtual u online.

El metaverso trata de proporcionar una experiencia inmersiva mediante la utilización, principalmente, de los elementos de realidad virtual y aumentada, encontrando su fundamento en la denominada Web.3<sup>14</sup> actualmente en proceso de desarrollo (Díaz, 2022).

*Imagen 3.2.2.6. El metaverso*



*Fuente: Redacción EC (2021).*

En definitiva, el metaverso se puede definir como la más absoluta experiencia de inmersión en el universo digital (Herrera, 2022). Bien es cierto que a pesar de que los dispositivos de realidad aumentada y virtual puedan ayudar a la inmersión en este ecosistema digital, actualmente existen diversos contratiempos contra la prosperidad inmediata del mismo, destacando la inexistencia de una reglamentación uniforme para éste.

### *3.2.2.7. Blockchain*

Según Schwab (2016), se considera a este tipo de tecnologías como un medio revolucionario de la forma en la que se relacionan los individuos e instituciones, participando y colaborando entre sí. A lo cual también se suman Don Tapscott<sup>15</sup> y Alex Tapscott<sup>16</sup>, quienes establecen que se trata de una de las tecnologías digitales más revolucionarias desde la invención de Internet.

---

<sup>14</sup> Web 3.0: tipo de internet basado en la democratización y en la que cada usuario tenga su perfil personal basado en su propio historial de búsquedas, pudiendo proporcionarle una experiencia de navegación personalizada.

<sup>15</sup> Don Tapscott: una de las principales autoridades mundiales en materia de innovación, medios de comunicación y del impacto de la tecnología en el mundo económico y social.

<sup>16</sup> Alex Tapscott: cofundador del Instituto de Investigación Blockchain

Ahora bien, la esencia del blockchain es la facultad de intercambiar valor entre distintos miembros sin que intervenga ningún tercero. Por consiguiente, se encuentra basado en una serie de tecnologías que suponen un nuevo modelo de autenticidad basada en nodos, es decir, ordenadores conectados a Internet siendo los encargados de verificar colectivamente las transacciones ordenadas antes de que las mismas sean ejecutadas.

En esencia, “el blockchain es un libro de contabilidad compartido, programable, criptográficamente seguro y por lo tanto de fiar, que ningún usuario individual controla, pero permite ser inspeccionado por todos” (Schwab, 2016, p. 35).

El blockchain tiene capacidad para revolucionar al sector financiero junto con diversos aspectos de la sociedad, ya que ofrece confianza en el mundo digital. Esto se debe a la imposibilidad de cambiar la información proporcionada a esta tecnología, ya que únicamente se puede añadir nueva y no modificar la anterior, ni tan si quiera puede ser eliminada.

En lo referido al sector financiero, se encuentra Bitcoin la principal aplicación de esta tecnología, ya que se trata de una criptomoneda o moneda digital descentralizada basada en esta tecnología digital. En cuanto a su funcionamiento, las transacciones llevadas a cabo con dicha moneda no se pueden revertir, porque como se ha explicado anteriormente no se puede modificar la información proporcionada al blockchain, sino que se ha de ejecutar la operación contraria para restablecer la situación anterior.

En consecuencia, la importancia de esta tecnología se basa en la posibilidad de aplicación que se podrá dar a numerosos ámbitos o sectores, como a los “certificados de nacimiento y defunción, títulos académicos, reclamaciones de seguros, procedimientos médicos, votos electorales y, esencialmente, cualquier tipo de transacción que pueda ser expresada en forma de código” (Schwab, 2016, p. 35).

### **3.2.3. Tecnologías biológicas o biotecnología**

La tecnología biológica o biotecnología parten del estudio del ADN y sus implicaciones en los procesos celulares, como por ejemplo la expresión de proteínas, consintiendo la modificación de una forma selectiva la actividad de los organismos vivos buscando una utilidad práctica para los diversos sectores, como explica Duque (2010).

Esto quiere decir, que “la biotecnología es la aplicación de la ciencia y la tecnología para manipular a organismos vivos o sistemas biológicos creando como resultado productos y servicios con el fin de resolver problemas de la humanidad, como la salud o la producción de alimentos” (Romero, 2023), lo cual se debe al uso de una serie de procesos industriales que implican el uso de organismos vivos, justificándose la posibilidad de creación de un producto a través del uso de las células provenientes de microbios, plantas o animales, en vez de la fabricación total de dicho producto por parte del ser humano.

Gracias al uso de estos medios tecnológicos se ha producido un incremento en la calidad de vida en los países más desarrollados, consiguiendo un incremento de la esperanza de vida, prácticamente en el doble, debido a que el principal uso de la biotecnología se ha utilizado para la realización de productos farmacéuticos. Sin olvidar el uso que se ha dado desde hace prácticamente 5.000 años a este tipo de tecnologías en el sector de los alimentos, concretamente en la modificación de los cultivos, para permitir la obtención de reducción de plagas, bebidas fermentadas, etc.

Actualmente, la biotecnología se divide en cinco ramas, siendo la humana, ambiental, industrial, vegetal y animal, afectando multitud de sectores, entre los cuales encontramos a la medicina, agricultura y alimentación, medioambiente y energía, y la producción industrial.

Se debe tener en consideración, como se ha dicho anteriormente, la conexión que existe entre las diversas tecnologías propias de la Industria 4.0, por lo que la biotecnología se encuentra vinculada con la tecnología física, principalmente con la tecnología de “impresión 3D, que combinará con la edición genérica con el propósito de producto tejidos vivos para la reparación y regeneración de los tejidos” (Joyanes Aguilar, 2017, p. 17).

### **3.3. OBJETIVOS DE LA INDUSTRIA 4.0**

Según Peemans<sup>17</sup> (1992), el objetivo de cualquier revolución industrial tiene como núcleo la modernización de los procesos productivos, atrayendo consigo mejoras en el sector industrial. Siempre que se encuentre acompañado, necesariamente, de un

---

<sup>17</sup> Peemans: profesor de la Universidad Católica de Lovaina.

incremento en las tasas de inversión y de crecimiento, ya que sin la existencia de esta última se puede retroceder a la situación anterior, de tal modo que el proceso de revolución no hubiera existido y volviendo al punto de partida.

Tal y como dice Mukiur (2022), a lo dicho anteriormente, se le añade la preocupación por la proporción de mejores competencias al factor humano, con el fin de conseguir una mayor productividad, permitiendo el manejo de las herramientas de una forma más sencilla y adecuada para facilitar el sistema productivo y asegurar el incremento de la productividad, siendo esto último el objetivo final de cualquier revolución industrial.

La teoría de la modernización industrial hace mucho hincapié en el concepto de ruptura, debido al enorme cambio en el desarrollo productivo, causado por la irrupción masiva de las nuevas tecnologías. En lo relacionado con la Cuarta Revolución Industrial, el cambio que ha supuesto es el proceso de digitalización de todos los procesos productivos, originándose una oportunidad para adaptar los procesos industriales e incluso crear nuevos procesos, productos y modelos de negocios (Buisán y Valdés, 2017).

Prestando atención a la Revolución Industrial que se está viviendo en la actualidad, lo que se pretende es lograr una mejora de la competitividad en un mundo globalizado, gracias a la digitalización. De este modo permite a las empresas conseguir un incremento de la productividad tanto industrial como del trabajo, por lo que es necesario que esta evolución sea acompañada de procesos de modernización laboral y formativa. La Industria 4.0 tiene como principal objetivo transformar los sistemas productivos que se venían utilizando hasta la fecha, por sistemas conectados y productos inteligentes. Por lo que se puede esperar un cambio en la forma de estructurar la producción, planificación y los procesos (Baquero Villamil y Mahecha Tafur, 2020).

Teniendo en cuenta lo dicho por Schwab en su libro *“La cuarta revolución industrial”* (2016), esta cuarta revolución industrial está produciendo unos cambios más significativos que las anteriores, debido a la velocidad acelerada con la que se están produciendo los cambios, la extensión y profundidad de los cambios simultáneos, y la conversión total de los sistemas.

Se puede decir, que la Industria 4.0 tiene consecuencias en todos los procesos del sector empresarial, según dicen Buisán y Valdés (2017). Esto se debe a que, en un primer momento, hace énfasis en la incorporación de las tecnologías físicas y digitales en los diversos procesos, con el fin de hacerlos más eficientes y flexibles, pudiendo obtenerse a través de una optimización de los ya existentes o de un cambio de estos. De este modo, se puede decir, que los de la Industria 4.0 en relación con los procesos, hace referencia a:

- Garantizar una mayor eficiencia, a través de la optimización de los recursos energéticos o materias primas, junto con la reducción de costes.
- Mayor flexibilidad, posibilidad de personalizar los productos.
- Reducción de plazos, acotando el tiempo de esperas del cliente para obtener su compra.

Y, en segundo lugar, hace referencia a un cambio en el producto industrial debido a la incorporación por estos de nuevas tecnologías, provocando una mejora de las funciones o creando nuevas. La finalidad de esta es buscar una mayor interacción entre la empresa manufacturera y el cliente, para así aportar estas sociedades un mayor valor al mercado.

Como se ha dicho anteriormente, la presencia del Internet en las cosas está cobrando mucha importancia, ya que permite la vinculación entre el mundo físico y digital. Además de ofrecer la posibilidad de interconexión de las máquinas en todo momento a una gran cantidad de datos de forma permanente. Todo ello, conectado al mundo empresarial e industrial, ha provocado la capacidad de creación de nuevos modelos de producción y sistemas de fabricación, denominándose industria inteligente (Tapia, 2014).

Uno de los valores que proporciona esta revolución es, por lo tanto, la conexión entre las tecnologías, tanto físicas como digitales, permitiendo el trabajo conjunto entre las propias máquinas y los softwares, teniendo gran relevancia Internet en este proceso. Esto se explica, a través de que el uso de la máquina de forma independiente, es decir, sin poseer un software que permita establecer conexión con otra, está máquina apenas ofrecería valor añadido significativo. La posible y rápida aplicación de estos dispositivos conectados, es posible gracias a la proliferación de estos permitiendo conseguir una convergencia entre los dos mundos (físico y digital).

Según Ynzunza Cortés et al. (2017), es previsible que las máquinas sean capaces de comunicarse, para recibir o enviar datos y efectuar ordenes, mientras que en lo relacionado con los productos estos también serán inteligentes, gracias a la presencia del IoT y la infinidad de sensores en red integrados en las diversas tecnologías físicas, de modo que proporcionan una gran cantidad de datos que junto con el Cloud Computing, se logra una mayor capacidad de almacenamiento y procesamiento, para todo este gran volumen de datos, dando como resultado el Big Data, ya que se encuentra formado por la acumulación de todos ellos. Prestando atención a Schwab y su libro *“La cuarta revolución industrial”* (2016), esta trae consigo una disminución considerable de los costes, ya que existe una reducción en los costes de almacenamiento y transporte de la información, gracias a estas nuevas tecnologías.

Se puede concluir que, tal y como dice Mukiur (2022), el conjunto de todos los avances tecnológicos está proporcionando una mayor “eficacia, eficiencia, flexibilidad, calidad y menores costes”, tanto a los procesos productivos como al conjunto de operaciones que son necesarias para la elaboración del producto o servicio final. Por lo que, según este autor, los fines de la Industria 4.0 son:

- Una mayor adaptación a las necesidades de los clientes, a través de la posibilidad de personalización de los productos y servicios ofrecidos.
- Flexibilidad y automatización del proceso productivo, permitiendo adaptarse a las necesidades del entorno.
- Creación de las denominadas fábricas inteligentes, a través del seguimiento y comunicación entre las tecnologías disponibles gracias a esta misma revolución.
- Incremento de la importancia de la tecnología respecto al factor humano, pese a la necesidad de interacción entre ambos.

Pese a todo ello, actualmente existe cierto grado de desconocimiento sobre la Industria 4.0, provocando una situación constante de incertidumbre sobre el potencial de la misma. En contra posición, se puede observar un elevado crecimiento en esta última década, permitiendo suponer la continuidad en relación con el crecimiento a corto plazo que experimentarán las tecnologías proporcionadas por esta Industria 4.0; pudiendo concluir que estas nuevas implicaciones tecnológicas tienen el potencial de sustituir a las anteriores (Ynzunza Cortés et al., 2017).

### **3.3.1. Beneficios que trae consigo la aparición de la Industria 4.0**

Según Joyanes<sup>18</sup> (2017), la aparición de la Industria 4.0 trae consigo una serie de ventajas a nivel mundial, no solo desde una perspectiva empresarial, sino que también económica y social. Entre ellas, es importante destacar las siguientes:

- Posibilidad de conexión de prácticamente todas las personas del mundo gracias a la aparición de internet, concretamente de las redes sociales.
- Gestión de los activos de una forma más respetuosa con el medio ambiente y sostenible.
- Aumento de la armonización e integración de diversas disciplinas.
- Obtención de nuevos productos gracias a la interconexión de las tecnologías físicas, digitales y biológicas.

A lo cual se suman, de acuerdo con Schwab (2016), los numerosos beneficios que ha supuesto esta cuarta revolución para el consumidor. Esto se debe principalmente a unos productos y servicios con un incremento del valor, una mayor comodidad a la hora de acceder a estos, vía Internet y desde cualquier dispositivo, y los menores costes que suponen para ellos, debido a, como se ha dicho anteriormente, la interacción entre las diversas tecnologías disruptivas existentes. De tal manera, que ha permitido incrementar “la eficiencia de nuestras vidas como consumidores” (Schwab, 2016, p. 24).

También es importante destacar el aumento de competitividad basado en el valor, que afecta a todos los sectores y modelos productivos, sin dar tanta importancia a la productividad, lo cual no quiere decir que esta no última no sea relevante. A la vez se exige una mayor eficiencia y eficacia desde el inicio hasta el final del producto o servicio que se ofrece. Lo cual tiene como consecuencia inmediata la fuerte inversión que supone a las PYMES la necesidad de adaptarse a estos cambios, para que puedan seguir siendo competitivas, respecto a las grandes empresas quienes pueden adquirir estas nuevas tecnologías con un menor esfuerzo (Baquero Villamil y Mahecha Tafur, 2020).

---

<sup>18</sup> Joyanes: Licenciado y Doctorado en Ciencias Físicas, Doctor en Informática y en Sociología.

### **3.3.2. Riesgos que trae consigo la aparición de la Industria 4.0**

Continuando con las aportaciones del Doctor Joyanes (2017), también existen una serie de amenazas por parte de esta nueva tendencia revolucionaria, entre las que adquieren mayor relevancia:

- La desigualdad existente entre las diferentes clases sociales y entre las empresas. En lo referido a las clases sociales, preocupa el crecimiento de las desigualdades y la fragmentación de esta. Ya que según Schwab (2016) se está produciendo una sustitución respecto a la inversión, pasando de una inversión en el factor humano a una inversión en capital. Dicho en otros términos, se puede apreciar una brecha salarial entre los productores tradicionales, viéndose afectados negativamente, y los proveedores de capital intelectual y físico, quienes han visto incrementada su riqueza.
- Las organizaciones tienen dificultades a la hora de adaptarse a las nuevas tecnologías y las fuertes inversiones que puede suponer para las PYMES. A lo cual se le une la necesidad de adaptación de las empresas a esta nueva etapa digital. Esto se justifica en la necesidad de captación de nuevas habilidades y capacidades tecnológicas y digitales, para afrontar estos cambios. Sin olvidar, que estos avances no solo afectan al sistema productivo, sino que también perjudica a otros departamentos empresariales, como pueden ser la investigación de mercados, marketing, ventas, distribución, entre otros.
- Los gobiernos tienen que centrarse en una regulación de estos nuevos métodos, dejando un poco de lado la captación de beneficios. Para ello Schwab (2016) propone la utilización de estas tecnologías por parte de la administración pública para modernizar y agilizar sus funciones, permitiendo un mejor rendimiento. A lo cual, se une la posibilidad de obtener una ventaja competitiva por parte de los gobiernos realizando ciertas actividades de transparencia y eficiencia, mediante el uso de las nuevas tecnologías, principalmente de las tecnologías digitales. Ahora bien, el principal problema relacionado con la Industria 4.0 y el gobierno es la legislación aplicable al caso, siendo un inconveniente la celeridad de los avances tecnológicos que acontecen en la actualidad. De tal modo que “hay un peligro real de pérdida del control sobre lo que importa” (Schwab, 2016, p. 94).
- El incremento de la ciberdelincuencia, es decir, la delincuencia a través de

Internet y, por lo tanto, de estas nuevas tecnologías digitales, han supuesto un problema, ya que estos aumentan de forma constante. Según lo establecido en la página web del (BBVA, 2022) y el informe “*The Global Risks Report 2022*”<sup>19</sup> (World Economic Forum, 2022) el 95% de los problemas de ciberseguridad se originan debido a infracciones humanas. El principal justificante de esta ciberdelincuencia se basa en la falta de información o formación necesaria en relación con esta materia por parte de los individuos, ya que en diversas ocasiones se proporcionan una serie de datos e información relevante a una serie de plataformas, sin informarse del uso que se va a dar a los mismos.

- Por último, un inconveniente más a la aparición de esta nueva revolución industrial hace referencia a los costes que implica el cambio de los procesos tanto producción, como de logística, distribución en planta e incluso en el departamento de recursos humanos (Baquero Villamil y Mahecha Tafur, 2020).

---

<sup>19</sup> The Global Risks Report 2022: informe elaborado por el Foro Económico Mundial o WEF (World Economic Forum).

## 4. SPOC, EL PERRO ROBOT

Spoc, el perro robot, tiene su origen en la relación social de *partnership*<sup>20</sup>, existente entre Plain Concepts y Boston Dynamics. Para dar un sentido a esta unión se procederá a analizar el objeto empresarial de cada una de estas empresas.

En primer lugar, Plain Concepts es una empresa española que tiene su sede central en León, y que cuenta con una serie de oficinas repartidas por todo el mundo encargadas de desarrollar cada una de ellas diferentes proyectos.

En lo referido a su objeto social, este hace referencia a su especialización en las tecnologías digitales, explicadas anteriormente, concretamente, en el sector de la IA, RM, *Big Data*, *Blockchain*, IoT y *Cloud Computing* o tecnologías basadas en la nube.

Cabe resaltar la misión y visión de esta, ya que en relación con la primera consiste en “ofrecer soluciones personalizadas, innovadoras y atractivas para todo tipo de necesidades digitales, incorporando la última tecnología disponible” (Plain Concepts, 2022). Mientras que en lo referido a la visión de Plain Concepts, se trata de entregar “soluciones 360 innovadoras que ayudan a las empresas con la adopción de nuevas tecnologías destinadas a mejorar su productividad y procesos” (Plain Concepts, 2022). Por lo que, teniendo en cuenta ambas percepciones de la empresa, se puede establecer que se trata de una entidad dedicada principalmente a las tecnologías disruptivas propias de la Industria 4.0, explicada anteriormente.

En segundo lugar, se encuentra Boston Dynamics, empresa estadounidense cuyas oficinas centrales se encuentran en Waltham (Massachusetts) y líder mundial en robótica avanzada, además de estar especializada en la ingeniería para poder dar lugar a la construcción de los robots con el fin de cambiar la idea sobre lo que pueden hacer estos, según establece la propia empresa Boston Dynamics (2023).

La misión de esta segunda empresa hace referencia a la imaginación y creación de robots únicos que permitan la mejora u optimización de las personas. Logrando que

---

<sup>20</sup> Partnership: forma jurídica anglosajona que hace referencia a una sociedad personalista, sin correspondencia exacta en el sistema jurídico español, sin contar con regulación mercantil exacta. La traducción de partner hace referencia a la figura del socio, por lo que se puede establecer que tienen unas características similares a la sociedad personalista. Según el artículo primero de la Partnership Act de 1890 (Common Law) establece que esta figura se trata de la relación entre personas que desarrollan un negocio común con ánimo de lucro.

estos robots consigan una “movilidad, destreza y agilidad”, tanto de personas como de animales, para conseguir reducir el peligro, la repetición de tareas y la eliminación de ciertos riesgos presentes en los trabajos, siempre con un compromiso social con el medioambiente. Mientras que en lo referido a la visión de Boston Dynamics, esta dice que consiste la aplicación o uso de estas nuevas formas de automatización con el fin de lograr una mejoría en la calidad de vida (Boston Dynamics, 2023).

La unión de estas dos empresas se justifica en lo que puede aportar una y colaborar con la otra para conseguir un fin mayor. Es decir, la unión de estas dos empresas se justifica en la aportación que realiza Plain Concepts a través del software, mientras que Boston Dynamics es capaz de aportar el hardware.

Ahora bien, Plain Concepts cobró la importancia que debería tener la necesidad de adaptar el software al hardware, es decir, el conjunto de programas o aplicaciones que posibilitan realizar tareas a las partes tangibles de los sistemas informáticos.

Para ello desarrolló en el año 2019 un coche de juguete eléctrico, en donde se demostró que la IA podría encontrarse en cualquier lado, por minúsculo que este fuese. Este pequeño coche incluía dispositivos de realidad mixta para permitir así su control y manejo a través de las llamadas HoloLens<sup>21</sup> de Microsoft y no a través de un mando de control remoto, como se venía haciendo hasta ahora. A lo cual se le añadió la posibilidad de crear rutas, para así evitar obstáculos y procesar toda la información a tiempo real captada por sus sensores (Cantón, 2021).

#### **4.1. SPOC COMO CONCEPTO Y RESULTADO**

Spoc se trata de un perro robot que, como se ha dicho anteriormente, surge de la puesta en común de las empresas Boston Dynamics y Plain Concepts, para dar solución principalmente a los problemas, tanto técnicos como en materia de prevención de riesgos laborales, que puedan surgir en diversos tipos de industrias o sectores empresariales.

La denominación de “perro” se debe a la similitud de este robot con la del propio animal, ya que incorpora cuatro patas con las cuales le permite desplazarse y mantener el equilibrio.

---

<sup>21</sup> HoloLens: casco de realidad mixta o aumentada, siendo un dispositivo de visión gráfica autónomo y ergonómico, que permite trabajar con precisión teniendo las manos libres para desarrollar otra actividad.

*Figura 4.1. Presentación de Spoc en las oficinas de Plain Concepts*



*Fuente: Martínez Vélez (2021).*

Este robot combina un gran número de tecnologías pertenecientes a la llamada Cuarta Revolución Industrial, destacando la RM, la IA, y el IoT, junto con el soporte físico característico de los propios robots. Gracias a la incorporación de esta serie de tecnologías es posible no solo tener el control del robot a través de la utilización de un mando, sino que también se puede observar todo aquello que se encuentra el robot, gracias a los complementos y características de este. Asimismo, cuenta con la posibilidad de ser manejado de manera totalmente autónoma, gracias a la posibilidad de creación de rutas preestablecidas y a IoT.

Ahora bien, el fin principal por el cual se ha creado este robot, es auxiliar a los humanos en las tareas más peligrosas o con mayor riesgo que estos realicen. Esto se debe a la capacidad que posee para examinar los terrenos por los cuales circula, tomar datos y analizarlos, mantener el equilibrio, tomar decisiones para adaptarse a los inconvenientes que se encuentre por el camino e incluso puede transportar mercancías de un lugar a otro (Rivera, 2021). De tal modo que facilita la transmisión del conocimiento entre el robot, el terreno y las personas que trabajan con este. Así lo que se pretende conseguir es permitir la realización de trabajos calificados con ciertos riesgos más seguros.

En consecuencia y, acorde a su finalidad de creación, se podrá incorporar una serie de accesorios para adaptarlos a las necesidades propios de cada uno de los clientes, según la visión de la empresa leonesa.

## **4.2. CARACTERÍSTICAS DE SPOC**

Dicho esto, se ha de prestar atención a sus características esenciales. Según lo indicado por Javier Cantón (2021), su principal desarrollador, serían las indicadas a continuación:

- Spoc tiene capacidad para andar sobre cualquier tipo de superficies, independientemente de los materiales, pudiendo ser incluso escaleras y rampas, ya que su construcción ha permitido que este robot pueda estabilizarse ante cualquier desequilibrio e incluso fuerza que lo empuje. Así también puede moverse por espacios reducidos.
- Está habilitado para transportar elementos de hasta 14 kg, sin que por ello la duración de su batería se vea afectada.
- Incorpora una serie de cámaras que permiten una visión de 360°, trasladando la información captada por estas al personal que se encuentre al mando del robot.
- Cuenta con una serie de algoritmos de visión, lo cual le permite evitar obstáculos, debido a que tiene capacidad para identificar si se trata de maquinaria o, por el contrario, de personas o de cualquier otro tipo de obstáculos.
- También cuenta con algoritmos de audio, en este caso posibilitando la detección de problemas, basándose para ello en los sonidos captados por sus sensores. Estos sensores le permiten, además, acatar órdenes mediante el reconocimiento de voz.

*Figura 4.2. Personalización de Spoc con un brazo robot*



*Fuente: Pinedo (2021).*

Asimismo, teniendo en cuenta lo establecido anteriormente respecto a las nuevas tecnologías propias de la cuarta revolución industrial y junto con la posible unión y cooperación de estas, se ha de tener en cuenta su aplicación en este robot. Gracias al IoT, a la IA, a las cámaras y sensores tiene capacidad para detectar de una forma temprana los posibles errores humanos, “verificar una serie de progresos automáticos tras la comparación con modelos BIM<sup>22</sup>, creación de instrucciones geolocalizadas, medidas espaciales remotas y crear un histórico visual del progreso” (Cantón, 2021). Además de tomar decisiones referidas a sus propias necesidades, como puede ser el recargo de la batería, las cual es capaz de realizar de forma autónoma, gracias a la incorporación de la IA.

Poniendo atención a la Cuarta Revolución Industrial, Spoc lleva incorporado un sistema MRLink Unit<sup>23</sup> desarrollado por la empresa Plain Concepts, consistente en una combinación de RM con la robótica, mediante la cual se permite controlar al robot sin importar la ubicación geográfica y en tiempo real, gracias al uso de las gafas de realidad virtual y mixta (Canorea, 2023).

Con ello se pretende lograr una experiencia inmersiva, ya que el uso de estas herramientas permite una visión actual de lo que es captado por las cámaras, los algoritmos de visión y los sensores que posee el perro, robot, junto con la posibilidad de coordinar los movimientos de este simplemente con los gestos, sin olvidar la precisión con la que los ejecuta. Además de valorar el estado del robot en cada momento.

Siguiendo con las nuevas tecnologías, concretamente con la tecnología 3D la creación de Spoc ha dado lugar a lo denominado como *digital twins* que, como su propia traducción indica, hace referencia a la creación de gemelos digitales. Esto se consigue con la incorporación a este robot de las tecnologías relacionadas no solo con el 3D, sino más bien con la tecnología point cloud<sup>24</sup> y la tecnología NeRF<sup>25</sup> con la finalidad de recrear a la perfección los espacios físicos en un sistema digital basado en la red.

---

<sup>22</sup> Modelo BIM (Building Information Modeling): es el proceso de generación y gestión de datos de un edificio durante su ciclo de vida utilizando un software dinámico 3D y en tiempo real, para conseguir una disminución de la pérdida de tiempo y recursos, tanto en el diseño como en la construcción.

<sup>23</sup> MRLink Unit: conexión remota de realidad mixta.

<sup>24</sup> Point cloud o nube de puntos: conjunto de vértices en un sistema de coordenadas tridimensional permitiendo la representación de la superficie externa de un objeto, consiguiendo su réplica exacta digital.

<sup>25</sup> Tecnología NeRF o Neutral Radiance Field: tecnología que permite recrear espacios en 3D a través del uso de la radiofrecuencia y la inteligencia artificial.

### **4.3. APLICACIONES PRÁCTICAS DE SPOC**

Entre las principales áreas en las que puede utilizarse, se han destacado la seguridad, las inspecciones de infraestructuras peligrosas -como revisar el alcantarillado de las ciudades o plantas del sector químico para verificar que las condiciones son seguras para los empleados humanos- y la gestión remota en la industria -como la revisión de centrales eléctricas o eólicas remotas.

#### **4.3.1. Spoc como un miembro de los cuerpos de fuerza y seguridad de los Estados**

Como ya se sabe, los cuerpos de bomberos incorporan en sus equipos animales, concretamente perros, capaces de ayudarles en sus labores, pero al igual que las personas se encuentran sometidos a una serie de riesgos, los cuales también se pretenden erradicar. La aparición de este tipo de robots, numerosos cuerpos de seguridad han incorporado estas nuevas tecnologías en sus cuerpos (Rodríguez Cota, 2022).

##### *4.3.1.1. Spoc siendo miembro de la Policía de Florida (EE.UU)*

La Policía de St. Petersburg (Florida, EE. UU.) ha incorporado a Spoc como un miembro más de su equipo, principalmente para aquellas misiones en las cuales la vida de las personas se encuentre en peligro, pudiendo ser tanto de civiles como miembros del propio cuerpo de policías. La incorporación de este robot se ha efectuado al cuerpo de fuerzas especiales o SWAT, para aquellas misiones o situaciones extraordinarias.

*Figura 4.3.1.1 Spoc y la Policía de Florida*



*Fuente: St. Pete Police (via Twitter).*

La propia policía determinó con mayor concreción los usos para los que está destinado Spoc, siendo estos la “toma de rehenes, la búsqueda de víctimas en viviendas inestables o en momentos de exposición a riesgos biológicos o químicos; desastres naturales o grandes sucesos con numerosas víctimas” (La Nación, 2022).

Según lo declarado por la propia Policía de Florida, al poder ser dirigido por los propios policías y contar tanto con una cámara como con intercomunicadores, podrá permitir el intercambio de información en situaciones complicadas, como puede ser el atrincheramiento de un delincuente con la posible toma de rehenes (Casares, 2022).

A pesar de ello, ante el posible temor de los ciudadanos ante la utilización de este tipo de robots, la Policía de St. Petersburgo ha tenido que declarar que este perro robot no deja de ser un robot, que carece de boca por lo que no puede emplearla para agredir, a lo cual se añade que no será portador de armas, ni de cualquier otra herramienta que pueda causar daños a las personas o animales (Marca, 2022).

A esto último, para dar una mayor sensación de tranquilidad, se añaden los usos para los cuales no se va a emplear, siendo el “control de multitudes, paradas de tránsito, situaciones rutinarias o para intimidar o coaccionar a una persona que no esté involucrada en un incidente de alto riesgo” según lo declarado por la policía de St. Petersburgo (Marca, 2022).

#### *4.3.1.2. Spoc y la Escuela Militar de Francia (École Spéciale Militaire de Saint-Cyr)*

La aplicación de Spoc por parte de la École Spéciale Militaire de Saint-Cyr se debe a la intención de concienciar a los estudiantes sobre la aplicación de estas nuevas tecnologías en todos los sectores, tanto dedicados a una actividad privada como a una actividad pública, como es este caso.

La puesta a disposición de este robot se justifica en la necesidad de preparar a los nuevos militares en la prácticas o entrenamientos, recreando situaciones de asalto, combates urbanos y actuaciones de defensa diurnas y nocturnas (Otero, 2021).

En uno de los escenarios recreados por esta escuela militar, concretamente una fase de combate a campo abierto, se hicieron una serie de pruebas. En la primera de ellas no se requirió ayuda del perro robot para la inspección previa del terreno, teniendo como consecuencia el supuesto fallecimiento de uno de los miembros del cuerpo. Por el

contrario, en la segunda fase se utilizó al perro robot, el cual realizó un previo análisis del terreno, en donde se realizó con éxito la misión, pese a la ralentización del proceso (González, 2021).

Esta ralentización del proceso se debe principalmente a la duración de la batería del robot, la cual dura 90 minutos como ya se ha explicado anteriormente, siendo un tiempo escaso para la utilización de este robot para este tipo de misiones.

#### *4.3.1.3. Spoc y la Policía de Nueva York*

La justificación del uso de estas nuevas tecnologías se debe a la posibilidad de transmitir, a tiempo real, la información captada por las cámaras que lleva incorporadas en su estructura, junto con la posibilidad de comunicarse de forma bidireccional. A lo cual se añade la previa inspección de los lugares altamente peligrosos, debido al posible establecimiento de bases de operaciones por parte de los sospechosos, como puede ser la toma de rehenes (Sánchez Vallejo, 2023).

La primera labor de este perro en la Policía de Nueva York (EE. UU.) en el año 2020, consistiendo en la inspección del barrio del Bronx, ante el atrincheramiento de un ladrón en una de las viviendas de este barrio, el cual concurreó con éxito por parte de la policía (Erard, 2021).

Pero la conclusión de este operativo no fue positiva, debido a la cantidad de críticas que recibió el uso de estos elementos por parte de los civiles, quienes consideraban una que se trataba de un arma que sería utilizada para el control de los barrios más pobres (AFP, 2021). Junto con esto, la propia empresa proveedora de estos robots corroboró la decisión tomada por la Policía de Nueva York, ya que la finalidad de su creación no consistió en ser utilizados como armas, dañar, amenazar o aterrorizar a los humanos o animales (Erard, 2021). Todo ello derivó a la retirada de este perro robot del cuerpo de Policía de Nueva York, siendo cedido al cuerpo de bomberos.

A pesar de todo ello y de los grandes avances de la ciencia y de la tecnología en estos últimos años, el cuerpo de Policía de Nueva York ha vuelto a recurrir al uso de estos robots, junto con otra serie de nuevas tecnologías siendo anunciado por la autoridad neoyorquina el 11 de abril de 2023 (Holgado, 2023).

Como se ha dicho anteriormente, este robot permite ser personalizado no solo en su estética, sino también en relación con diversos accesorios que se le pueden incorporar. Por lo que ha permitido la colocación de un detector de gas, controlando así la parte más céntrica de Nueva York e incluso sus paradas de metro (Jaimes, 2023; Suarc, 2023).

Junto con ello, también se ha agregado una extensión que permitirá abrir puertas, recoger paquetes de dudoso contenido y ser el primer elemento que participe en caso de secuestro, para salvaguardar a la policía de un contacto directo con el delincuente y poder interactuar con él a través del robot, sobre todo en aquellos casos en los que haya una situación de toma de rehenes (Suarc, 2023).

Otra de sus principales labores, será la identificación de accidentes y la transmisión de imágenes en vivo, como ocurre en la mayor parte de los usos que se da a este robot (Holgado, 2023). Pese a todo ello el robot carecerá de sistemas de identificación facial, para así preservar la intimidad de los ciudadanos y no suponer una intromisión ilegítima en la vida privada de estos (Suarc, 2023).

### **4.3.2. Spoc como un trabajador más**

#### *4.3.2.1. Spoc como vigilante de Acciona*

La empresa dedicada a la energía renovable y sostenible Acciona ha sustituido el uso de los drones<sup>26</sup> por el perro robot Spoc, ya que este es capaz de proporcionar una serie de utilidades que los drones no eran capaces de satisfacer, según establece Carlos Crespo<sup>27</sup> (Cabello, 2022).

Esto viene justificado por la mayor capacidad de carga, ya que un dron puede transportar hasta 15 kg, mientras que Spoc es capaz de cargar tres veces más. A lo cual se une la capacidad de duración de la batería de cada uno de ellos, ya que los drones a lo sumo podían volar hasta media hora y, en cambio, el perro robot puede triplicar ese tiempo. Pero no todo son ventajas, ya que la velocidad adquirida por el dron es bastante superior a la que puede alcanzar este perro, siendo hasta los 10 km/h.

---

<sup>26</sup> Drones: aeronave que vuela sin tripulación, ya que se dirige por medio remoto.

<sup>27</sup> Carlos Crespo: responsable de robótica e inteligencia artificial de Acciona.

Gracias a la posibilidad de adaptar este robot a las necesidades de cada cliente, se ha conseguido anexionar un sistema de visión térmica, que junto con el IoT y la IA sea capaz el propio perro de generar los informes del estado de los elementos entre los que circula, ya que sigue una ruta predefinida (Roca, 2022).

#### *4.3.2.2. Spoc trabaja para Acciona en la mina de cobre de Chuquicamata (Chile).*

La empresa Acciona presentó en marzo de 2023, durante el Congreso de Periodismo celebrado en Huesca, el uso que hacía de este robot en la construcción de la mina de cobre situada en Chuquicamata (Chile).

Para ello, los respectivos responsables de las áreas relacionadas con la innovación de los procesos indicaron que la utilización de Spoc ha supuesto tanto la reducción del riesgo para las personas trabajadoras como la posibilidad de procesar los datos propios de este lugar, e incluso analizarlos. Teniendo como resultado una mejora en los resultados, junto con una disminución de los riesgos laborales.

*Figura 4.4. Spoc trabajando para Acciona*



*Fuente: Acciona (2023).*

Según Carmen Gamuña<sup>28</sup>, Spoc realiza las labores de inspección en zonas peligrosas con el fin de evitar los “riesgos humanos y lograr una reducción de los costes” (Sierra, 2023).

---

<sup>28</sup> Carmen Gamuña: responsable del departamento Digital Hub de Acciona.

A ello se le une lo expuesto por Carlos Crespo, quien establece que se han conseguido realizar una serie de “labores de inspección y adquisición de datos” (Sierra, 2023), ya que en la mina de Chuquicamata este robot se utiliza para hacer labores bajo tierra, que gracias a sus características, ha permitido tomar una serie de datos para así poder controlar la construcción de las galerías, la calidad de las mismas, fomentar una mayor sostenibilidad gracias a la reducción del consumo de CO<sub>2</sub>, junto con un control de los costes (García Macias, 2023).

Todo ello ha provocado una reducción considerable de los costes, pero ha incrementado la productividad de las personas que trabajan en esta mina, según afirma Carlos Crespo .

#### *4.3.2.3. Spoc y el cuerpo de Bomberos de Nueva York*

A pesar de que este perro robot fue previamente incorporado al cuerpo de Policía de Nueva York, prácticamente sin éxito por el pensamiento de los ciudadanos, el cuerpo de bomberos de esta misma ciudad ha pretendido darle una segunda oportunidad, para demostrar al mundo que la incorporación de las nuevas tecnologías no ha de suponer un peligro, sino al contrario, ya que suponen una herramienta de colaboración con las personas que lo utilizan (Andrés Castro, 2022).

*Figura 4.5. Spoc en sus misiones como bombero*



*Fuente: Cáceres (2023).*

Tras el derrumbamiento de un aparcamiento en Manhattan (Nueva York) el martes 18 de abril de 2023, y la inestabilidad que presentaba el terreno tras dicho suceso, el cuerpo de bomberos empleó a este perro robot para constatar la supervivencia de las personas o si se encontraban personas heridas en el interior, según confirma el periódico El País (2023).

Spoc fue ordenado para que revisara entre los escombros y proceder a utilizar las cámaras que lleva incorporadas para trasladar al cuerpo de bomberos las imágenes directas del suceso. Tal y como declaró el jefe del departamento, John Esposito, el uso de estas herramientas permite recibir información de la catástrofe, sin por a los bomberos, perros y a otras personas. A demás, les facilita la toma de decisiones y pueden aportar una respuesta rápida a pesar del riesgo que supone (Acevedo, 2023).

#### *4.3.2.4. Spoc y la guerra de Ucrania*

Las nuevas tecnologías han sido incorporadas en los campos de batallas, teniendo en ocasiones un uso poco ético de las mismas, como ha ocurrido en la guerra entre Rusia y Ucrania, en donde Rusia ha mostrado la opción de un perro robot capaz de transportar y disparar un lanzacohetes. Este perro robot denominado M-81 se trata de una copia de Spoc, siendo fabricado por la empresa china Unitree (Miranda, 2022).

Por lo que para evitar ser un peligro para la humanidad la creación de Spoc, Boston Dynamics declaró que sus robots no serán armados, ya que la finalidad de su creación fue siempre auxiliar a los humanos y no actuar contra ellos (Fernández, 2022).

Por lo que teniendo en cuenta las intenciones de Boston Dynamics, este robot podrá participar en la guerra siempre que no sea portador de ningún arma. Por ello, Spoc ha sido puesto a disposición de HALO Truts<sup>29</sup> para proceder a la eliminación de los llamados “proyectiles de mortero y municiones de racimo en áreas anteriormente controladas por Rusia cerca de Kiev” según lo publicado por el periódico El Comercio (2022).

De igual manera, no solo se pretende proteger a los civiles afectados por esta guerra, sino también a los propios miembros de la ONG debido al riesgo al cual se

---

<sup>29</sup> HALO Trust: ONG destinada a fines humanitarios, cuya misión es retirar las minas terrestres y explosivos, derivados de las guerras.

someten. Esto se consigue gracias a la incorporación de un brazo, con el fin de que pueda trasladar los explosivos a lugares protegidos para proceder a su detonación (Biba, 2022).

### **4.3.3. Spoc y la preservación de la cultura**

Según establecen Barreiro y Parga Dans (2013) y Ellison (2017), el patrimonio histórico es uno de los reclamos más importantes que tienen algunas ciudades para atraer al turismo y así generar una fuente de ingresos, directos e indirectos, para la ciudad o país que lo posea. Además de ser capaz de generar un sentimiento de lugar e identidad, para las personas que residan en ella.

Ahora bien, es importante no solo la conservación del patrimonio, sino que a ello se le ha de añadir más valor, a través de un proceso de valorización mediante el cual influirá en la cultura de todo aquel que lo perciba, ya que supone un proceso dialéctico (Barreiro y Parga Dans, 2013).

#### *4.3.3.1. Spoc y la Catedral de León*

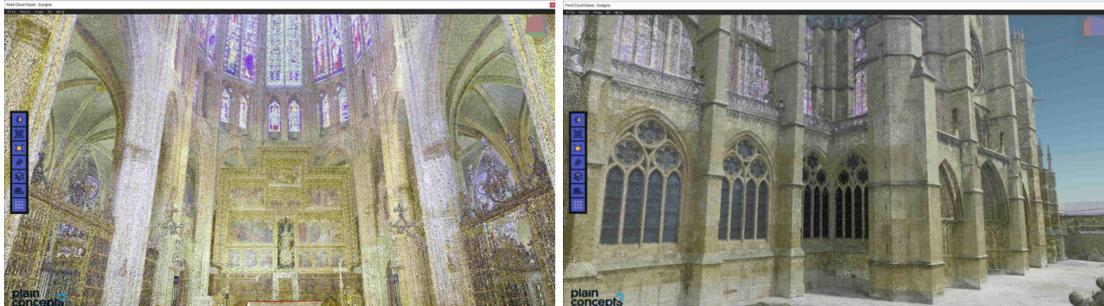
Tras el incendio sufrido en Notre Dame (París) se ha puesto de manifiesto la utilidad de su gemelo digital, pues la recreación de este, anterior al incendio, ha permitido lograr una perfecta reconstrucción de la misma catedral. Este hecho, de algún modo fortuito, ha constituido igualmente el primer incentivo para la empresa española, Plain Concepts, para decidirse a crear el gemelo digital de la Catedral de León (Viña, 2023).

Para lograr este objetivo se recurrió a Spoc, que fue el encargado de ejecutar el proyecto, gracias a la incorporación de un sensor láser que permite funciones de escaneo para conseguir así la nube de puntos que, una vez obtenida, permite obtener una copia idéntica tanto del interior como exterior del monumento. Al igual que en el caso de la Catedral de Notre Dame, se pretende utilizar el resultado como medio de aseguramiento de la Catedral de León con vistas al futuro, de manera que facilitará la posible rehabilitación en caso de sufrir cualquier daño o restauración, según lo facilita León Noticias (2022).

Junto con todo ello, también proporcionar un visualizador para que cualquier persona con acceso a internet pueda adentrarse en la Catedral y conocer su estructura y composición (Blanco, 2022). Esto se debe gracias a la recreación de la Catedral en el Metaverso y al uso de la RM. Bien es cierto, que las imágenes recopiladas por esta

tecnología son menos nítidas que las realizadas con una verdadera cámara, pero proporcionan una fiabilidad y precisión que no podría ser captada de otro modo, provocando un conjunto global más satisfactorio para el fin que se le pretende dar (Blanco, 2022).

*Figura 4.6. El gemelo virtual de la Catedral de León*



*Fuente:* Blanco (2022)

#### *4.3.3.2. Spoc y las ruinas de Pompeya*

Debido a las necesidades e inquietudes arqueológicas, se ha incorporado Spoc al equipo de arqueólogos que forman parte del Parque Arqueológico de Pompeya. Estas necesidades surgen de la inquietud de este equipo para analizar los túneles realizados por los saqueadores en busca de riqueza. El problema surge con la inestabilidad de estas figuras arquitectónicas, ya que no cuentan con ningún medio de seguridad (Freund, 2022).

La finalidad del uso de este robot es lograr una descripción de las zonas subterráneas de las ruinas de la ciudad de Pompeya, ya que determinadas áreas son de difícil y peligroso acceso para los arqueólogos estudiosos del lugar. Obteniendo una mayor protección tanto de las personas como del patrimonio arqueológico que hay en el interior de estas ruinas.

De tal modo ha sido posible recopilar información mediante las cámaras que lleva incorporado este robot, alcanzando una cantidad suficiente de datos para proceder a la planificación y finalizar con el proceso de reparación o restauración, todo ello velando por la seguridad (García, 2022).

Es por ello cabe afirmar que el uso de este robot permite conseguir de una manera más rápida y segura el trabajo de los arqueólogos de Pompeya.

## **5. ANÁLISIS EMPÍRICO SOBRE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y EL PENSAMIENTO DE LA GENTE**

### **5.1. LA PERSPECTIVA DE LA SOCIEDAD ANTE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL**

Al igual que ha ocurrido en todas las revoluciones precedentes, además de exigir un cambio a la sociedad para conseguir la evolución y su adaptación a las etapas futuras, también se ha de tener en cuenta la brecha que se produce en la sociedad cada vez que se introduce una nueva tecnología (López, 2018). Así pues, la cuarta revolución industrial trae consigo una serie de oportunidades, pero también amenazas, invocando a los temores de la sociedad debido al cambio sufrido. El nuevo problema derivado de esta nueva industria 4.0 surge con el ritmo exponencial de implantación que se está viviendo, que tiene efectos tanto positivos como negativos. Respecto a estos últimos, podrían ser los detonantes de un sesgo en la sociedad, producido entre “quienes se adaptan a la tecnología y a los robots, y quienes no” (López, 2018, p. 33), sin olvidar, el temor fundado en aquellos más reacios al cambio.

De hecho, debido a la cuarta revolución industrial, la estructura mundial está sufriendo un cambio radical, modificando de manera total de “los patrones de las relaciones personales, las organizaciones empresariales y, en general, la forma en que se crea el valor económico” (González Páramo, 2018, p. 96). Todo ello da lugar a un proceso de transformación laboral, el cual afecta a diversas generaciones, tanto las que ya se encuentran en el mercado laboral como aquellas que procederán a su incorporación.

De este modo y al igual que ha ocurrido en las otras revoluciones industriales vividas hasta la fecha, será necesaria la adaptación de los profesionales no solo para el desempeño de sus labores, sino también para el cambio que sufrirá el mercado de trabajo. En concreto, esta nueva revolución está afectando a los sectores empresariales privados, debido a la irrupción de las nuevas tecnologías en todos los procesos productivos, originando la creación de “nuevas fórmulas y posiciones laborales, mientras que otras quedarán obsoletas” (Muñoz, 2017, p. 44). Por todo ello, las empresas están aumentando de forma progresiva su inversión en estas nuevas tecnologías, haciendo un gran hincapié en la robótica, con la finalidad de incrementar la productividad y, por ende, la competitividad del mercado. No obstante, una consecuencia directa de este proceso de

robotización es la reducción del factor humano de trabajo (Muñoz, 2017).

En este mismo orden de cosas, resulta imprescindible destacar la sustitución del capital humano por la presencia de estas tecnologías disruptivas, originando el denominado “desempleo tecnológico” (Bensusán Areous et al., 2017, p. 46), puesto que los procesos de automatización y la robótica en el ámbito laboral tienen como consecuencia la reducción, e incluso destrucción, de ciertos puestos de trabajo, desempeñados hasta entonces por personal humano. La presencia de la industria 4.0 supone un proceso de automatización de las tareas, dando lugar al denominado “efecto sustitución”, es decir, la destrucción de determinados puestos de trabajo. Pero no todo tiene un efecto negativo, sino que también se produce un “efecto de complementariedad”, siendo este efecto el derivado, e incluso necesario, de la complementación entre el factor humano y las nuevas tecnologías, garantizando un incremento de la productividad. Todo ello se encuentra reflejado en los estudios realizados, deduciéndose de estos que “se prevé que la transformación digital destruya 75 millones de puestos de trabajo, pero que cree 135 millones” (Funcas, 2020), dando lugar a un efecto final positivo. A todo ello se ha de añadir la posibilidad de creación de nuevos ámbitos empresariales y nuevas profesiones (Baquero Villamil y Mahecha Tafur, 2020).

Por tanto, es fundamental que, tanto los trabajadores de nueva incorporación como los ya contratados por parte de las empresas, se formen y adapten a estas nuevas necesidades tecnológicas, que afectan al mercado empresarial y, en particular, al mercado laboral. Todo ello encuentra su razón de ser en la necesidad que tienen las empresas de transformarse para adaptarse a esta nueva era digital (Muñoz, 2017). De este modo, la intercepción de capital humano con alto nivel de formación digital se está convirtiendo en una de las principales prioridades, sin olvidar la necesidad de poseer la capacidad de adaptación al cambio, es decir, la posibilidad de estar en constante aprendizaje para adaptarse a las nuevas tecnologías que vayan surgiendo. Así las cosas, se puede concluir que muchas empresas son capaces de conseguir beneficios e incluso incrementarlos, con una sustitución del factor humano de trabajo por la tecnología disruptiva propia de esta nueva revolución.

En relación con lo expuesto, uno de los principales problemas surge con el personal menos cualificado, ya que se trata de individuos que pueden llegar a verse en una situación de exclusión laboral, porque aportan un escaso valor añadido al producto o

al servicio de la empresa, viéndose amenazados por una posible sustitución. En la posición contraria se encuentran trabajadores hipercualificados, siendo estos los que poseen una mayor capacidad para la adaptación al cambio y la evolución necesaria para el desarrollo del trabajo. Conforme a este razonamiento se puede deducir que la estructura de la organización del trabajo está evolucionando hacia un modelo “polarizado”, es decir, se diferencia con mayor facilidad una gran parte de la plantilla formada por empleados altamente cualificados, mientras que las categorías que requieren una escasa cualificación se ven minoradas (Gómez Salado, 2019). A ello se añade el requisito de que dichos candidatos posean una serie de habilidades blandas o *soft skills*<sup>30</sup>, las cuales son altamente valoradas por las empresas, ya que proporcionan un alto valor añadido en comparación con lo que puede proporcionar las nuevas tecnologías, teniendo en cuenta que estas no son capaces de desarrollar habilidades adaptativas, conciencia o emociones propias, pese al importante desarrollo que han venido (y continúan) experimentando por acercarse cada vez más a la imitación del propio ser humano.

Dicho de otro modo, la polarización en la distribución del empleo se basa en la mayor contratación de personal especializado y con altas cualidades, mientras que aquellos trabajos que hacen referencia a niveles de formación bajos, o incluso a determinadas ocupaciones intermedias, se encuentran minorados. Esto, a la vez, se encuentra reflejado en los salarios de cada una de estas categorías, existiendo una gran brecha. No obstante, existe un crecimiento en el empleo correspondiente a la parte superior de la estructura ocupacional, debido a su cercana relación de estas profesiones con contenidos STEM, es decir, relacionados con la ciencia, tecnología, ingeniería y las matemáticas (Gómez Salado, 2019).

Con todo ello, las habilidades blandas proporcionan a la empresa una serie de estrategias competitivas relacionadas con la diferenciación, lográndose así una ventaja competitiva en relación con el resto de las empresas. Estas habilidades no son imitables por las nuevas tecnologías, proporcionando un elemento diferenciador entre el ser humano y los robots, y siendo la clave para la evitar la destrucción de empleos y así lograr un equilibrio entre el mundo tecnológico y la sociedad, conforme a lo que se venía

---

<sup>30</sup> Habilidades blandas o *soft skills*: aquellas inherentes a una persona y que comprenden una serie de competencias sociales que facilitan a las personas las relaciones entre ellas. Dentro de éstas destacan, entre otras, la capacidad organizativa, el trabajo en equipo, la interacción social, la inteligencia emocional, la creatividad, la comunicación, y el liderazgo. Todas ellas forman parte del valor intangible que aporta una persona a la empresa y por tal razón son muy valoradas en la actualidad.

conociendo hasta hoy en día.

Particularizando en cuanto al papel de los robots en la industria, estos son capaces de fabricar bienes y de ofrecer servicios, como ocurre con Spoc, los robots encargados de servir en un restaurante, o los que llegan incluso a prestar todos los servicios que se requieren en un hotel. Ahora bien, el problema surge en el uso de estos robots por parte del factor humano. Así, por ejemplo, Spoc ha sido utilizado como medio de ayuda y apoyo a las víctimas de la guerra se vive entre Ucrania y Rusia, mientras que, por el contrario, otro perro robot ha sido utilizado como arma o a modo de amenaza en esta misma guerra. En consecuencia, cobra importancia la denomina roboética, encargada de prevenir que la humanidad se vea perjudicada por el uso indebido de robots, de la IA y el IoT, tanto por parte del factor humano, como directamente estableciendo limitaciones en cuanto al desarrollo tecnológico (de Asís, 2013).

Otro ejemplo tiene que ver con el empleo de robots en el ámbito sanitario para realizar determinadas intervenciones quirúrgicas, incrementando la precisión de los propio cirujanos y realizándolas con una mayor seguridad y, por ende, menores complicaciones, pero todo ello siendo necesaria la participación del propio especialista. Esto se justifica en la experiencia y la curva de aprendizaje de las personas respecto a los propios robots, ya que los seres humanos, a pesar de equivocarse, tienen la capacidad de aprender y rectificar sus errores futuros, cosa que el propio robot no es capaz de hacer, al menos de forma inmediata, a excepción de que coopere con el propio humano (Giedelman et al., 2019).

No obstante, y en cuanto a la percepción de la robótica, también debe tenerse en cuenta que el ser humano, o al menos un número amplio de individuos pueden verse influenciados en este aspecto por la ciencia ficción, fundando así sus temores en series como “Black Mirror”, entre otras, en las que los robots se vuelven contra los humanos para acabar con estos. Por ello, y teniendo en cuenta lo dicho hasta ahora, se pueden distinguir dos tipos de robots: en primer lugar, aquellos que necesitan del factor humano directo para su funcionamiento; y, en segundo lugar, aquellos que no requieren del hombre, al menos directamente, debido a la unión con otras tecnologías, como el IoT o la IA, siendo estos últimos aquellos que provocan en la sociedad un mayor temor. Esto se justifica, entre otras cosas, en la imposibilidad de determinar al responsable de la toma de decisiones, de las actuaciones llevadas a cabo y de las consecuencias de estas, debido a

la falta de moral de este tipo de robots (de Asís, 2013). Del mismo modo, la anexión de estas tecnologías ha derivado en robots capaces de imitar la conciencia humana (o tal es el propósito), inculcando temor en gran parte de la sociedad sobre la posibilidad de que estos tengan su propia conciencia, algo que es propio y característico de las personas, siendo imposible de reproducir por la tecnología, dado que esta únicamente utiliza una recopilación de datos para proceder a su análisis y llegar a una conclusión.

Por último, otro aspecto a considerar en relación con los grandes temores que surgen respecto a esta nueva era industrial es el que tiene que ver con la ciberseguridad<sup>31</sup> y el incremento exponencial en el número de ciberataques que se han venido produciendo en el mundo en estos últimos años, incrementándose, por ejemplo, un 6,3% en el año 2022 con respecto a 2021 en España (Valle, 2023). En este sentido, y pese a haberse determinado que en torno al 95% de los ataques cibernéticos sufridos provienen de un error humano (Daly Aurenty, 2022), ello no es obstáculo para que exista un temor mayor a que dichos ataques sean realizados por estas nuevas tecnologías, utilizadas por los llamados “cibercriminales” que están detrás de estos ataques.

## **5.2. OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN**

La finalidad por la cual se ha realizado la presente investigación es para constatar la veracidad del marco teórico realizado anteriormente.

Gracias a la realización del formulario se puede realizar esta parte práctica, permitiendo obtener información relevante sobre el conocimiento, actitudes y aptitudes que muestran los españoles hacia las nuevas tecnologías, además de obtener información sobre sus preocupaciones en este ámbito.

Por lo que se pueden especificar unos objetivos mayores, entre los cuales se encuentran conocer el significado de la cuarta revolución industrial para aquellas personas que han dado solución a la encuesta, averiguar el perfil de aquellas personas más adversas al cambio al igual que aquellas que lo apoyan, dar a conocer que el significado de la cuarta revolución industrial para aquellas personas que han dado solución a la encuesta y también comprobar la preocupación ante la posible sustitución de mano de

---

<sup>31</sup> Ciberseguridad: protección de datos procedente de los equipos informáticos, redes, aplicaciones de software y otras tecnologías, ante las posibles amenazas digitales, para así mantener la confianza y cumplir la normativa.

obra humana por nueva tecnología.

### **5.3. PROCEDIMIENTO DE RECOGIDA DE DATOS**

La recogida de datos necesarios para este análisis empírico se ha optado por utilizar un enfoque cuantitativo específico con el propósito de establecer una conexión fehaciente entre la información obtenida y el objetivo de la investigación. En este caso, se ha optado por la encuesta como método cuantitativo para la recogida de datos, los cuales podrán ser expresados de manera libre y sincera ya que se trata de una encuesta totalmente anónima.

Para recabar respuestas, se han aplicado dos enfoques de muestreo que se han considerado apropiados. En primer lugar, el muestreo crítico o por juicio ya que de esta manera permite al investigador seleccionar a determinadas personas que cumplen con un determinado perfil. En este caso, el perfil de referencia serán aquellas personas dedicadas al campo de la I+D+i, prestando principal atención al campo concreto de las nuevas tecnologías, para mostrar una visión más allá de la general. La elección de este método se justifica en la necesidad de incorporar a este grupo de individuos bien por considerarlos esenciales para este proceso. Para ello se acudió a un grupo de personas pertenecientes a este sector, principalmente trabajadores de Plain Concepts, empresa encargada de la realización de Spoc el perro robot, para así conocer de primera mano los posibles problemas que puede plantear esta nueva revolución industrial.

En segundo lugar, con el propósito de incorporar diversas perspectivas, ampliar la variedad de opiniones y optimizar la eficiencia en la recolección de datos, también se ha implementado el método de muestreo de bola de nieve. En este enfoque, cada participante en el cuestionario ha compartido el mismo con sus contactos, garantizando que estos cumplieran con los requisitos establecidos. El objetivo es alcanzar un amplio número de participantes al azar, quienes podrían contribuir con sus opiniones al estudio.

Además, el cuestionario se ha hecho llegar a una mayor cantidad de individuos y de una manera rápida a través del uso de las TICs, concretamente el uso de las redes sociales y el correo electrónico. Entre ellas encontramos WhatsApp, Instagram, Telegram y LinkedIn en donde se difundió un mensaje o publicación único para todos los individuos en donde, a parte de una pequeña presentación y agradecimiento, se mostraba el link para acceder a la encuesta.

La duración máxima de este cuestionario no debería ser superior a los 5 minutos, lo cual han asegurado alguno de los 222 participantes.

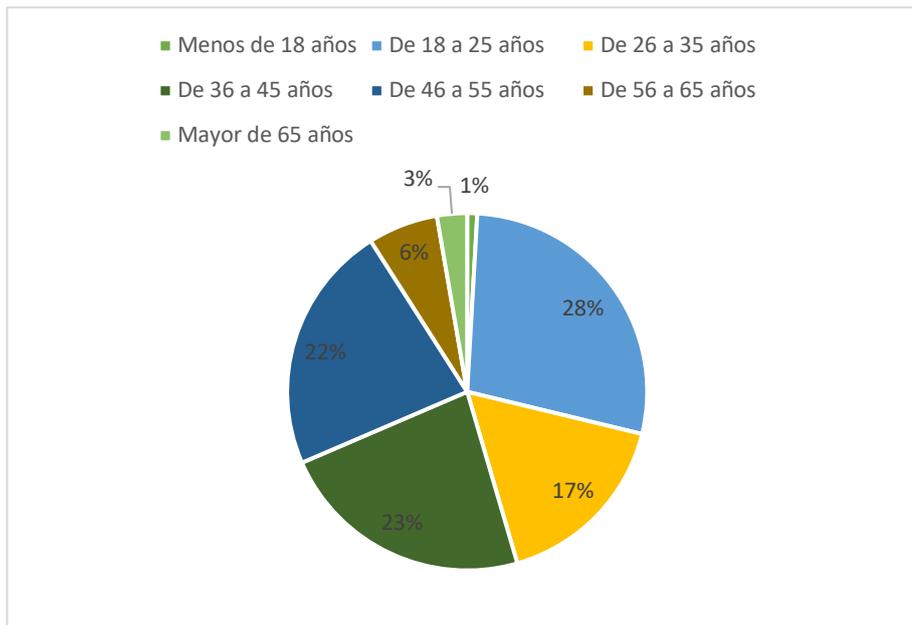
La fase de recolección de información se extendió durante aproximadamente una semana hasta el punto en que las respuestas comenzaron a disminuir y era necesario continuar con el avance de la investigación. Es importante destacar que la mayoría de las respuestas se obtuvieron durante los primeros días, después de lo cual hubo un declive en la participación. Sin embargo, se experimentó un aumento de las respuestas a pesar del punto de estancamiento que se experimentó, todo ello gracias a la reactivación de las redes sociales como medio de difusión y la realización de encuestas presenciales realizadas en la calle.

El cuestionario cuenta de un máximo de 26 preguntas, variando el número en función de las diversas preguntas (ver Anexo 1). Las cuatro primeras preguntas están dirigidas a conocer la muestra, mientras que el resto de las cuestiones planteadas varían en función de los objetivos buscados, pudiendo encontrar tanto preguntas cerradas como abiertas, permitiendo obtener una información concreta y necesaria, sin olvidar las opciones múltiples de determinadas preguntas.

#### **5.4. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

De los 222 individuos encuestados, se puede observar en el Gráfico 5.1. que los porcentajes son semejantes, no existiendo un rango de edad claramente mayoritario, siendo la participación correspondiente en un 27,9% a personas cuyo rango de edad oscila entre los 18 y 25 años, seguido de un 23% con un rango de edad entre los 36 y 45 años. Posteriormente se encuentran aquellas personas que oscilan entre los 46 a 55 años representando un 22,5% de los encuestados. A continuación se encuentra un 16,7% pertenecientes a una edad que oscila entre los 26 y 35 años. Y, por último, las personas con una menor representatividad afectan a la población entre los 56 y 65 años, obteniendo así una representación del 6,3%, seguidamente de aquella población que supera estas edades siendo la participación de un 2,7%, mientras que las personas menores de edad apenas han participado en la encuesta, obteniéndose una puntuación del 0,9%.

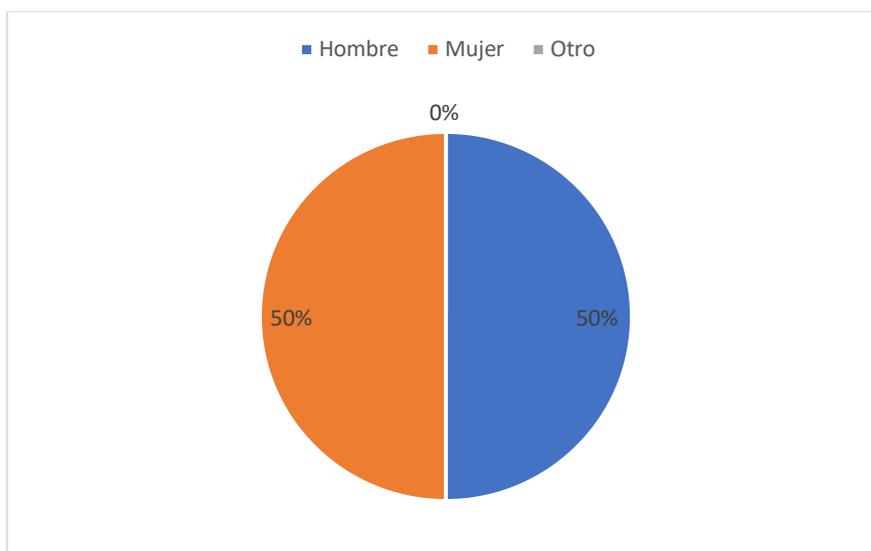
Gráfico 0.1. Edad de la muestra



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

En relación con el sexo (ver Gráfico 5.2.), los participantes se distribuyen de igual manera siendo un 50% hombres y el 50% restante mujeres. La opción de “otros” no ha sido contestada por ningún participante, por lo que se puede decir que estas dos categorías representan a la totalidad de la muestra.

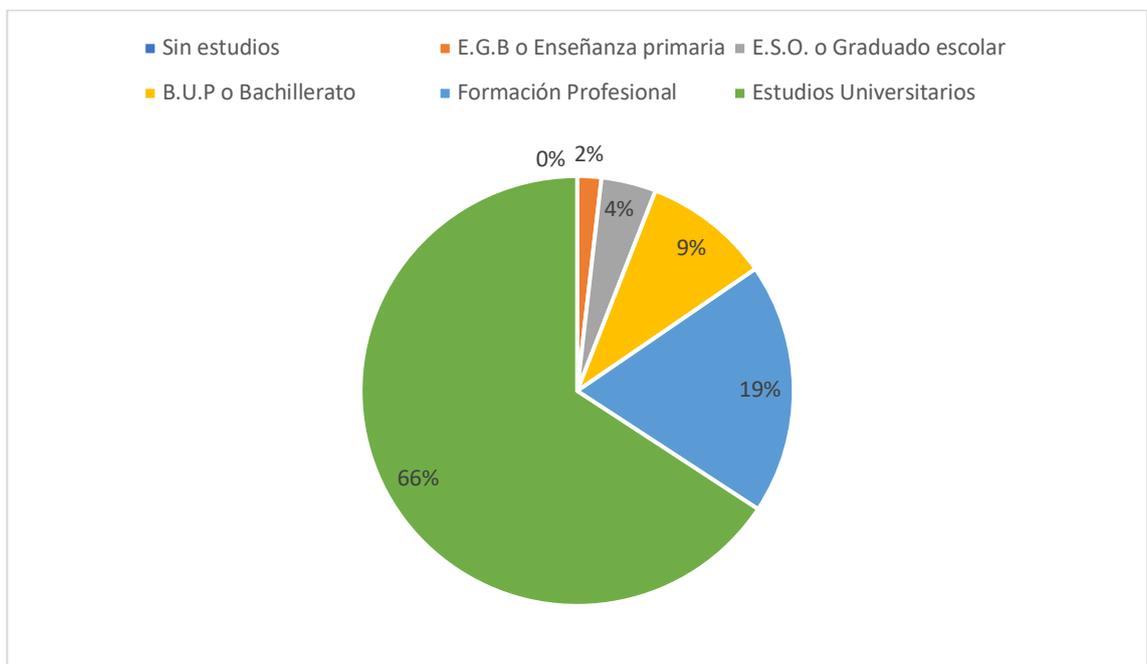
Gráfico 0.2. Sexo de la muestra



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

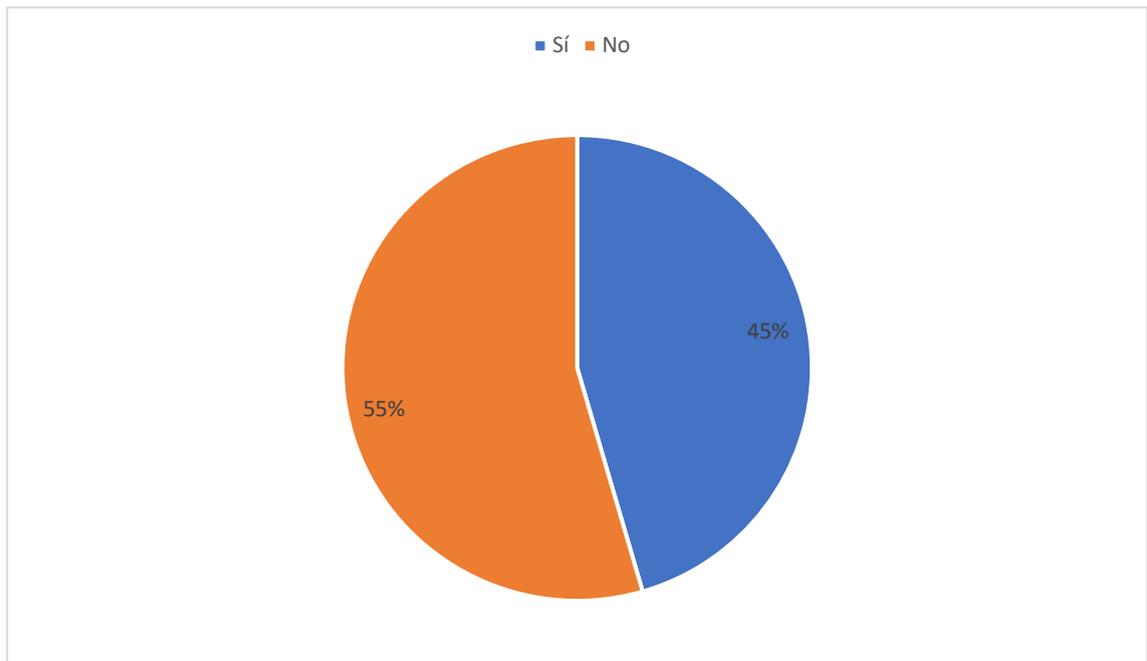
Para seguir con la descripción de la muestra, se ha tenido en cuenta el nivel de estudios de los mismos (ver Gráfico 5.3.), distinguiendo así entre aquellas personas que han cursado estudios universitarios con un impacto del 65,8% siendo así la característica más diferenciadora de la muestra. Se encuentra seguido de la formación profesional, con una representatividad del 18,9%. Mientras que formando parte del colectivo menos representativo se encuentra un 9,5% con un nivel de estudios en B.U.P. o Bachillerato, al igual que aquellas personas que solo obtienen el graduado escolar ocupando un 4,1% de la muestra, seguido de un 1,8% correspondiente a aquellos que únicamente cuentan con la E.G.B. o Enseñanza primaria. Pese a ello, no se cuenta con ningún miembro sin estudios.

*Gráfico 0.3. Nivel de estudios de la muestra*



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

Y, para finalizar, se ha distinguido entre aquellas personas cuyo trabajo se encuentra relacionado tanto directa como indirectamente a las nuevas tecnologías procedentes de esta Industria 4.0. Por ello esta pregunta únicamente ha sido contestada por 191 personas, de las cuales únicamente el 45,5% trabaja en el campo de las TICs, bien de una manera directa o indirecta, lo cual se encuentra recogido en el Gráfico 5.4.

Gráfico 0.4. *Ámbito profesional de las TICs*

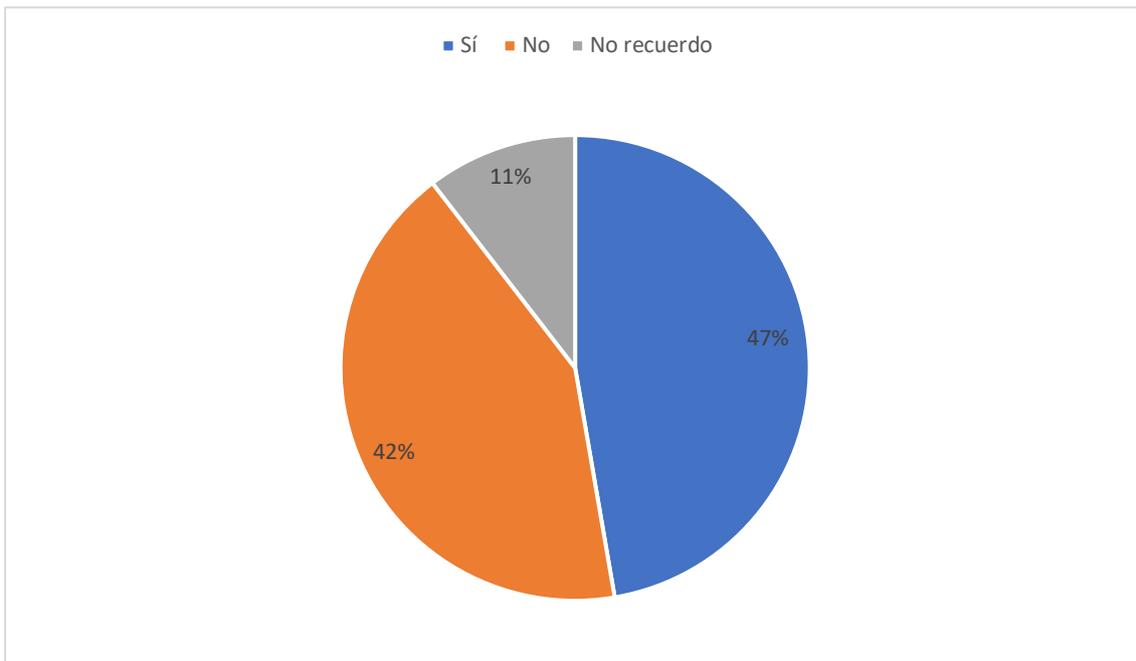
*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

## **5.5. ESTUDIO SOBRE LA PERSPECTIVA DE LA SOCIEDAD Y LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL**

Acto seguido se procederá al análisis de las respuestas obtenidas a través de la encuesta realizada por los candidatos anónimos.

Para ello se ha realizado una pregunta relacionada con el conocimiento que se tiene sobre la Cuarta Revolución Industrial o también llamada Industria 4.0, en donde las respuestas han sido agrupadas en tres bloques “sí, no y no recuerdo” (ver Gráfico 5.5.). Observando el gráfico y al comprobar que los resultados están muy igualados será necesaria la aclaración de este término (ver Anexo 1), para así partir de los mismos conocimientos. Por lo que a pesar de que aquellas personas que hayan confirmado la respuesta también serán informadas en las mismas características que el resto de los participantes.

Gráfico 0.5. Conocimiento previo sobre la Cuarta Revolución Industrial



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

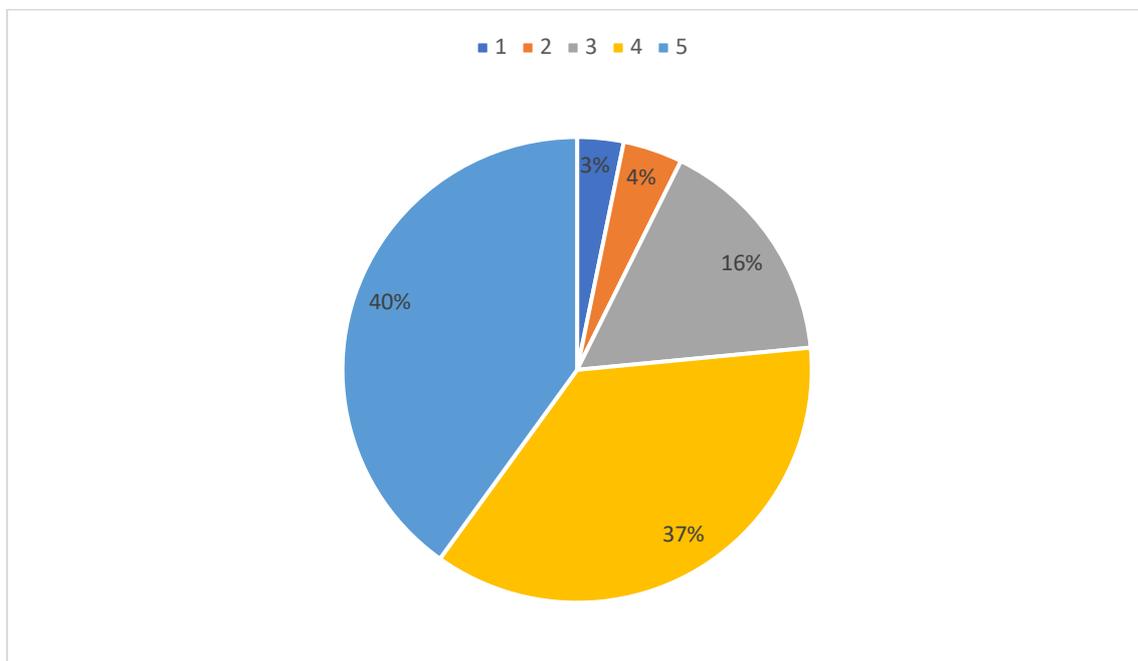
Ahora bien, aquellas personas que afirmaron haber oído hablar sobre la Cuarta Revolución Industrial tuvieron que dar respuesta a una pregunta abierta en la que se trataba de realizar su definición, entendiéndola como el cambio que traen consigo tanto el IoT, la robótica y la IA, aplicado principalmente en el sector empresarial, destacando alguna respuesta como “La integración de todas las nuevas tecnologías del mundo IT a los procesos industriales(IoT, Big Data, Realidad aumentada, IA...)”. Para un mayor conocimiento de las respuestas ver Anexo 2.

La finalidad de esta pregunta no es exclusivamente saber cuál es el conocimiento de la gente sobre esta terminología, sino que también proporciona un conocimiento a futuro tanto para la investigación como para el propio participante.

La información proporcionada puede en ocasiones no ser suficiente, por lo que para ello se ha continuado con una serie de cuestiones relacionadas con las nuevas tecnologías. Concretamente se ha querido conocer el grado con el cual los participantes han visto afectadas sus vidas con el uso de estas nuevas tecnologías. Así pues, observando el Gráfico 5.6. el 40,1% de los encuestados afirman que su vida se ha visto influenciada prácticamente en un 100% ya que le han proporcionado una puntuación de 5 sobre 5.

Ahora bien, esta puntuación no es exclusiva de un rango de edad, sino que prácticamente todos los rangos de edad vistos en la muestra han optado por dar esta puntuación. Seguidamente se encuentra un 36,5% representando a aquellos que valoran esta influencia de esta nueva revolución entorno al 80%. En una posición intermedia, en donde el nivel de afectación se ha mantenido en un equilibrio, otorgando esta puntuación tan solo el 16,2% de los encuestados. Para finalizar con esta cuestión, existe una escasa representación en cuanto aquellos que han visto poco influenciada sus vidas e incluso nula, ocupando un porcentaje del 4,1% para aquellos que han puntuado esta influencia con un 2 sobre 5, mientras que tan solo el 3,2% establece que no ha habido ningún cambio. Respecto a esta última cuestión, se puede establecer un denominador común siendo el rango de edad de los encuestados, oscilando estas respuestas entre los 18 y 35 años, lo cual puede verse influenciado por ser las primeras generaciones con acceso a internet de una forma sencilla y desde sus edades más tempranas. Pudiendo deducir de estos datos que prácticamente todos los encuestados han visto sus vidas afectadas, dándose cuenta del inicio de esta Industria 4.0.

*Gráfico 0.6. Nivel de afectación en el modo de relacionarse ante la Industria 4.0*



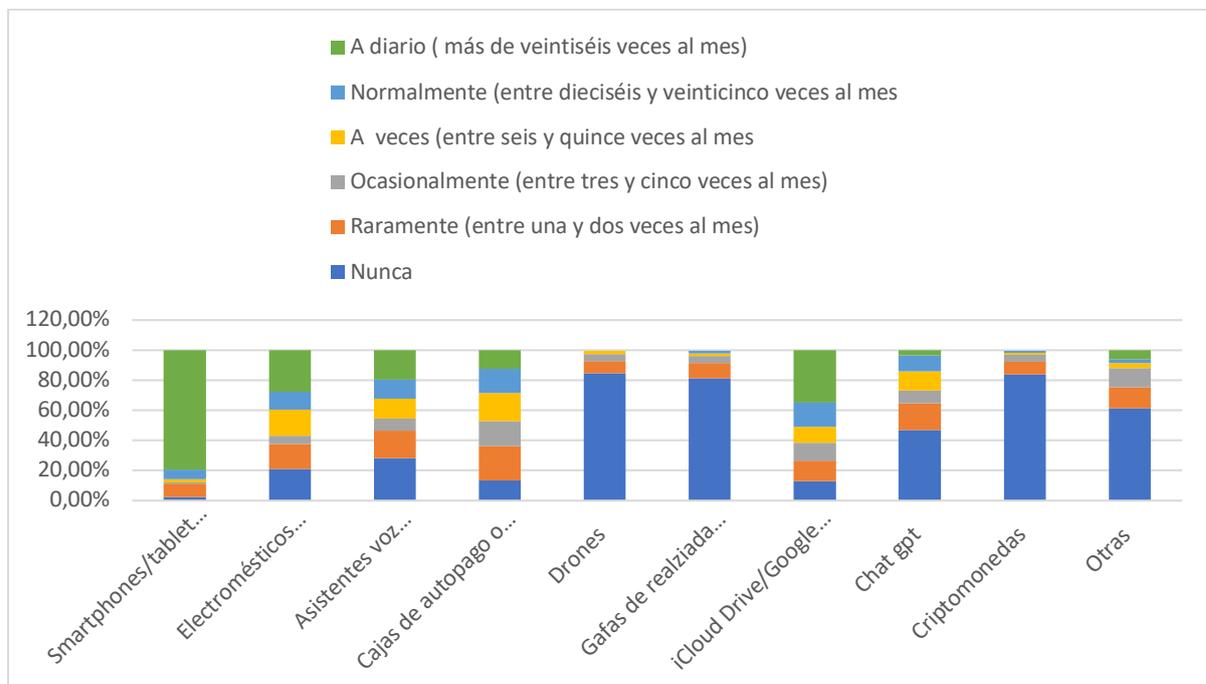
*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

En cuanto a la frecuencia y uso de las nuevas tecnologías se han proporcionado una serie de ejemplos de estas y unos espacios temporales, para que así el propio

candidato pueda determinar el impacto de la nueva industria en su vida. Así pues, teniendo en consideración Gráfico 5.7, el smartphone, tablets y ordenadores portátiles son el medio que más ha influenciado en la sociedad, convirtiéndose en una tecnología utilizada a diario por el 79,28% de los usuarios, pese a ello existe un 0,2% que no han visto influenciada su vida por estos elementos. En el caso contrario se puede apreciar que tecnologías propias de esta nueva cuarta revolución no está influyendo tanto en el aspecto diario de la sociedad, como es el caso de las criptomonedas, drones o gafas de realidad virtual en donde lo que predomina es la inexistencia de uso por parte de los encuestados, representando así un 83,78%, 84,68% y 81,08% respectivamente. En una posición más intermedia de estas tecnologías se encuentran los electrodomésticos inteligentes siendo utilizados diariamente por el 27,47% de los encuestados, mientras que el 21,17% rechazan su uso. Siguiendo con las posiciones intermedias, se encuentran los asistentes de voz y las cajas de autoservicio, en donde se reconoce su uso a pesar de que este no sea diario.

Por lo que se puede concluir que el ritmo de implantación de las tecnologías procedentes de esta nueva revolución es diverso dependiendo de la tecnología que se trate y de las facilidades que supongan su uso.

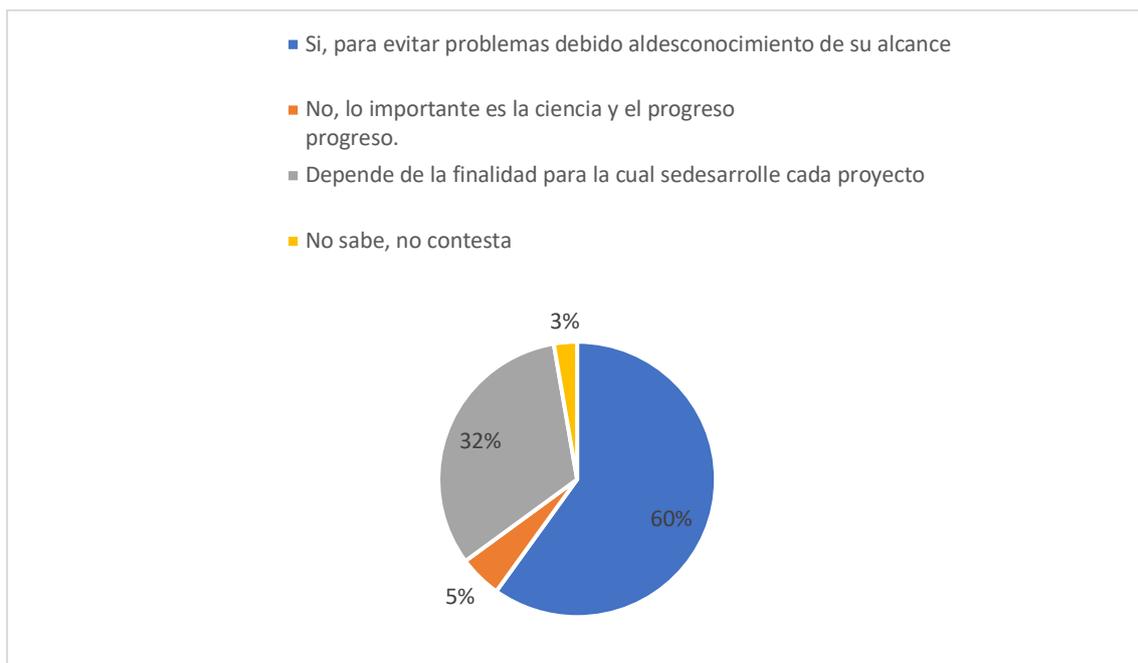
*Gráfico 0.7. Uso de las nuevas tecnologías*



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

El Gráfico 5.8 permite identificar una de las principales inquietudes de esta nueva industria, para lo cual se planteó una cuestión referida al avance de dicha tecnología, determinando el 59,9% de los encuestados que debería ser pautado por mecanismos legales para así evitar futuros problemas derivados del desconocimiento de su alcance, lo cual pone de manifiesto la inquietud de la sociedad ante el desconocimiento del alcance de esta. A pesar de ello, existe otra parte de la sociedad con menor representatividad concretamente del 32,4% en donde especifican que los mecanismos legales no deberían de pautar todo el avance sino que deberá depender de la finalidad del proyecto, pudiendo deducirse que lo importante es conseguir un equilibrio entre la sociedad tal y como la conocemos y el progreso. Y, por último, existe una parte de la población correspondiente tan solo al 5%, correspondiente a aquellos que tienen una actitud más progresista en donde lo relevante es la ciencia y el progreso.

*Gráfico 0.8. Mecanismos legales para determinar el avance tecnológico*

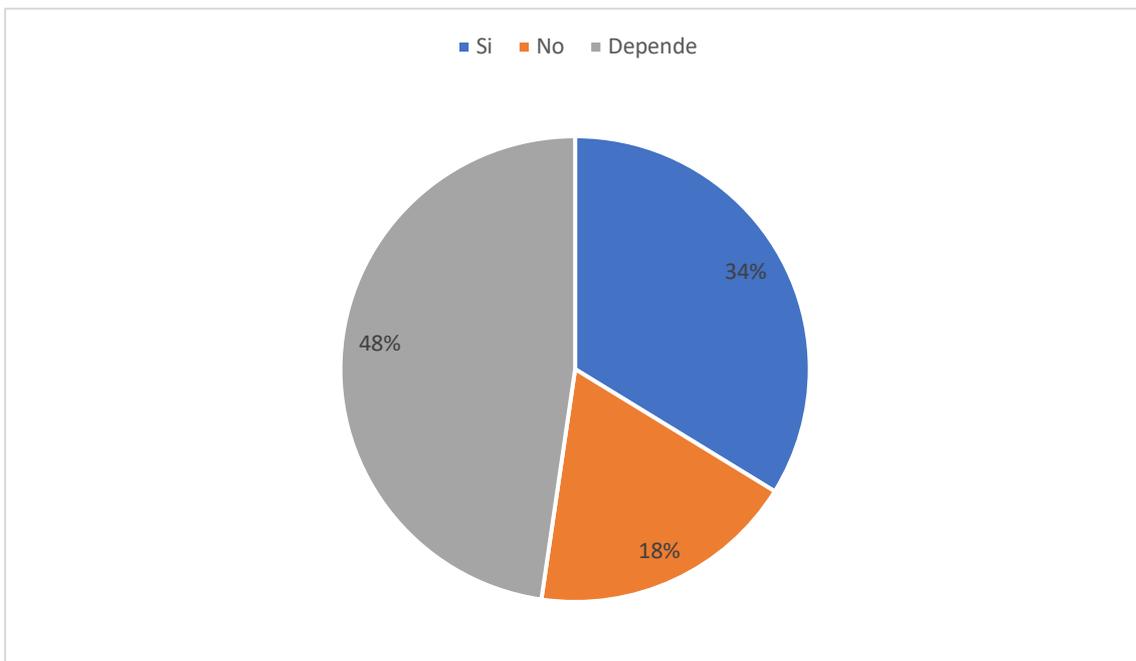


*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

Como se ha explicado en el marco teórico, una de las principales consecuencias de esta Revolución Industrial trae consigo el uso de los robots inteligentes o autónomo provocando en determinados sectores el desplazamiento del factor humano o efecto sustitución, llevando a concluir que el 33,8% establece que efectivamente estos robots procederán a sustituir al factor humano, tal y como se encuentra reflejado en el Gráfico

5.9. Mientras que una parte más reducida de la población, concretamente el 18,5%, mantienen una opinión más defensiva en donde rechazan la posibilidad del efecto sustitución. Así pues, un 47,7% concluye que dependerá de una serie de factores que se lleve a cabo esa sustitución.

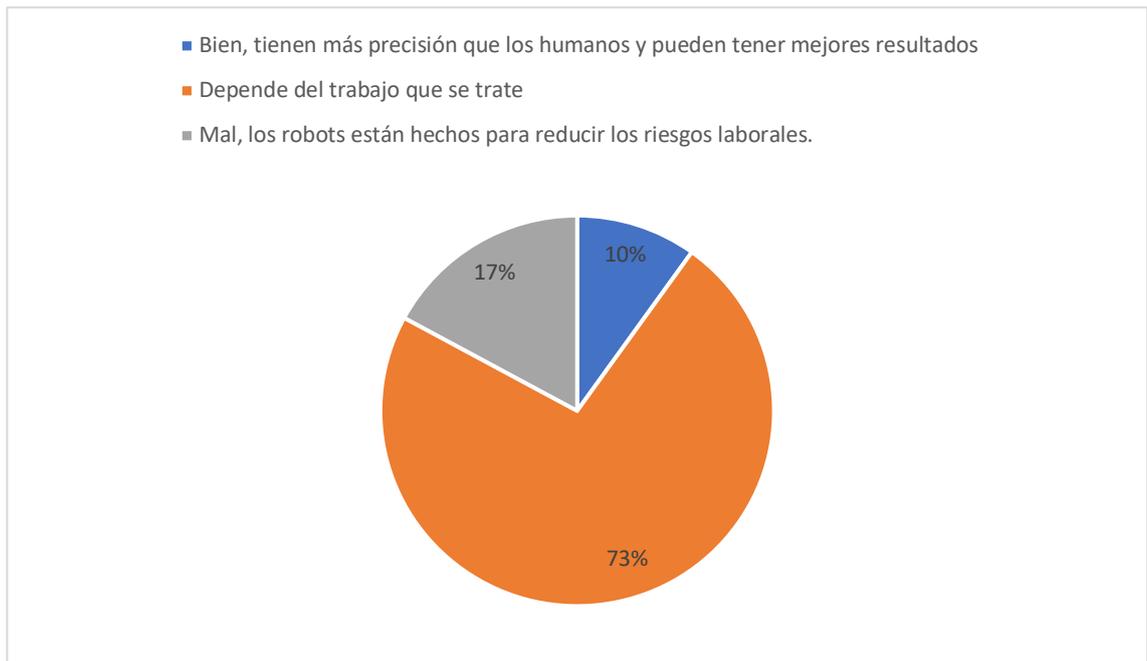
Gráfico 0.9. Sustitución del factor humano



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.

Para continuar con dicha inquietud derivada del posible efecto sustitución, se continuó con una pregunta referida a la propia opinión del encuestado (ver Gráfico 5.10.), obteniéndose como respuesta mayoritaria que dependerá del trabajo que se trate, siendo seguida por un 73% de los participantes. Mientras que un 17,1% representan a una mentalidad más conservadora quienes determinan que la sustitución del factor humano por robots inteligentes está mal. El 9,9% restante establece que el efecto sustitución es favorable ya que estos robots proporcionan una mayor precisión que los propios humanos, justificándose así este efecto.

Gráfico 0.10. Cómo se considera el efecto sustitución

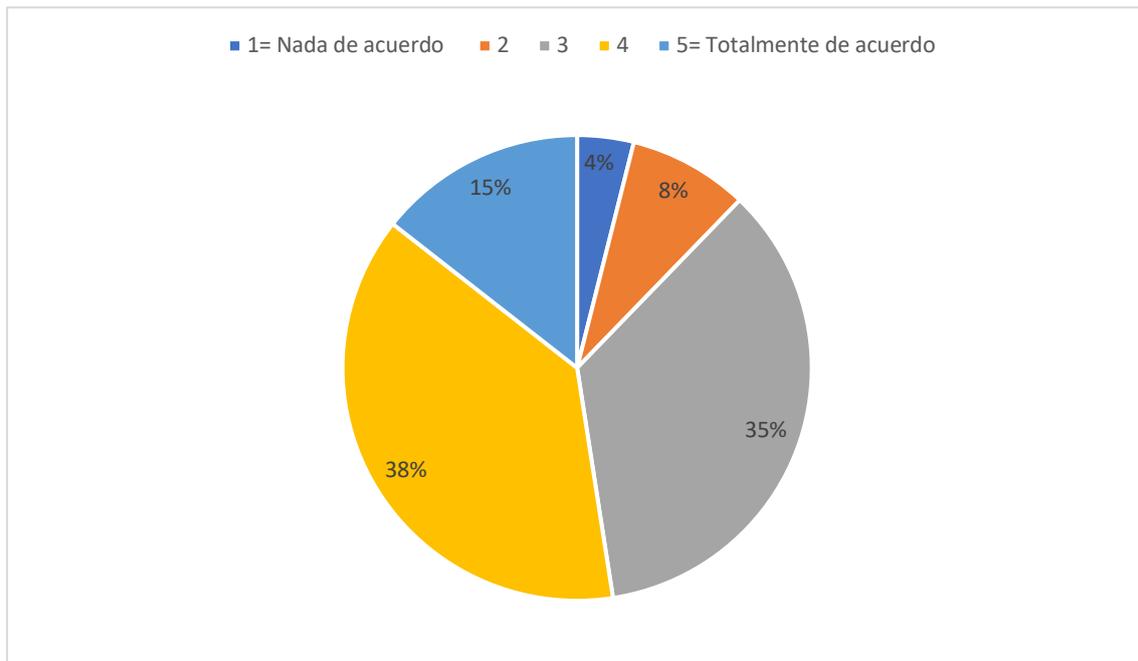


*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

Ahora bien, es necesario realizar una serie de preguntas adicionales para aquellas personas que opinan que las nuevas tecnologías, concretamente los robots autónomos e inteligentes, llevarán a la sustitución del factor humano o que no tienen clara su respuesta. Para ello se ha realizado un bloque que únicamente ha sido resuelto por aquellas personas cuya respuesta afirma o deja en duda la posibilidad de esta sustitución, llegando a participar 181 personas.

En primer lugar, se ha realizado una pregunta para conocer el grado de temor ante este efecto de sustitución en el ámbito laboral (ver Gráfico 5.11), obteniéndose como resultados más representativos un 38,1% de los encuestados que determina que se producirá una sustitución del factor humano entorno al 80%, seguido de un 35,4% en los que el nivel de sustitución será inferior pero también representativo ocupando un 60%. Por el contrario y a pesar del gran temor a este efecto, tan solo un 3,9% determina que apenas existirá un efecto sustitución o que al menos esta no podrá ser total. Así mismo, el 14,4% de los encuestados opinan que el efecto sustitución será total, abarcando al 100% del efecto sustitución.

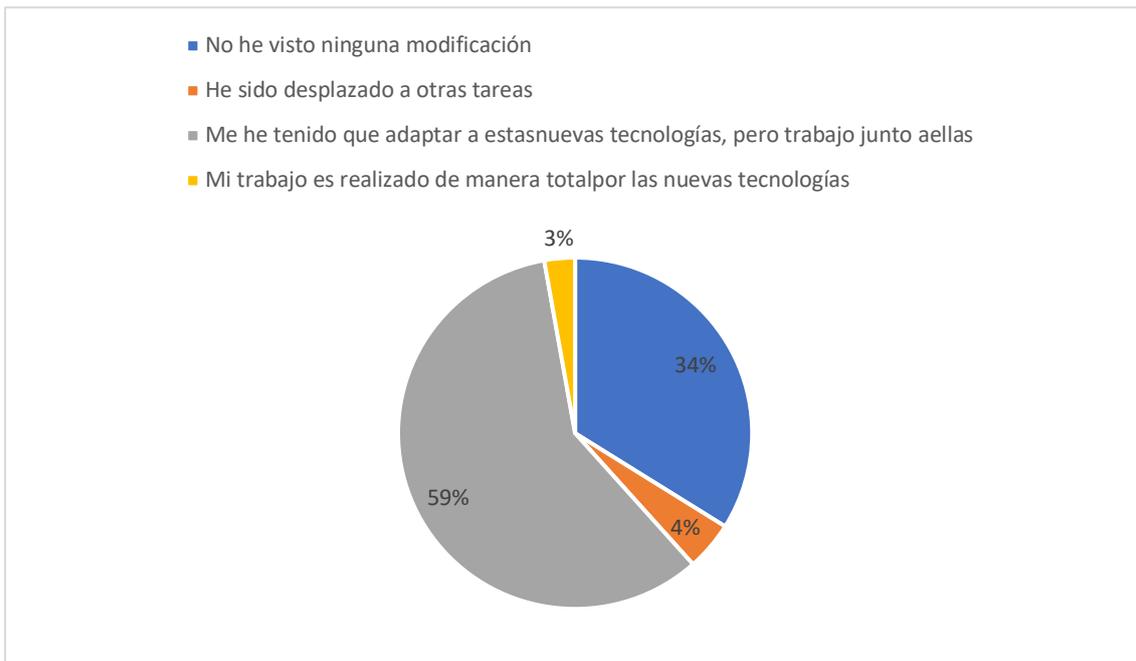
Gráfico 0.11. Valoración del efecto sustitución



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

En segundo lugar, para ver el impacto real que ha tenido esta Cuarta Revolución Industrial en la vida laboral de las personas se ha efectuado una pregunta referida a como se ha visto afectado su vida laboral tras el impacto de estas nuevas tecnologías, en donde el 58,5% se ha visto influenciada teniendo que readaptar sus conocimientos para realizar su trabajo junto con estas nuevas tecnologías. Pero otro porcentaje significativo, concretamente un 33,9%, hace referencia a aquellas personas cuyo puesto laboral no se ha visto prácticamente influenciado. Ahora bien, el efecto sustitución se ha visto reflejado en un 4,5% de los encuestados habiendo sufrido un desplazamiento en sus tareas debido al empleo de las nuevas tecnologías, mientras que un 2,8% ha perdido su puesto de trabajo debido a que dichas tareas son realizadas de forma total por las nuevas tecnologías, siendo una parte más ínfima, según se puede apreciar en el Gráfico 5.12.

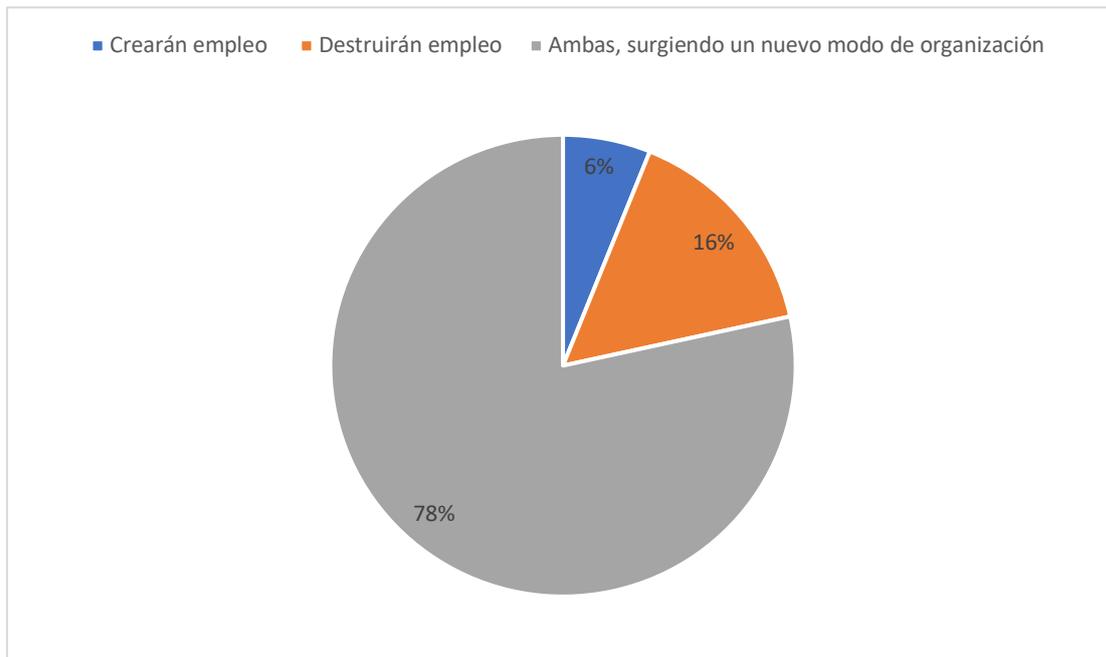
Gráfico 0.12. La afectación del ámbito laboral



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

Para comprobar si de verdad existe un temor de la sociedad ante esta nueva revolución o simplemente se trata de un miedo al cambio, se planteó cómo será la reestructuración del empleo, obteniéndose como respuesta predominante la aparición de un nuevo modelo de organización con un seguimiento del 78,5% (ver Gráfico 5.13.), mientras que por el contrario, pese a ser un porcentaje es menos significativo, se creó que desembocará en la destrucción de empleo. Existiendo pues una posición optimista que abarca al 6,1% de los encuestados en donde se cree que estas nuevas tecnologías crearán empleo.

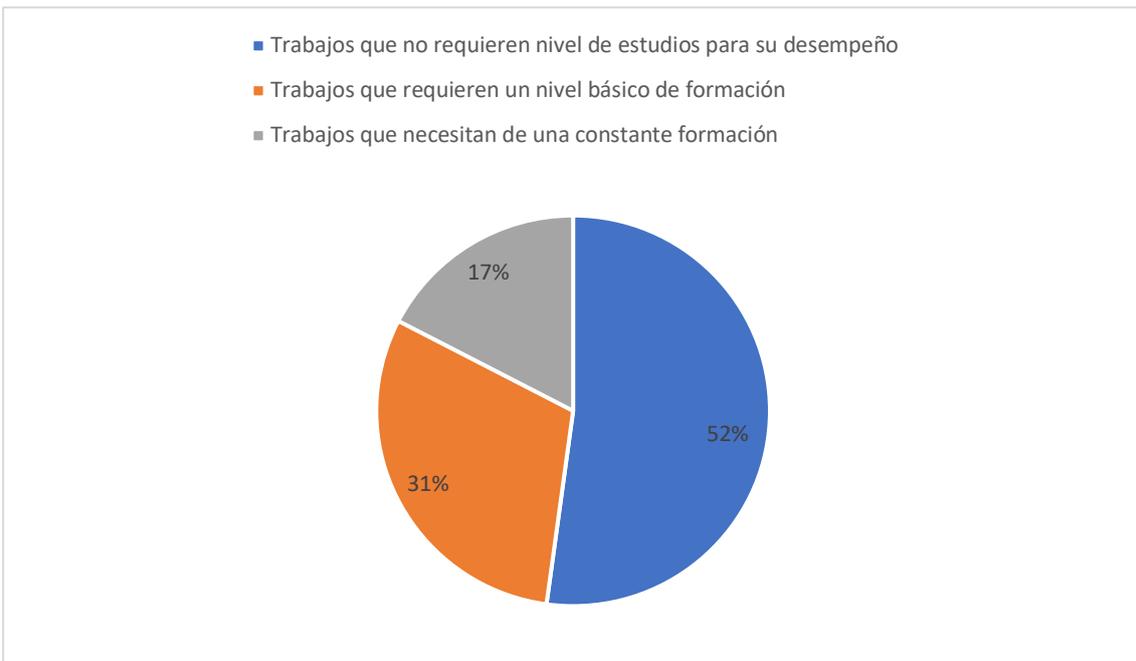
Gráfico 0.13. Reestructuración del empleo



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

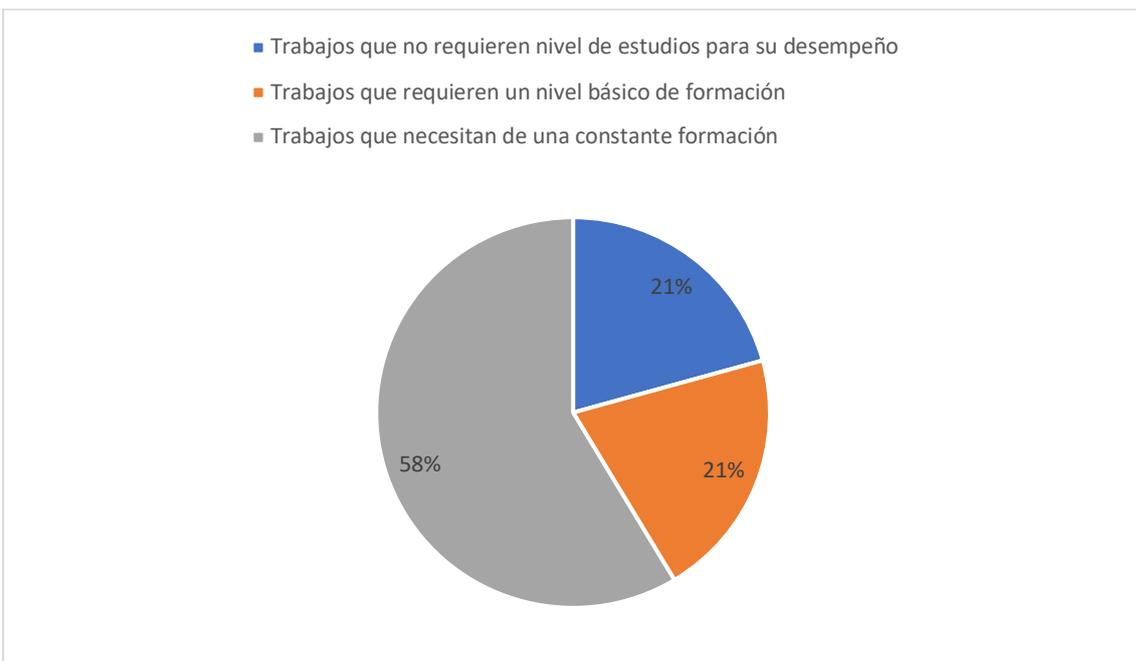
Con todo eso, surge la incógnita de conocer que puestos de trabajo se cree que serán los más influenciado tanto de una manera negativa (ver Gráfico 5.14. ), pudiendo determinar que el 66,3% de los encuestados opinan que aquellos trabajos poco cualificados serán los que sufran mayor impacto. Por el contrario, se realizó la misma pregunta en sentido contrario, siendo el 67,4% de los encuestados los que opinan que aquellos trabajos hipercualificados obtendrán una cierta ventaja respecto al resto (ver Gráfico 5.15).

Gráfico 0.14. Rango profesional más perjudicado



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.

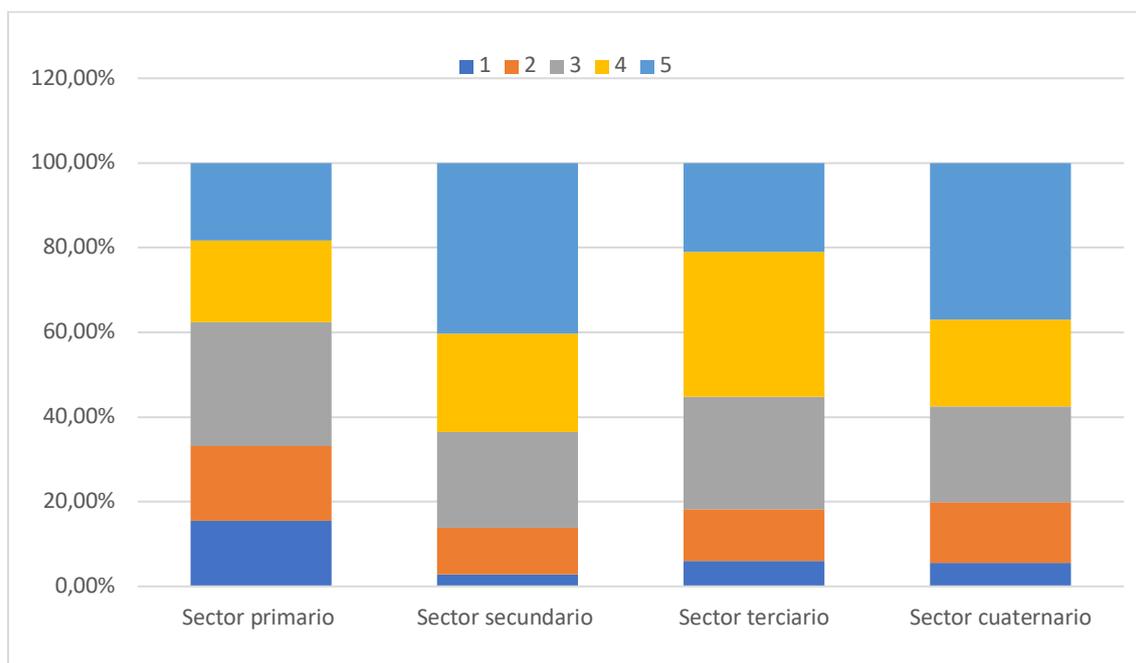
Gráfico 0.15. Rango profesional más beneficiado



Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.

Y para finalizar con estas preguntas referidas a la Industria 4.0 y al empleo, se planteó qué sector sería el más influenciado todo ello reflejado en el Gráfico 5.16., siendo los más afectados tanto el sector secundario como el cuaternario con una puntuación del 40% y 37% respectivamente. Mientras que el sector menos afectado se trata del primario con un resultado de un 15%.

Gráfico 0.16. Sector más influenciado



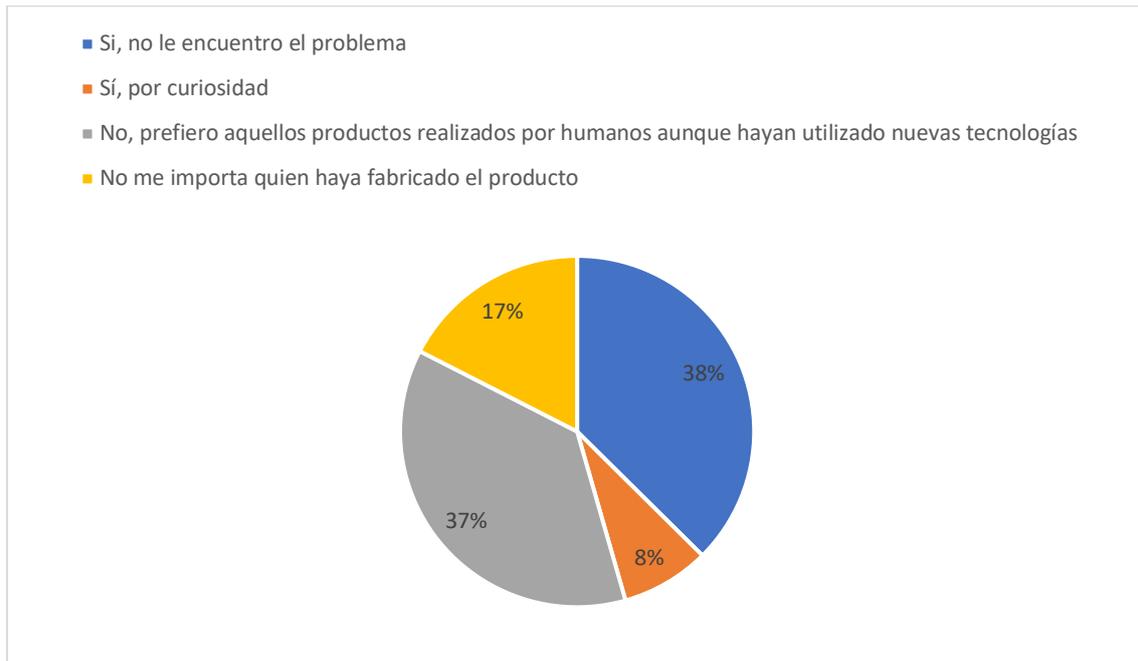
*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

Aun así, los robots inteligentes y autónomos ya han sido incorporados en numerosos sectores, como se ha visto con el caso de Spoc, siendo capaces de elaborar de forma autónoma productos y prestar servicios. Por lo que puede existir cierta inquietud respecto a todo ello, para lo cual se han realizado una serie de preguntas para conocer la opinión de cada uno de los encuestados.

Consultando el Gráfico 5.17., en primer lugar, se hace referencia al consumo de productos realizados únicamente por los propios robots, determinando el 36,9% que no serían consumidores de estos tipos de productos/servicios manteniendo así una posición más conservadora ante esta nueva revolución. Mientras que existe una parte de la sociedad en donde efectivamente serían consumidores de este tipo de productos/servicios

por diferentes cuestiones, en primer lugar un 37,4% corresponde a aquellas personas que no les parece ningún tipo de error la realización de estos productos/servicios, un 8% lo realizará por curiosidad. Por último, existe un 17,6% en donde les es indiferente quien haya elaborado el producto o prestado el servicio.

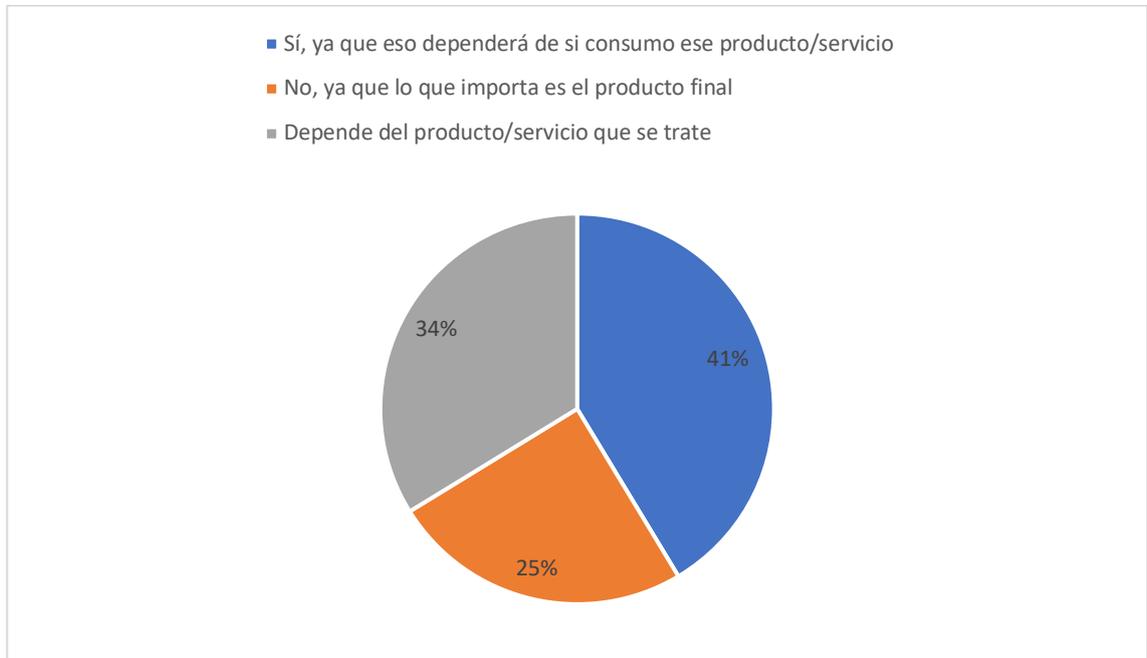
*Gráfico 0.17. Productos y servicios realizados únicamente por robots inteligentes*



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

En relación con la pregunta realizada anteriormente, surge la incógnita de saber si cambia la conducta de consumo de los usuarios tras conocer que el producto/servicio es únicamente elaborado por estas nuevas tecnologías. Para ello, se propuso una serie de alternativas entre las cuales apenas existe una diferencia significativa. Así pues, el Gráfico 5.18 permite observar que, a pesar de que los resultados no oscilen en exceso, 41,4% determina que efectivamente sería necesario que se indicara esta condición, ya que de ello depende su consumo, sin hacer distinción del tipo de producto/servicio. Al contrario, el 24,8% mantienen que lo importante es el producto y no quien lo haya realizado. Mientras que una parte de la sociedad se mantiene en terreno neutral, en donde se determina que el 33,8% de los encuestados opinan que esta identificación deberá depender del producto/servicio que se trate.

Gráfico 0.18. Indicación sobre los productos realizados exclusivamente por robots inteligentes.

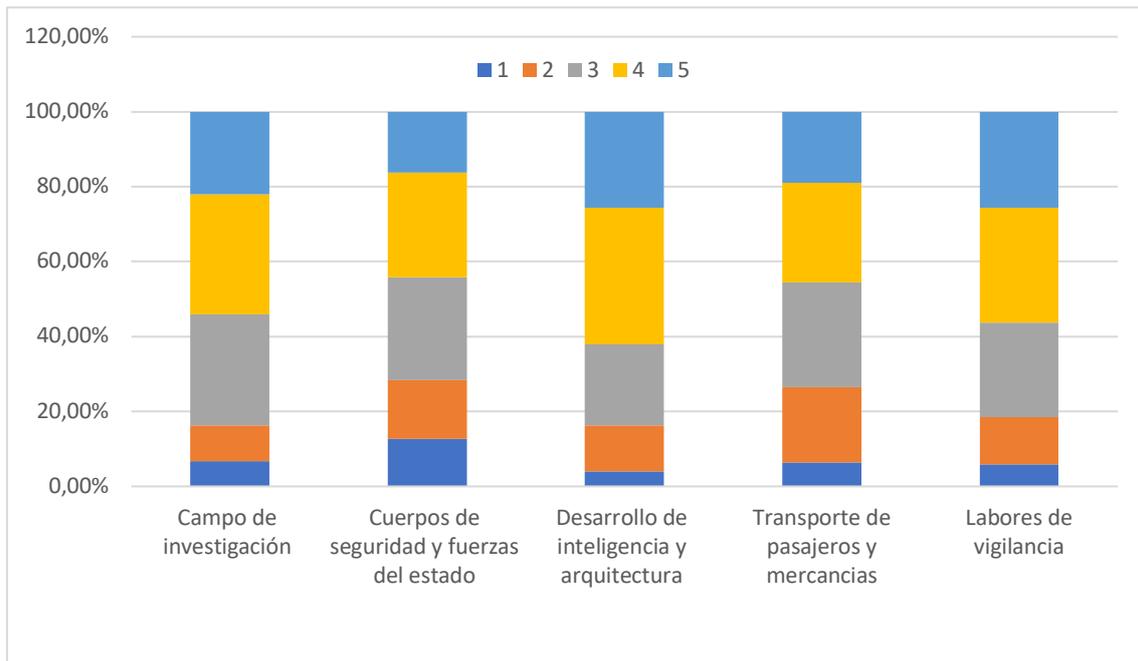


Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.

Teniendo en consideración el Gráfico 5.19., se pueden observar los campos más influidos por la nueva industria y el grado de prevención o reducción de riesgos que esta trae consigo. De tal modo, que el campo al cual puede afectar de una manera más positiva, es decir, previniendo las posibles incidencias futuras y/o reducir el riesgo es el de desarrollo de inteligencia y arquitectura siendo apoyado por el 62,16% que opinan que la aportación de estos robots podrá influir con efectos positivos entre un 80 y 100% en los resultados. Mientras que por el contrario se encuentra el campo del transporte de pasajeros y mercancías, en donde el gran peso de las respuestas recae sobre una influencia inferior al 50%, siendo esta opinión respaldada por 121 de los encuestados.

Pese a que todos los resultados se encuentran prácticamente igualados, no se puede obtener conclusiones claras sobre cuál es el campo que verá una influencia con mejores resultados.

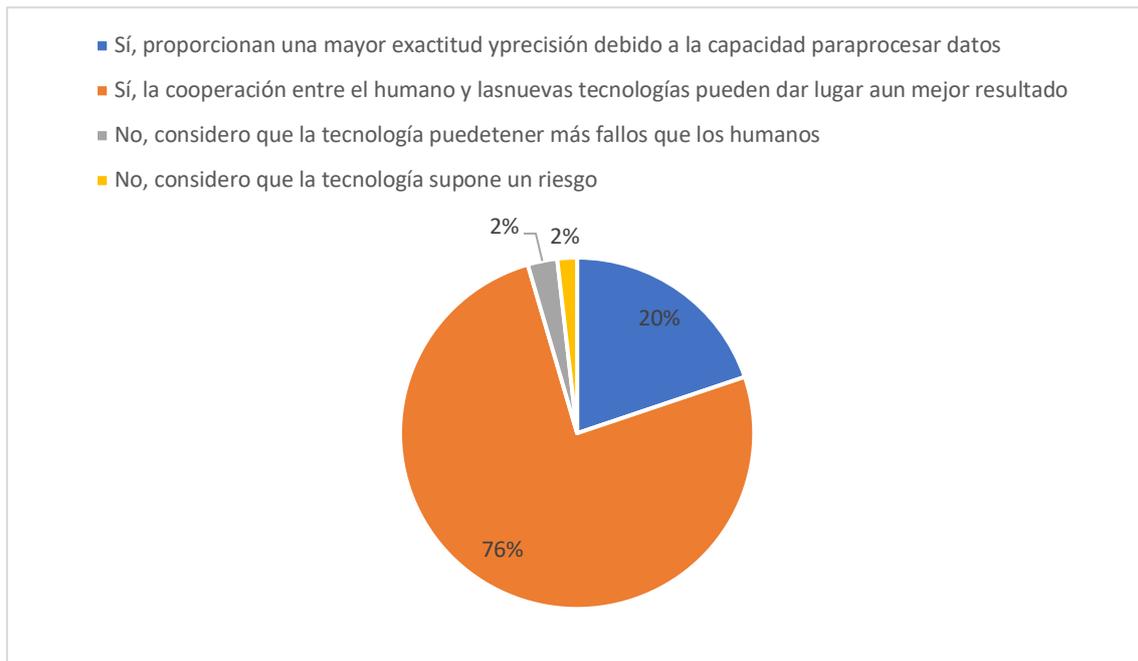
Gráfico 0.19. Prevención de incidencias futuras y/o reducir riesgos



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

Así pues, se han planteado dos cuestiones relacionadas. La primera de ellas se encuentra relacionada con los beneficios que pueden traer consigo estas nuevas tecnologías (ver Gráfico 5.20.), siendo la opinión mayoritaria con un porcentaje del 75,7% que la nueva tecnología trae consigo una serie de beneficios siempre que exista cierta cooperación entre el hombre y la máquina, mientras que el porcentaje se reduce significativamente en relación con aquellas personas que especifican que no aportan un beneficio, concretamente un 1,8% de la población aporta que estas son un riesgo que junto con otro 2,7% de la población establece que pueden llegar a cometer más errores que los propios humanos.

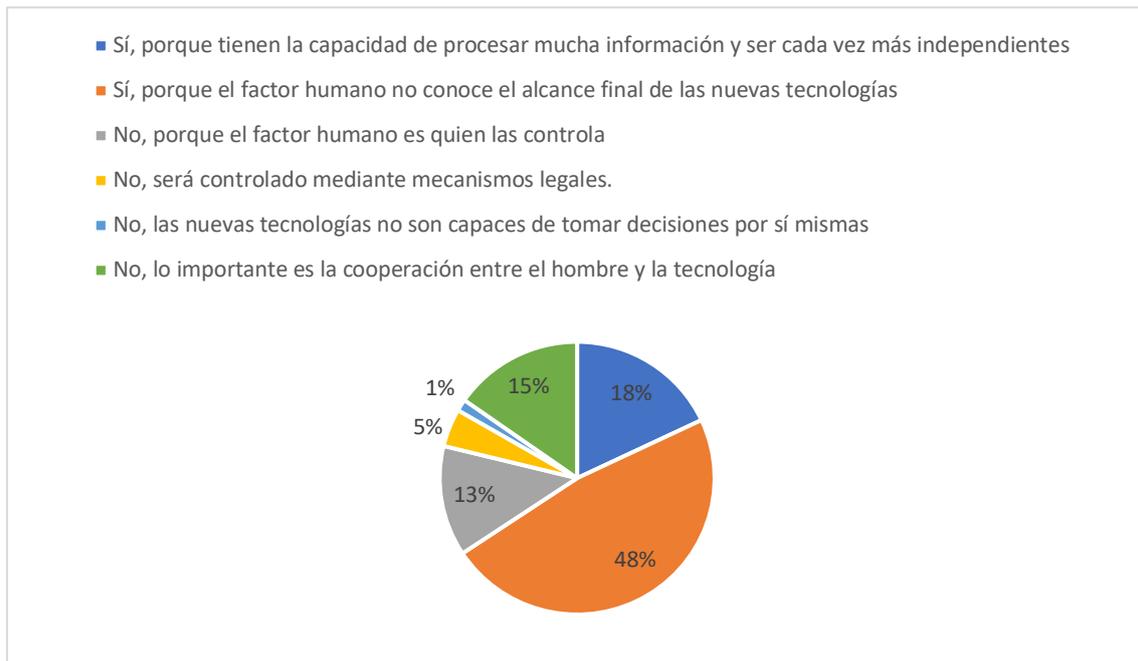
Gráfico 0.20. Beneficio de las nuevas tecnologías



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

La segunda pregunta se refiere al peligro que trae este desarrollo tecnológico, achancando este peligro al factor humano y al desconocimiento sobre su alcance con una puntuación del 47,7%. A ello se le une la gran capacidad para procesar información y la posibilidad de llegar a ser totalmente autónomos (ver Gráfico 5.21. ) seguido por un 18% de los participantes. Mientras que otra parte de los encuestados opinan, que no traen consigo peligros ya que el 15,3% porcentaje de la sociedad cree que seguirá manteniendo la cooperación y por ello no proporcionará ningún peligro, además el 13,1% opina que el humano es quien ejerce control sobre las mismas. También se ha de tener en cuenta, como sucede en todas las cuestiones planteadas un porcentaje menor que tiene un pensamiento más optimista sobre estas tecnologías disruptivas, aportando un 4,5% de los encuestados que estas no suponen un peligro ya que serán controladas mediante mecanismos legales y tan solo un 1,4% establece que no supondrán un peligro ya que estos robots no podrán tomar decisiones por ellos mismos.

Gráfico 0.21. Peligros de las nuevas tecnologías

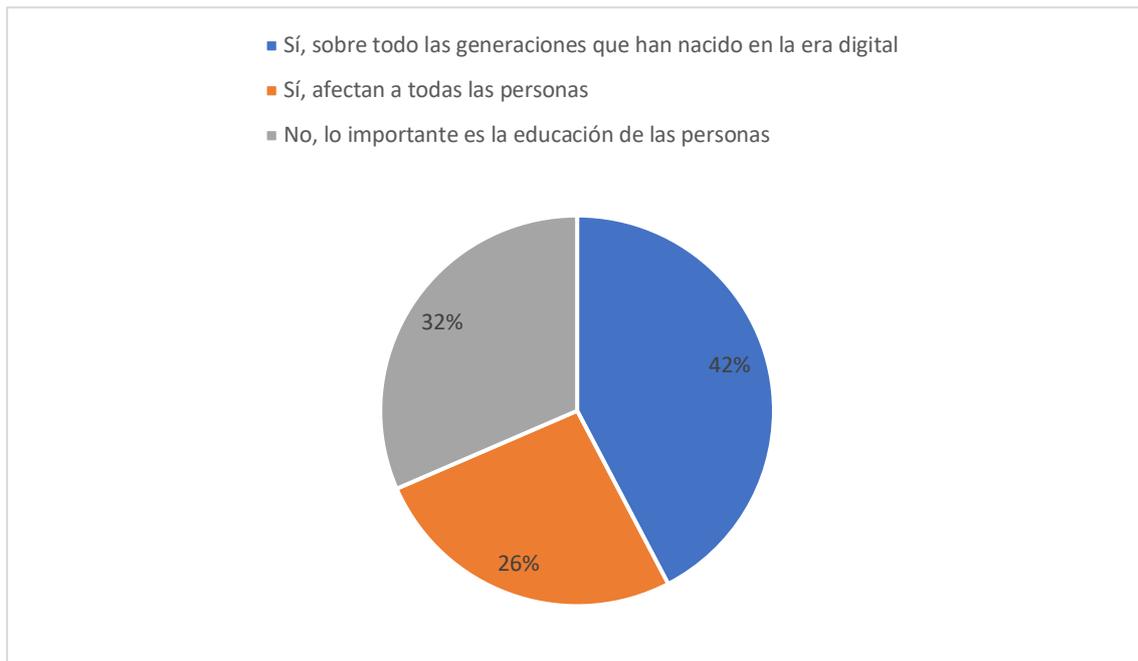


*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

Pero la Cuarta Revolución Industrial no trae únicamente cambios en la estructura laboral, sino también en la forma en la cual se desarrolla la vida cotidiana de las personas, por lo tanto se han planteado una serie de preguntas para tratar las incógnitas que se presentan.

En un primer momento, se ha querido conocer cómo han influido en la humanidad de las personas (ver Gráfico 5.22. ), es decir, la capacidad para sentir afecto, comprensión o solidaridad hacia las demás personas, siendo uno de los elementos diferenciadores entre las tecnologías y el hombre. Ante la cuestión planteada un total 152 de los participantes establecen que las nuevas tecnologías traen consigo la deshumanización de las personas, distinguiendo un 42,3% pertenecientes a aquellos que opinan que únicamente afecta a las generaciones que han nacido en la era digital, mientras que un 26,1% no distingue entre generaciones, ya que establece que afectan a todas las personas. Por el contrario, existe un 31,5% de los encuestados que llegan a la conclusión de que lo verdaderamente importante es la educación.

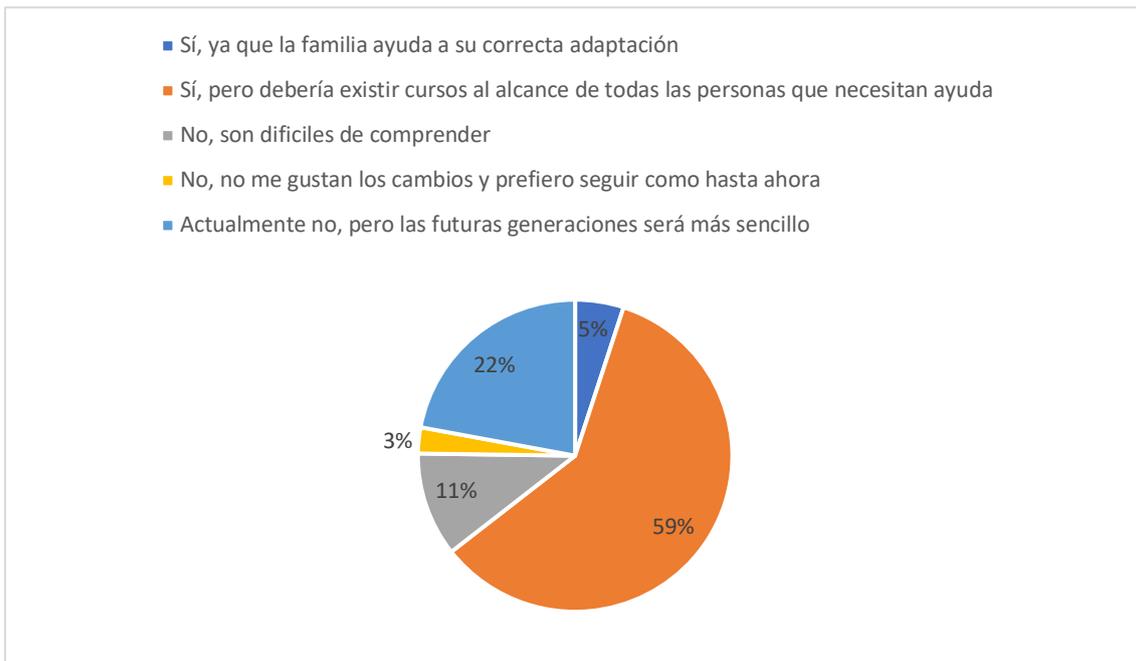
Gráfico 0.22.- Deshumanización de las personas



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

Siendo cierta la dificultad de adaptación a las nuevas tecnologías provenientes de esta Industria 4.0, el gráfico 5.23. pone de manifiesto la brecha social existente en la actualidad. Ante ello, el 59,5% cree que se podría reducir en caso de existir cursos adecuados y al alcance de todas las personas. Mientras que una parte poco significativa 2,7% se muestra reacia a los cambios y prefiere no adaptarse a ellos. En posiciones más intermedias se encuentran aquel 5% que creen que ante esta brecha social puede llegar a desaparecer con la ayuda de la familia, mientras que en contra posición un 10,8% establece que son difíciles de comprender. Así en una posición más relajada, el 22,1% de la participación establece que actualmente existe una brecha social, pero esta disminuirá conforme avancen las generaciones.

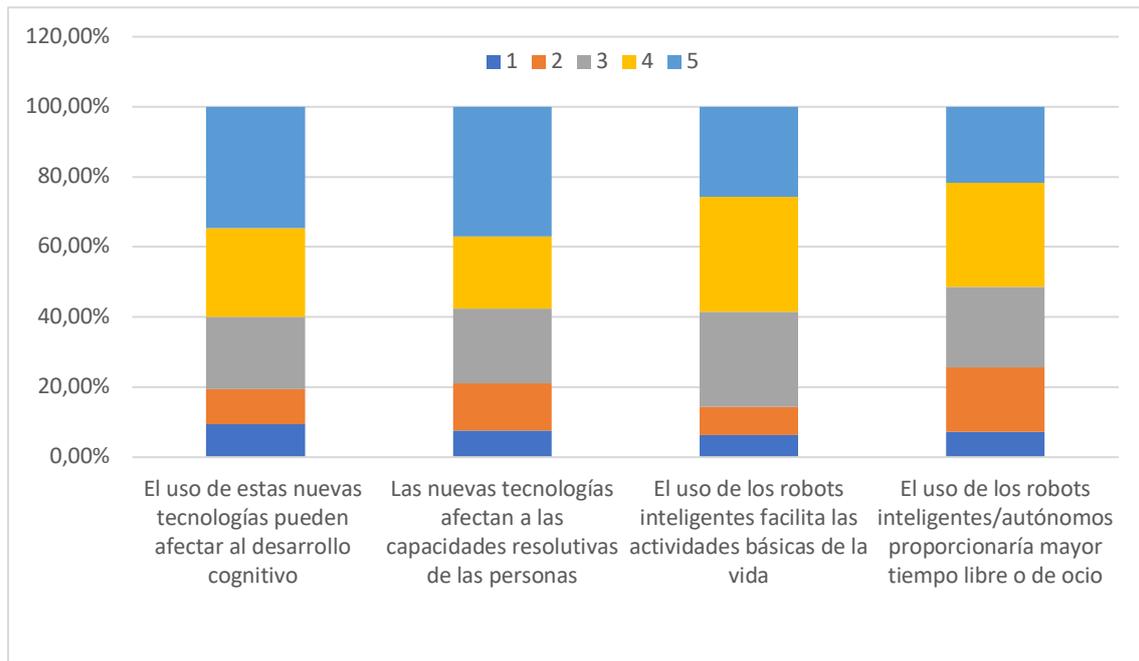
Gráfico 0.23. La brecha social



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

Para continuar con este estudio empírico, se propuso a los candidatos que puntuaran una serie de afirmaciones según su grado de acuerdo, lo cual se encuentra reflejado en el Gráfico 25. Por lo que ante “el uso de estas nuevas tecnologías puede afectar al desarrollo cognitivo” se obtuvo que 77 personas afirmaron que se sienten identificadas con esta frase. En relación con “las nuevas tecnologías afectan a las capacidades resolutivas de las personas ocurre igual que en la pregunta formulada con anterioridad, siendo el resultado obtenido por 82 personas que la valoran al 100%. Respecto al “uso de los robots inteligentes facilita las actividades básicas de la vida” las respuestas obtenidas fueron diferentes, de tal modo que 73 encuestados sienten que efectivamente proporcionaría estas facilidades. Así pues “el uso de los robots inteligentes/autónomos proporcionaría mayor tiempo libre o de ocio” proporcionó unos resultados semejantes a los de la pregunta anterior, siendo apoyada por 66 participantes.

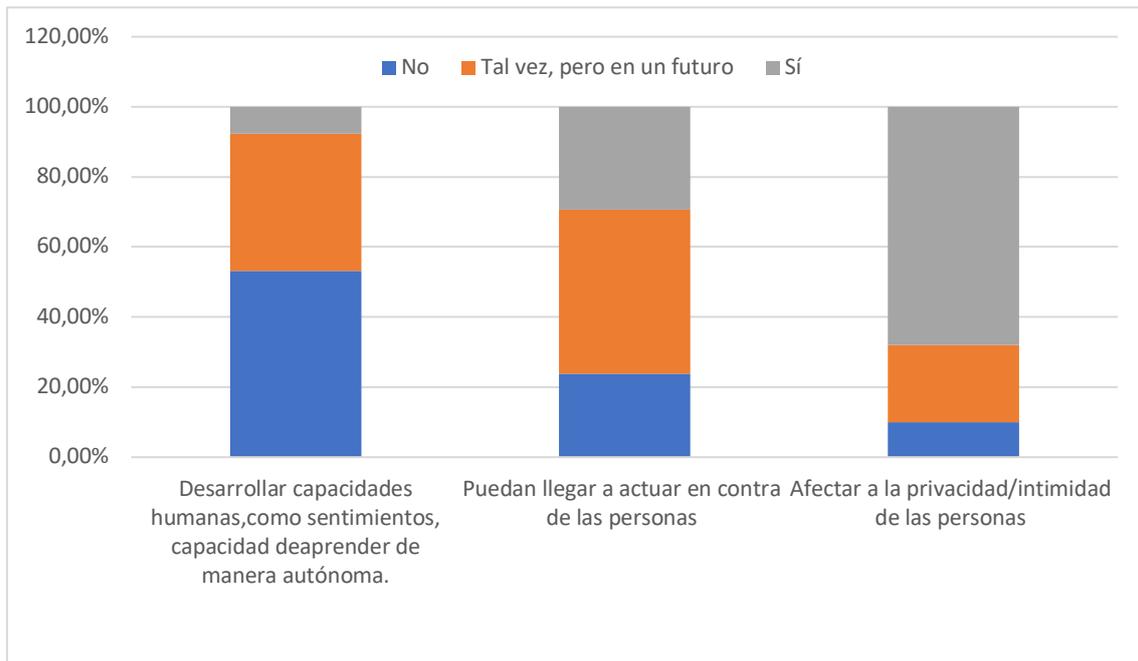
Gráfico 0.24. El uso de los robots



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

Siguiendo con las incógnitas que plantea la Cuarta Revolución Industrial, se tiene en cuenta no solo la opinión presente sino también la futura, inspirada fundamentalmente en las películas de ciencia ficción. Por lo que para ello se propuso una serie de preguntas para las cuales los candidatos reflejan su temor presente y futuro, pudiendo observarse en el gráfico 5.25. En primer lugar, ante la incógnita de si los robots inteligentes podrán “desarrollar capacidades humanas” es rechazada por el 53,2% de los encuestados y un 39,2% establece que podrá ocurrir pero en el futuro. En segundo lugar, se planteó que si los robots inteligentes “pueden llegar a actuar en contra de las personas” obteniéndose como resultado de un 23,9% que rechaza la posibilidad de que esto pueda suceder, mientras que un 29,3% opina lo contrario, es decir, que efectivamente actuarán en contra de las personas, pero existe una opinión que tiene ciertas dudas, dejando que esta posibilidad suceda en el futuro, siendo esto apoyado por el 46,8% de los encuestados. Y, por último, se planteó la limitación de la privacidad ante el uso de las nuevas tecnologías, consiguiendo un resultado de un 68% que han visto afectada su privacidad o intimidad, mientras que en sentido contrario el 10% establece que no afectan a estos derechos.

Gráfico 0.25. Los robots inteligentes y el futuro



*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados de la encuesta.*

Para finalizar con este estudio empírico, se propuso una pregunta abierta para que aquellos candidatos que tuvieran algún temor o miedo que no haya sido tratado en la encuesta lo ponga en manifiesto. Por lo que la participación en esta pregunta es menor, contando con 74 participantes, de tal manera que existen diversidad de opiniones pese a que la mayor parte de estas se encuentren relacionadas (ver Anexo 3). Así pues los datos más repetidos se fundan en el temor a la desmoralización del ser humano, al efecto sustitución, al uso indebido que pueden dar las personas a estas tecnologías y la ausencia de mecanismos legales en la actualidad y las grandes desigualdades sociales que se pueden llegar a generar. Por el contrario, existen opiniones favorables como por ejemplo “He trabajado para el desarrollo de una interface de conexión con un robot que realizaba operaciones quirúrgicas de espalda. Asegurando un mayor precisión y una recuperación del paciente más corta. Además de reducir el riesgo” junto con otras que establecen que el temor no se debe a la tecnología sino a la ignorancia o desconocimiento.

## CONCLUSIONES

Una vez realizado el proceso de recogida de datos realizado a través del estudio empírico junto con el desarrollo teórico, se pueden obtener una multitud de conclusiones. En los temas relacionados con las nuevas tecnologías siempre surge un sentimiento de miedo derivado, principalmente, del temor a lo desconocido pero apoyado en otra serie de miedos. Entre estos últimos cabe destacar la relación de la innovación con el empleo y la forma de organización de la sociedad ante estos cambios, junto con la importante brecha social que se produce.

En relación con la Cuarta Revolución Industrial se trata de un tema bastante extenso y con actual relevancia, pudiendo dar lugar a diferentes estudios. Pero para esta investigación lo principal ha sido justificar los temores de la gente ante el desconocimiento de estas nuevas tecnologías, principalmente relacionado con los robots y el empleo. Por lo que tras la realización de la encuesta se han obtenido una serie de datos que es de especial relevancia.

- Cabe destacar el claro desconocimiento por parte de los participantes del concepto de Cuarta Revolución Industrial. Pues así el 52% de los encuestados no habían oído hablar antes de esta nueva revolución, pese a que más del 90% de todos los encuestados hayan visto afectados sus vidas por la introducción de estas nuevas tecnologías. A ello se le une el escaso uso que hacen las diversas generaciones al cómputo total de las nuevas aportaciones tecnológicas, recogido la atención los smartphones, tablets, ordenadores, robots domóticos inteligentes y sistemas de cloud computing.
- Resulta imprescindible poner en manifiesto el temor de la sociedad ante la llegada de la nueva tecnología al campo empresarial, creyendo así un 34% en la posibilidad de lograr el llamado efecto sustitución, mientras que un 48% lo deja al azar, pero pudiendo reflejar cierto grado de preocupación ante esta posible situación.
- Sin embargo, este temor al efecto sustitución es valorado en función del tipo de trabajo o sector del que se trate. Puesto que de esta forma, los rangos profesionales más afectados serán tanto los trabajadores poco cualificados los cuales verán manifestado el efecto sustitución, y los trabajadores hipercualificados quienes se beneficiarán de estas tecnologías. Así mismo, el

sector que se verá más afectado negativamente es el secundario, correspondiente a la transformación de las materias primas en productos de consumo. Pese a la posibilidad de servir como mecanismos de prevención de incidencias futuras y/o reducción de riesgos en el campo del desarrollo e investigación.

- Cabe destacar, que pese al temor que tiene la sociedad por la posible sustitución en su puesto laboral, tan solo un 5% se ha visto verdaderamente afectado, mientras que un 34% de los encuestados sigue realizando sus funciones de igual manera que en el inicio.
- Ahora bien, pese al temor del efecto sustitución un 78% establece que gracias a esta nueva revolución surgirá un nuevo modelo de organización en donde no solo se destruya empleo sino que también se creará.
- Resulta interesante que un 63% de los encuestados consumiría productos o bienes realizados exclusivamente por robots inteligentes o autónomos, apoyando la necesidad de identificar este tipo de productos por un 41% de los encuestados ya que esto provocará su consumo o no. Por lo que se ha detectado una contradicción aparente.
- En lo que respecta al uso de los robots inteligentes, el 76% de los encuestados establece que lo importante es la cooperación entre el hombre y las tecnologías, ya que cada uno tiene una serie de virtudes y defectos que unidos llegan a un mejor resultado. Pese a ello, el 48% de los participantes determina la existencia de un peligro debido al desconocimiento humano sobre el alcance de estas nuevas tecnologías.
- A todo ello, se le une la brecha social que trae consigo la adaptación de la sociedad, lo cual perjudica a su implantación y aceptación. Así pues, el 59% de los participantes establece que es necesario que se proporcionen cursos de formación para el entendimiento de las tecnologías, ya que se cree que el uso de estos robots inteligentes puede facilitar las actividades básicas de la vida y proporcionar mayor tiempo libre o de ocio.
- Pero, existen unos aspectos negativos que son aquellos que cobran mayor importancia. Como se puede apreciar, la sociedad tiene cierto grado de temor hasta dónde puede llegar este desarrollo tecnológico y sus consecuencias, por lo que el 60% de los encuestados determina la necesidad de desarrollar mecanismos legales para evitar estos problemas. Así mismo, el 68% de los

encuestados determinan que las nuevas tecnologías traen consigo la deshumanización de las personas, afectando principalmente a aquellas que hayan nacido en la era digital. Sin olvidar, la alta apreciación y preocupación por la sociedad sobre el desarrollo cognitivo, ya que un 80% aproximadamente de los encuestados determina que las nuevas tecnologías afectarán de manera negativa al desarrollo cognitivo y a las capacidades resolutivas de las personas en más de un 50%.

- A todo ello se han de unir unos posibles miedos más propios de la ciencia ficción que de la realidad tal y como la conocemos hoy en día, en donde el 76% de los encuestados declaran la posibilidad de que los robots puedan llegar a actuar en contra de los humanos. No obstante el 53% de los encuestados determinan la imposibilidad tanto presente como futura de la posibilidad de desarrollo de capacidades humanas por parte de los robots.
- Por lo que, según declaran determinados participantes las incógnitas sobre su alcance, la deshumanización, la posible pérdida de control humano, la falta de información y normativa trae consigo el temor, junto con el posible mal uso de estas tecnologías por parte de las personas o institución.
- Por otra parte, existe una parte de la sociedad con un pensamiento más optimista en donde establece que lo esencial será la cooperación entre el hombre y la máquina, ya que el avance tecnológico es considerado como positivo debido a la reducción de tareas que ha de realizar el individuo. Sin embargo, determinan la necesidad de un sistema de control para así reducir posibles incidencias.

En síntesis, la Cuarta Revolución afecta a nuestra vida diaria y pese a la existencia de una serie de temores generalizados por la sociedad, las nuevas tecnologías seguirán avanzando. Por lo que se ha de destacar la importancia del uso que dan los humanos a las tecnologías, ya que hasta el momento son estas quienes determinan en alcance, siendo aclamado y esencial un mecanismo de control legal de este desarrollo tecnológico.

#### *Limitaciones del estudio:*

Una vez finalizada la investigación, cabe señalar una serie de limitaciones teóricas y metodológicas, obstaculizando el correcto desarrollo, pudiendo destacar:

- Conseguir una muestra con mayor representatividad, es decir, siendo un tamaño de 400 o más personas, en relación con las características sociodemográficas.
- Llegar a países del norte de Europa para conocer las diferentes perspectivas sociales ante el progreso.
- El desconocimiento sobre este tema.
- La pregunta abierta de la encuesta con carácter voluntario obtuvo una escasa participación, pese a que fuera contestada por el 33% de los encuestados en donde 29 de las 74 respuestas son nulas.
- Desconocimiento de la veracidad de las respuestas por parte de los encuestados.

#### *Futuras líneas de investigación*

Como continuación de la presente investigación, se proponen las siguientes líneas de investigación:

- Añadir un estudio de carácter cualitativo en relación a los diferentes puntos de vista que pueden existir entre países con una gran inversión en I+D+i respecto a los que carecen de ella.
- Realización de una mesa redonda realizada con personas entendidas las diversas tecnologías para conseguir una opinión más clara sobre hasta donde podrá llegar el desarrollo tecnológico.
- Análisis cualitativo a través de una mesa redonda compuesta por personas expertas en la materia y gente de a pie, para discutir todos los temores y beneficios que puede tener la sociedad en general.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Abásolo Guerrero, M. J., Mitaritonna, A., Encina, N., Vicenzi, M., Borelli, L., De Giusti, A. E., Naiouf, M., & Giacomantone, J. (2015). Realidad aumentada y realidad virtual . *XVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* . <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/45666>
- Acciona. (2023, febrero 28). *Acciona testea el uso de robot spot en la construcción de obras subterráneas de Chuquicamata*. [https://www.acciona.cl/actualidad/noticias/acciona-testea-el-uso-de-robot-spot-en-la-construccion-de-obras-subterraneas-de-chuquicamata/?\\_adin=02021864894](https://www.acciona.cl/actualidad/noticias/acciona-testea-el-uso-de-robot-spot-en-la-construccion-de-obras-subterraneas-de-chuquicamata/?_adin=02021864894)
- Acevedo, M. (2023). Autoridades en NYC usan perro robot para escarbar en los escombros de estacionamiento colapsado en Manhattan. *El Diario NY*. <https://eldiariony.com/2023/04/19/video-autoridades-en-nyc-usan-perro-robot-para-escarbar-en-los-escombros-de-estacionamiento-colapsado-en-manhattan/>
- Adeva, R. (2022, noviembre 24). *Impresión 3D: qué es, métodos, aplicaciones, materiales e impresoras 3D*. ADSLZone. <https://www.adslzone.net/reportajes/tecnologia/impresion-3d/>
- AFP. (2021, abril 29). Policía de Nueva York se desprende de Spot, su controvertido perro robot. *El Universo* . <https://www.eluniverso.com/noticias/internacional/policia-de-nueva-york-se-desprende-de-spot-su-controvertido-perro-robot-nota/>
- Andrés Castro, M. (2022). Así es Spot: el perro robot de Boston Dynamics convertido en bombero. *20 minutos* . <https://www.20minutos.es/tecnologia/moviles-dispositivos/asi-es-spot-el-perro-robot-de-boston-dynamics-convertido-en-bombero-4973813/>
- Andrés López, G., & Alonso Alcalde, R. (2020). Historia y evolución de los nanomateriales. En *Historia de los materiales* (pp. 132-148). Universidad de Burgos. <https://doi.org/10.36443/9788416283965>
- Baquero Villamil, G. A., & Mahecha Tafur, M. A. (2020). Respuesta de la industria 4.0 a las necesidades de una sociedad cada vez más conectada. *Avances Investigación en Ingeniería*, 17(1), 1-8. <https://doi.org/10.18041/1794-4953/AVANCES.1.6017>
- Barreiro, D., & Parga Dans, E. (2013). El valor económico del patrimonio cultural: estrategias y medidas posibles para estimular la innovación social y los emprendimientos. *El Patrimonio Cultural* , 1-24. <http://hdl.handle.net/10261/90238>

- BBVA. (2022, julio 21). *El 95 % de los problemas de ciberseguridad tienen su origen en un error humano*. BBVA. <https://www.bbva.es/finanzas-vistazo/ciberseguridad/seguridad-en-internet/problemas-de-ciberseguridad-origen-errores-humanos.html>
- Beltrán Pardo, M., & Sevillano Jaén, F. (2013). ¿Qué es Cloud Computing? En *Cloud Computing, tecnología y negocio*. (pp. 3-21). Ediciones Paraninfo. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=f5jLAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=¿Qué+es+Cloud+Computing%3F+Beltrán+&ots=JpPOWptXky&sig=mLVUmgZtZoOG4trkGLE0WmgSPwsk#v=onepage&q=¿Qué%20es%20Cloud%20Computing%3F%20Beltrán&f=false>
- Bensusán Areous, G., Eichhorst, W., & Rodríguez, J. M. (2017). *Las transformaciones tecnológicas y sus desafíos para el empleo, las relaciones laborales y la identificación de la demanda de cualificaciones*. 1-191. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/42539>
- Biba, E. (2022, junio 23). Ucrania usará un «perro robot» estadounidense para limpiar minas. *20 minutos*. <https://www.20minutos.es/noticia/5020140/0/ucrania-usara-un-perro-robot-estadounidense-para-limpiar-minas/>
- Blanco, J. M. (2022, junio 29). *Point Cloud de la Catedral de León: tecnología para un edificio de 800 años de historia*. Plain Concepts . <https://www.plainconcepts.com/es/point-cloud-catedral-leon/>
- Boston Dynamics. (2023). *About Boston Dynamics* . Boston Dynamics . <https://bostondynamics.com/about/>
- Bryson, J. J. (2018). *La última década y el futuro del impacto de la IA en la sociedad* . OpenMind BBVA . <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/la-ultima-decada-y-el-futuro-del-impacto-de-la-ia-en-la-sociedad/>
- Buisán, M., & Valdés, F. V. (2017). La industria Conectada 4.0. *ICE, Revista De Economía*, 1(898), 89-100. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6267077>
- Cabello, L. (2022). Spot, el perro robot que vigila un parque de Acciona en Chile. *pv magazine* .
- Caceres, L. (2023). Sigue operación de rescate con perro robot en Nueva York. *Tiempo*. <https://tiempo.hn/sigue-operacion-de-rescate-con-perro-robot-en-nueva-york/>
- Canorea, E. (2023, marzo 14). *MRLink Unit: your Mixed Reality Remote Connection*. Plain Concepts . <https://www.plainconcepts.com/solution-remote-control-spot-mr->

- vr-glasses/
- Cantón, J. (2021, octubre 26). *Primeros pasos con Spot*. Plain Concepts .  
<https://www.plainconcepts.com/es/primeros-pasos-spot-boston-dynamics/>
- Casares, B. (2022, febrero 15). *Así es Spot, el nuevo perro robot de la policía de Florida para ayudar en emergencias*. LaSexta . [https://www.lasexta.com/noticias/ciencia-tecnologia/spot-nuevo-perro-robot-policia-florida-ayudar-emergencias\\_20220215620ba6830e06140001187bc9.html](https://www.lasexta.com/noticias/ciencia-tecnologia/spot-nuevo-perro-robot-policia-florida-ayudar-emergencias_20220215620ba6830e06140001187bc9.html)
- Daly Aurenty, A. (2022). *Aumento de ataques cibernéticos populariza la industria de ciberseguridad*. BBVA. <https://www.bbva.ch/noticia/aumento-de-ataques-ciberneticos-populariza-la-industria-de-ciberseguridad/>
- de Asís, R. (2013). Sobre el contenido de los derechos . *Papeles el tiempo de los derechos* , 10. [https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/19299/contenido\\_asis\\_PTD\\_2013.pdf](https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/19299/contenido_asis_PTD_2013.pdf)
- Díaz, J. (2022, noviembre 10). *El metaverso es el futuro, pero no será el de Mark Zuckerberg*. [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/novaceno/2022-11-10/mark-zuckerberg-neal-stephenson-metaverso\\_3520653/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/novaceno/2022-11-10/mark-zuckerberg-neal-stephenson-metaverso_3520653/)
- Pinedo, E. (2021, marzo 10). *Boston Dynamics hace bailar a su perro robot*. Hipertextual. <https://hipertextual.com/2018/10/baila-perro-robot-boston-dynamics>
- Ellison, N. (2017). De la dialéctica patrimonial. Comentario sobre “Cuando la alimentación se hace patrimonio” de Charles Édouard de Suremain. *Trace* , 74. <https://journals.openedition.org/trace/2586>
- Erard, G. (2021, abril 30). Se terminó la carrera del perro robot de Boston Dynamics como policía de Nueva York. *Hipertextual*. <https://hipertextual.com/2021/04/boston-dynamics-perro-robot-nypd#:~:text=Se%20terminó%20la%20carrera%20del,obligó%20a%20cancelar%20su%20implementación.>
- Fernández, M. (2022, octubre 7). Boston Dynamics no pondrá armas en sus robots y pide que todos hagan lo mismo. *El Español* . [https://www.elespanol.com/omicrono/defensa-y-espacio/20221007/boston-dynamics-no-pondra-armas-robots-hagan/708929343\\_0.html](https://www.elespanol.com/omicrono/defensa-y-espacio/20221007/boston-dynamics-no-pondra-armas-robots-hagan/708929343_0.html)
- Freund, A. (2022, abril 6). “Spot”, el perro robot que explora las ruinas de Pompeya. *DW*. <https://www.dw.com/es/spot-el-perro-robot-que-explora-las-ruinas-de-pompeya/a-61372154>
- Funcas. (2020, octubre 26). *New Jobs* . Youtube .

- <https://www.youtube.com/watch?v=AJCdTPvAzDY>
- García, C. (2022, marzo 29). Spot, el “perro robot” que velará por la seguridad de Pompeya. *La Razón*.  
<https://www.larazon.es/cultura/historia/20220329/mo3erwvm25cbzbe2fn5b4h7ccu.html>
- García Macias, I. (2023, marzo 15). El futuro se pasea por el Coso de Huesca, parece un perro y se llama Spot. *Heraldo de Aragón*.  
<https://www.heraldo.es/noticias/aragon/huesca/2023/03/15/el-futuro-se-pasea-por-el-coso-de-huesca-parece-un-perro-y-se-llama-spot-1638294.html>
- Gasca-Hurtado, G. P., & Machuca-Villegas, L. (2019). Era de la Cuarta Revolución Industrial. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 34, 11-14. <https://doi.org/10.17013/risti.34.0>
- Giedelman, C., Clavijo, R., & Aponte Varón, H. (2019). No le tengan miedo al robot. *Urología Colombiana*, 28(2), 97-99. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1688813>
- Gómez Salado, M. Á. (2019a). La cuarta revolución industrial: ¿una gran oportunidad o un verdadero desafío para el pleno empleo y el trabajo decente? *Revista internacional y compara de relaciones laborales y derecho del trabajo*, 7(4), 277-315. [https://ejcls.adapt.it/index.php/rlde\\_adapt/article/view/821](https://ejcls.adapt.it/index.php/rlde_adapt/article/view/821)
- Gómez Salado, M. Á. (2019b). La cuarta revolución industrial: ¿una gran oportunidad o un verdadero desafío para el pleno empleo y el trabajo decente? *Revista internacional y comparada relaciones laborales y derecho del empleo*, 7(4), 227-315. [https://ejcls.adapt.it/index.php/rlde\\_adapt/article/view/821](https://ejcls.adapt.it/index.php/rlde_adapt/article/view/821)
- González, I. (2021, abril 8). El ejército francés prueba el perro robot de Boston Dynamics. *El Español*. [https://www.elespanol.com/omicrofono/tecnologia/20210408/ejercito-frances-prueba-perro-robot-boston-dynamics/572193075\\_0.html](https://www.elespanol.com/omicrofono/tecnologia/20210408/ejercito-frances-prueba-perro-robot-boston-dynamics/572193075_0.html)
- González Páramo, J. M. (2018). Cuarta revolución industrial, empleo y estado de bienestar. En Ministerio de Justicia (Ed.), *Anales de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas* (pp. 89-113). [https://www.boe.es/biblioteca\\_juridica/anuarios\\_derecho/abrir\\_pdf.php?id=ANU-M-2018-10008900113](https://www.boe.es/biblioteca_juridica/anuarios_derecho/abrir_pdf.php?id=ANU-M-2018-10008900113)
- Herrera, H. (2022, enero 22). ¿Qué es el Metaverso por el que Zuckerberg lo está apostando todo? *La Razón*.  
<https://www.larazon.es/ciencia/20220118/hlemfz27inffxfeeexxmeonm3ti.html>
- Holgado, R. (2023, abril 3). La policía de Nueva York ficha (de nuevo) al perro robot de

- Boston Dynamics para patrullar Times Square. 20 minutos .  
[https://www.20minutos.es/tecnologia/moviles-dispositivos/policia-nueva-york-ficha-perro-robot-boston-dynamics-patrullar-times-square-5118286/#:~:text=patrullar%20Times%20Square-,La%20policia%20de%20Nueva%20York%20ficha%20\(de%20nuevo\)%20al%20perro,Dynamics%20para%20patrullar%20Times%20Square&text=Además%20de%20dos%20Digidog%20que,de%20comprarlos%20e%20implementarlos%20directamente.](https://www.20minutos.es/tecnologia/moviles-dispositivos/policia-nueva-york-ficha-perro-robot-boston-dynamics-patrullar-times-square-5118286/#:~:text=patrullar%20Times%20Square-,La%20policia%20de%20Nueva%20York%20ficha%20(de%20nuevo)%20al%20perro,Dynamics%20para%20patrullar%20Times%20Square&text=Además%20de%20dos%20Digidog%20que,de%20comprarlos%20e%20implementarlos%20directamente.)
- Jaimes, K. (2023, abril 13). Robots ayudarán a la policía de Nueva York a patrullar las calles. *Metro World News* . <https://www.metroworldnews.com/estilo-vida/2023/04/13/robots-ayudaran-a-la-policia-de-nueva-york-a-patrullar-las-calles/>
- La Nación. (2022, febrero 15). *La Policía de Florida incorporó un perro robot para usarlo en “situaciones extraordinarias”*. <https://www.lanacion.com.ar/estados-unidos/la-policia-de-florida-incorporo-un-perro-robot-para-usarlo-en-situaciones-extraordinarias-nid15022022/#:~:text=Se%20trata%20de%20Spot%2C%20un,fuerzas%20especial es%20conocidas%20como%20SWAT.>
- López López, J. C. (2014, febrero 27). La moda del Big Data: ¿en qué consiste en realidad? *El Economista.es* .  
<https://www.economista.es/tecnologia/noticias/5578707/02/14/La-moda-del-Big-Data-En-que-consiste-en-realidad.html>
- López, X. (2018). Cambio, evolución, adaptación . En *¿Qué robot se ha llevado mi queso? Buscando respuestas en el laberinto de la automatización* (1ª, pp. 27-44). Alienta.
- Marca. (2022, febrero 15). *Spot, el perro robótico de la Policía de Miami para actuar en «situaciones extraordinarias»*.  
<https://www.marca.com/tecnologia/2022/02/15/620b9843ca4741766e8b45ba.html#>
- Melo Bohórquez, I. M. (2018). Realidad aumentada y aplicaciones. *Tecnología Investigación y Academia*, 6(1), 28-35.  
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/11281>
- Miralles, R. (2010). Cloud computing y protección de datos. *IDP. Revista de Internet, Derecho y Política*, (11), 14-23.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78817024007>

- Miranda, L. (2022, agosto 16). Rusia muestra un perro robot que transporta (y dispara) un lanzacohetes. *Hipertextual*. <https://hipertextual.com/2022/08/rusia-perro-robot-dispara-lanzacohetes-boston-dynamics>
- Mora Sánchez, D., & Guerrero Marín, L. (2020). Industria 4.0: el reto en la ruta hacia las organizaciones digitales. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, 8, 186-209. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8281237>
- Muñoz, L. A. (2017). *La cuarta revolución industrial en España ¿cómo reducir el desempleo estructural que está provocando este fenómeno?* (1ª). Astrolabio Economía y Empresa.
- Neal, L. (2016). *Historia económica mundial : desde el Paleolítico hasta el presente* (R. E. Cameron & M. A. Coll Rodríguez, Eds.; 5ª ed.) [Book]. Alianza.
- Otero, C. (2021, abril 8). El ejército francés ya usa perros robot: Spot de Boston Dynamics. *AS*. [https://as.com/meristation/2021/04/08/betech/1617875249\\_578559.html](https://as.com/meristation/2021/04/08/betech/1617875249_578559.html)
- Pernías Peco, P. A. (2017). Nuevos empleos, nuevas habilidades ¿estamos preparando el talento para la Cuarta Revolución Industrial? *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, 898, 59-72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6267075>
- Plain Concepts. (2022). *Nuestra visión*. Plain Concepts. <https://www.plainconcepts.com/our-values/>
- Presidencia del Consejo de Ministros de Perú. (2023, junio 16). *Qué son las tecnologías digitales*. Gob.pe.
- Ramírez Restrepo, Á. (2022). La cuarta revolución industrial: conceptos y principales tecnologías. En A. J. Useche, F. Juárez, & Á. Ramírez Restrepo (Eds.), *Tecnologías de la cuarta revolución industrial y su aplicación en la armada nacional de colombia* (pp. 1-17). Universidad del Rosario. <https://elibro-net.unileon.idm.oclc.org/es/ereader/unileon/219907>
- Rivera, N. (2021, noviembre 7). *Conocemos en persona a Spot, el perro robot de Boston Dynamics*. Hipertextual. <https://hipertextual.com/2021/11/spot-boston-dynamics>
- Roca, R. (2022, febrero 5). Acciona usa el perro robot de Boston Dynamics para inspeccionar el estado de los paneles solares de sus parques. *El periódico de la energía*. <https://elperiodicodelaenergia.com/acciona-usa-el-perro-robot-de-boston-dynamics-para-inspeccionar-el-estado-de-los-paneles-solares-de-sus-parques/>

- Rodríguez Cota, R. (2022). Departamento de Bomberos de Nueva York usará perros robots para salvar vidas. *El Diario Ny*. <https://eldiariiony.com/2022/03/23/departamento-de-bomberos-de-nueva-york-usara-perros-robots-para-salvar-vidas/#:~:text=El%20Departamento%20de%20Bomberos%20de,podrá%20recopilar%20imágenes%20y%20datos>.
- Romero, V. (2023, enero 24). Biotecnología y Cloud: la combinación ganadora para democratizar el acceso a científicos | DPL News. *DPL News*. <https://dplnews.com/biotecnologia-y-cloud-la-combinacion-ganadora-para-democratizar-el-acceso-a-cientificos/>
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial. 101 cosas que debes saber hoy nuestro futuro* (1ª). Editorial Planeta . [https://planetadelibrosec0.cdnstatics.com/libros\\_contenido\\_extra/40/39308\\_Inteligencia\\_artificial.pdf](https://planetadelibrosec0.cdnstatics.com/libros_contenido_extra/40/39308_Inteligencia_artificial.pdf)
- Salazar, J., & Silvestre, S. (2017). *Internet de las cosas* (1.ª ed.). Techpedia . [https://psm.fei.stuba.sk/pages/95/LM08\\_F\\_ES.pdf](https://psm.fei.stuba.sk/pages/95/LM08_F_ES.pdf)
- Sánchez Vallejo, M. A. (2023, abril 12). ‘Digidog’, el perro robot policía que perseguirá el crimen y el delito en Nueva York. *El País* . <https://elpais.com/internacional/2023-04-12/digidog-el-perro-robot-policia-que-perseguira-el-crimen-y-el-delito-en-nueva-york.html#:~:text=Parecen%20un%20cruce%20de%20perro,en%20la%20persecución%20del%20crimen>.
- Schwab, K. (2017). *La cuarta revolución industrial* (1ª ed., 3ª reimp....) [Book]. Debate.
- Serrano Cobos, J. (2012). Big data y not so big data. *Anuario ThinkEPI*, 7(1), 161-163. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4234739>
- Sierra, B. (2023, marzo 15). Spot, un perro robótico con superpoderes, se pasea por el centro de Huesca. *Diario del Alto Aragón* . <https://www.diariodelaltoaragon.es/noticias/huesca/2023/03/15/spot-un-perro-robotico-con-superpoderes-se-pasea-por-el-centro-de-huesca-1638292-daa.html>
- Suarc, R. (2023, abril 12). Perros robot combaten el crimen en las calles de Nueva York. *Voz de América* . <https://www.vozdeamerica.com/a/perro-robot-policia-nueva-york-7047576.html>
- Tapia, V. (2014). Industria 4.0 – Internet de las Cosas. *Revista UTCiencia 1*, 1(1), 51-60. <http://investigacion.utc.edu.ec/revistasutc/index.php/utciencia/article/view/6>

- Valle, M. (2023). Los principales ciberataques y brechas de datos de 2022:al alza los accesos no autorizados y el ransomware. *Bit Life Media* .  
<https://bitlifemedia.com/2023/02/mayores-ciberataques-brechas-datos-de-2022/>
- Viña, V. (2023, abril 16). Armas secretas y un perro robot para el Patrimonio leonés. *Diario de León*. <https://www.diariodeleon.es/articulo/cultura/https-www-diariodeleon-es-articulo-bierzo-asi-estrangulo-rio-cabrera-pizarrera-berciana-antes-quebrar-202304152030242324931-html/202304160943502324983.html>
- Vitaliano Sánchez, Carlos. (2022). *Tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial : Y Su Aplicación en la Armada Nacional de Colombia*. (C. A. Castañeda-Marroquín, Chris. Blask, J. César. Turbay Noguera, J. María. Riola Rodríguez, M. Andrés. Garnica López, P. Helena. Fierro Vitola, J. E. Martín. Pulido, L. Alberto. Zapata Garrido, & J. Enrique. Martínez Garcés, Eds.; 1st ed.) [Book]. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
- Ynzunza Cortés, C. B., Izar Landeta, J. M., Bocarando Chacón, J. G., Aguilar Pereyra, F., & Larios Osorio, M. (2017). El entorno de la Industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. *Conciencia Tecnológica* , 54, 1-19.  
<https://www.redalyc.org/journal/944/94454631006/94454631006.pdf>

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1: LA ENCUESTA**

Estimados participantes, en primer lugar me presento, soy Paula Cañibano estudiante de la Universidad de León. Esta encuesta de carácter anónimo tiene como finalidad abordar un tema de actualidad, la Cuarta Revolución Industrial y su impacto en el empleo y la sociedad, ya que esta nueva revolución plantea dudas sobre el futuro del empleo y la coexistencia de la tecnología en una sociedad cada vez más interconectada. El objetivo de la encuesta es capturar las percepciones, expectativas y preocupaciones respecto a estos temas. Muchas gracias de antemano por su participación.

#### *SECCIÓN 1*

Pregunta 1: ¿En qué rango de edad se encuentra?\*

- Menos de 18 años
- De 18 a 25 años
- De 26 a 35 años
- De 36 a 45 años
- De 46 a 55 años
- De 56 años a 65 años
- Mayor de 66 años

Pregunta 2: ¿Cuál es su sexo?\*

- Hombre
- Mujer
- Otro

Pregunta 3: Nivel de estudios \*

- Sin estudios
- E.G.B o Enseñanza primaria
- E.S.O. o Graduado escolar
- B.U.P o Bachillerato
- Formación Profesional
- Estudios Universitarios

Pregunta 4: En caso de que la respuesta anterior haya sido formación profesional o estudios universitarios, ¿se dedica al campo de las TICs, directa o indirectamente?

- Sí
- No

Pregunta 5: ¿Había oído hablar de la Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0 anteriormente?\*

- Sí
- No
- No recuerdo

Pregunta 5.1.: en caso de haber respondido sí. ¿Cómo definiría usted la Cuarta Revolución Industrial?\* *Pregunta abierta corta*

Pregunta 5.2.: Para todos los participantes “La Cuarta Revolución Industrial se refiere a una fase actual de avances tecnológicos que están transformando fundamentalmente la manera en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. Esta revolución se caracteriza por la convergencia de diversas tecnologías que incluyen la inteligencia artificial, la robótica avanzada, el Internet de las cosas (IoT), la computación en la nube, la impresión 3D, la biotecnología y otras innovaciones digitales. A diferencia de las revoluciones industriales anteriores, que se centraban en la automatización y la mecanización, la Cuarta Revolución Industrial se caracteriza por la fusión de los mundos físico, digital y biológico. Estas tecnologías están generando cambios profundos en diversos sectores, como la manufactura, la salud, la educación, la agricultura y más. Un ejemplo concreto serían las cajas de autoservicio de Carrefour”.

#### *SECCIÓN 2: Cómo nos afecta la Cuarta Revolución Industrial*

Pregunta 6: Siendo 1 nada de acuerdo y 5 muy de acuerdo, ¿ha visto afectado su modo de relacionarse tras la implantación de las nuevas tecnologías?\*

Pregunta 7: ¿Cuáles de las siguientes tecnologías utilizas y con qué frecuencia?\*

|  | Nunca | Raramente<br>(entre una<br>y dos veces<br>al mes) | Ocasionalmente<br>(entre tres y<br>cinco veces al<br>mes) | (entre seis y<br>quince<br>veces<br>al<br>mes) | Normalmente<br>(entre dieciséis<br>y veinticinco<br>veces al mes) | A diario<br>(más de<br>veintiséis<br>veces al<br>mes) |
|--|-------|---|---|--|---|---|
| Smartphone/tablets/ordenadores portátiles            |       |   |   |  |   |   |
| Electrodomésticos inteligentes                       |       |   |   |  |   |   |
| Asistentes de voz (Alexa, Google Assistant, Siri...) |       |   |   |  |   |   |
| Cajas de autopago o autoservicio                     |       |   |   |  |   |   |
| Drones   |       |   |   |  |   |   |
| Gafas de realidad virtual                            |       |   |   |  |   |   |
| iCloud Drive/Google Drive/Box                        |       |   |   |  |   |   |
| Chat gpt   |       |   |   |  |   |   |
| Criptomonedas  |       |   |   |  |   |   |
| Otras  |       |   |   |  |   |   |

Pregunta 8: ¿Usted cree que el avance tecnológico debería ser pautado a través de mecanismos legales?\*

- Sí, para evitar problemas debido al desconocimiento de su alcance
- No, lo importante es la ciencia y el progreso
- Depende de la finalidad para la cual se desarrolle cada proyecto.
- No sabe, no contesta

Pregunta 9: ¿Usted considera posible que los robots inteligentes/autónomo puedan sustituir al factor humano en el ámbito laboral?

- Si → Ir sección 3
  - No → Ir a la sección 4
  - Depende → Ir sección 3
- 
- Pregunta 10: ¿Usted cómo considera la sustitución del factor humano por robots inteligentes/autónomos?\*
  - Bien, tienen más precisión que los humanos y pueden tener mejores resultados
  - Depende del trabajo que se trate
  - Mal, los robots están hechos para reducir los riesgos laborales

### *SECCIÓN 3: La Cuarta Revolución Industrial y el empleo*

Pregunta 11: Siendo 1 nada de acuerdo y 5 totalmente de acuerdo, ¿usted considera que el uso de estas tecnologías podrán desembocar en la sustitución del factor humano en las empresas?\*

Pregunta 12: En su vida profesional, ¿cómo se ha visto afectado su puesto de trabajo al incorporar estas nuevas tecnologías?\*

- No he visto ninguna modificación
- He sido desplazado a otras tareas debido a la sustitución por las nuevas tecnologías
- Me he tenido que adaptar a estas nuevas tecnologías, pero trabajo junto a ellas
- Mi trabajo es realizado de manera total por las nuevas tecnologías

Pregunta 13: Para usted, las nuevas tecnologías en el ámbito laboral: \*

- Crearán empleo
- Destruirán empleo
- Ambas, surgiendo un nuevo modelo de organización

Pregunta 14: ¿Qué rango profesional se verá más afectado por la Cuarta Revolución Industrial de manera negativa?\*

- Trabajos que no requieren nivel de estudios para su desempeño
- Trabajos que requieren un nivel básico de formación
- Trabajos que necesitan de constante formación

Pregunta 15: ¿Qué rango profesional se verá más afectado por la Cuarta Revolución Industrial de manera positiva?\*

- Trabajos que no requieren nivel de estudios para su desempeño
- Trabajos que requieren un nivel básico de formación
- Trabajos que necesitan de constante formación

Pregunta 16: Siendo 1 la puntuación más baja y 5 la más alta, ¿qué sector se verá más influenciado?\*

1      2      3      4      5

Sector primario

(agricultura, ganadería, pesca...)

Sector secundario

(industria, construcción, energía...)

Sector terciario

(transporte, turismo, entretenimiento, finanzas...)

Sector cuaternario

(investigación científica, medicina, cultura, educación...)

#### *SECCIÓN 4: Los Robots Inteligentes y autónomos*

Los robots inteligentes y autónomos son sistemas robóticos que tienen la capacidad de tomar decisiones y realizar tareas de manera independiente, sin una intervención humana constante. Estos robots están diseñados para funcionar en entornos complejos y dinámicos, adaptándose a diferentes situaciones y realizando acciones de manera autónoma utilizando sensores, procesamiento de datos y algoritmos avanzados.

Pregunta 17: ¿Usted sería consumidor de productos/servicios únicamente realizados por robots inteligentes/autónomos?\*

- Sí, no le encuentro el problema
- Sí, por curiosidad
- No, prefiero aquellos productos realizados por humanos aunque hayan utilizado nuevas tecnologías

- No me importa quien haya fabricado el producto

Pregunta 18: ¿Usted considera necesario que se indique en el producto/servicio ha sido realizado exclusivamente por este tipo de robots?\*

- Sí, ya que eso dependerá de si consumo ese producto/servicio
- No, ya que lo que importa es el producto/servicio final
- Depende del producto/servicio que se trate

Pregunta 19: ¿Usted cree que el uso de la Inteligencia Artificial y la robótica puedan ayudar a prevenir posibles incidencias futuras y/o reducir riesgos? Siendo 1 la existencia asegurada de peligro/riesgo y 5 la reducción total de peligro/riesgo\*

1      2      3      4      5

Campo de la investigación  
Cuerpos de seguridad y fuerzas del estado  
Desarrollo de ingeniería y arquitectura  
Transporte de pasajeros y mercancías  
Labores de vigilancia

Pregunta 20: ¿Usted cree que puede existir un beneficio en el desarrollo de estas nuevas tecnologías?\*

- Sí, proporcionan una mayor exactitud y precisión debido a la capacidad para procesar datos
- Sí, la cooperación entre el humano y las nuevas tecnologías pueden dar lugar a un mejor resultado
- No, considero que la tecnología puede tener más fallos que los humanos
- No, considero que la tecnología supone un riesgo

Pregunta 21: ¿Usted cree que existe peligro en el desarrollo de estas nuevas tecnologías?\*

- Sí, porque tienen la capacidad de procesar mucha información y ser cada vez más independientes
- Sí, porque el factor humano no conoce el alcance final de las nuevas tecnologías
- No, porque el factor humano es quien las controla
- No, será controlado mediante mecanismos legales

- No, las nuevas tecnologías no son capaces de tomar decisiones por si mismas
- No, lo importante es la cooperación entre el hombre y la tecnología

*SECCIÓN 5: La Cuarta Revolución Industrial y las incógnitas que plantea*

Pregunta 22: ¿Usted cree que estas nuevas tecnologías deshumanizan a las personas?\*

- Sí, sobre todo las generaciones que han nacido en la era digital
- Sí, afectan a todas las personas
- No, lo importante es la educación que tiene la persona

Pregunta 23: ¿Usted considera posible solventar la brecha social debido a la diferencia de capacidad de adaptación a estas nuevas tecnologías por parte de las distintas generaciones?\*

- Sí, ya que la familia ayuda a su correcta adaptación
- Sí, pero deberían existir cursos al alcance de todas las personas que necesitan ayuda
- No, son difíciles de comprender
- No, no me gustan los cambios y prefiero seguir como hasta ahora
- Actualmente no, pero con las futuras generaciones será más sencillo

Pregunta 24: Siendo 1 totalmente en desacuerdo y 5 totalmente de acuerdo, ¿considera ciertas las siguientes afirmaciones?\*

1      2      3      4      5

El uso de estas nuevas tecnologías pueden afectar al desarrollo cognitivo

Las nuevas tecnologías afectan a las capacidades resolutivas de las personas

El uso de los robots inteligentes facilita las actividades básicas de la vida

El uso de los robots inteligentes/autónomos proporcionaría mayor tiempo libre o de ocio

Pregunta 25: Usted cree que los robots inteligentes pueden:\*

No      Tal vez, pero en un futuro      Sí

Desarrollar capacidades humanas,  
como sentimientos, capacidad de aprender  
de manera autónoma...

Puedan llegar a actuar en contra de  
las personas

Afectar a la privacidad/intimidad de las  
personas

Pregunta 26: Además de lo contestado hasta ahora, ¿usted cree que existe algún otro  
temor o confianza en relación con este desarrollo tecnológico? *Respuesta corta*

Muchas gracias por su colaboración.

## **ANEXO 2: ¿CÓMO DEFINIRÍA USTED LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL?**

- Una revolución de técnicas de producción con sistemas inteligentes
- Internet e IAs como elementos principales de la vida cotidiana
- Empleo de nuevas tecnologías como por ejemplo en el campo de la inteligencia artificial
- Digitalización, robotización y automatización de procesos mediante técnicas computacionales
- Jodida
- Un atraso
- Utilización de más tecnologías inteligentes
- Algo que puede cambiar el mundo laboral ya manera en la q se concibe el mundo en general
- La implementación de las tecnologías en todos los ámbitos (en todos los sectores) lo que conlleva una modernización y evolución
- La revolución de la tecnología e informática
- Las cosas relacionados con la tecnología conectada a internet
- Innovación industrial
- La revolución en la que las nuevas tecnologías están implicadas, IA, realidad aumentada,Blockchain, y la robotización
- Tecnología y medioa de comunicacion. Redes sociales.
- La generacion de la inteligencia artificial
- Digitalización de la industria
- Una chapuza
- El acceso a las nuevas tecnologías, internet, robótica. Nueva forma de relacionarse con las redes sociales
- La revolución digital
- Cambio en la tecnología y economía durante el siglo XIX
- Toda innovación tecnológica supone un gran avance para la ciencia, sanidad, aumento y mejora de la calidad de vida ...pero es necesario siempre medidas y restricciones para evitar problemas en su uso.
- Era de innovación de las tecnologías y su uso
- La nuevas formas de organización del trabajo en el S. XXI
- Proceso de desarrollo tecnológico e industrial que esta cambiando la forma en la

- que vivimos y producimos
- Revolución de almacenamiento de datos, inteligencia artificial que ayudara a mejorar la calidad de vida,etc...
  - Como una revolución dirigida directamente a las nuevas tecnologías y las redes sociales, además del uso de las mismas para un avance social y económico
  - el avance d la inteligencia artificial
  - El futuro
  - Fuerte evolución en el sector industrial surgido a principios del siglo XXI que destaca por el fuerte desarrollo tecnológico en el ámbito de la robótica y los sistemas electrónicos.
  - La aplicación de las nuevas tecnologías como la robótica, inteligencia artificial..
  - Las nuevas tecnologías y la inteligencia artificial van a conseguir una nueva forma revolucionaria de la futura industria mundial y es muy importante la robótica
  - Digitalizacion, automatización, inteligencia artificial, sostenibilidad
  - La revolución que ha tenido lugar en los ultimos 20 años que relaciona lo digital con lo fisico en ambitos como la biotecnologia o inteligencia artificial
  - La rapidez con la que a evolucionado la vida
  - El cambio global más importante que sucederá en la sociedad
  - Acceso a internet
  - Automatización e interconexión de los procesos a través del internet de las cosas
  - Es el nuevo enfoque que se le busca dar a los procesos industriales, dotandoles de nuevas técnicas más avanzadas tecnológicamente.
  - Innovacion
  - Una revolución en base al desarrollo tecnológico que modifica las pautas de vida y relaciones
  - Cambio del trabajo por la llegada de nuevas tecnologías, donde habrá una eliminación de puestos de trabajo actuales que serán sustituidos por máquinas y/o inteligencias artificiales. Así como, la llegada de nuevos puestos muy relacionados con la tecnología que a día de hoy no existen aplicar tecnología actual para mejorar procesos industriales
  - Un cambio a la era digital que nos ayuda a conectar mas rapido a todo pero tambien a prescindir cada vez mas de nuestras habilidades de destreza y capacidad de decisión
  - La de los móviles

- Los cambios introducidos por el acceso a internet a todos los niveles
- Cambio total social y económico
- Revolución causada por las nuevas tecnologías
- Es la Revolución que se produce en la industria al aplicar las nuevas tecnologías a la misma
- Es el cambio transcendental y tecnológico hacia la fabricación informatizada mediante, las IOT, la IA, la realidad aumentada y virtual, la robótica y los drones, el big data, y algún elemento más, que hacen que todos los procesos y formas cambien, en algunos casos de manera automática y sin la necesidad de intervención humana
- Revolución digital
- Buscar formas sostenibles de avanzar en la industria
- Uso de la Inteligencia Artificial en los procesos productivos
- La aplicación de la tecnología en todos los ámbitos económicos, de trabajo, sociales...
- Sistemas inteligentes
- Nuevos avances tecnológicos aplicados a la vida
- Una etapa de la Revolución Industrial caracterizada por el desarrollo tecnológico, posiblemente sea la etapa en la que se hayan realizado más avances a nivel productivo.
- Uso de las tecnologías para la comunicación entre las personas y para la mayor productividad industrial
- Un mal necesario
- La automatización con internet de las cosas
- Los avances son buenos pero con límites
- La era de la inmediatez y exceso de información
- Tecnología para mejorar la calidad de vida y del trabajo
- Necesaria y útil
- Internet en la industria
- Desarrollo social mediado por la tecnología y la comunicación
- Irrupción de la Inteligencia Artificial en cada vez más ámbitos.
- Imagina un mundo donde los robots no son solo herramientas en una fábrica, sino compañeros de equipo en la resolución de problemas. Visualiza cómo la información fluye como una corriente invisible, conectando tus dispositivos y tu

vida en formas que antes parecían ciencia ficción. Piensa en la posibilidad de imprimir objetos reales a partir de un diseño en tu computadora. Eso es la Cuarta Revolución Industrial. Es como dar un salto en el tiempo hacia un lugar donde la tecnología y la creatividad se unen de maneras asombrosas, cambiando la forma en que trabajamos, interactuamos y exploramos lo que es posible.

- Ingeniería informática y telecomunicaciones
- La tecnología a a fatisfacer las necesidades productivas del hombre para su supervivencia como especie y capitalismo.
- Inminente
- Es la renovación digital, en la cual tecnología se integra en la sociedad, llegado a sustituir en algunos casos a los humanos
- Disruptiva
- Un gran avance con mucho riesgo social
- Integración de las tecnologías inteligentes en los sistemas productivos
- Revolución tecnológica
- Importante, pero no al alcance de todo
- Un avance
- Las maquinas y el software realizaran lo trabajos repetitivos de de humanos y facilitaran a los humanos aumentar su productividad para la realizacion de los trajajos cualificados de gestion de conocimientos, analyica de datos y soporte a la toma de decisiones, permitiendo resolver problemas mundiales actualmente sin solucion como la alimentaciom para crecimiento de la povlacion mundial entre otros.
- nueva revolución tecnológica
- La robotización de una gran parte de los puestos de trabajo que hasta ahora se ven como comunes
- Una revolución basada en la informática, internet y sus derivados
- Aquella que de la mano de la nueva Inteligencia Artificial (IA) aspira a realizar tareas que hasta ahora estaban reservadas a las personas por su nivel de esfuerzo intelectual, alejándose y diferenciándose en este aspecto de las anteriores Revoluciones Industriales.
- La revolución de la inteligencia artificial
- Un paso más en el desarrollo tecnológico
- Integración de las nuevas tecnologías digitales en la vida de los ciudadanos

- Un nuevo punto de inflexión en el que la aparición de nuevas tecnologías con un gran potencial de generar un cambio de paradigma en muchos de los procesos y empleos actuales. Esto causaría una nueva revolución industrial
- Un cambio general de producción basado en los avances tecnológicos
- Lo definiría como la nueva era de los procesos de producción e industriales que ha surgido a raíz de los cambios tecnológicos más recientes. De ellos, los más relevantes para la cuarta revolución industrial serían las factorías hiperconectadas, el Internet of Things y los gemelos digitales, todo ello con una capa de IA para automatizar procesos y con ello, reducir los tiempos de toma de decisión
- La integración de nuevos dispositivos inteligentes que permiten extraer información adicional en multitud de escenarios y su explotación para obtener ventajas operativas
- La revolución en el que la tecnología es el impulsor de la economía y la sociedad
- Pues muy brevemente sería la integración de sistemas inteligentes e inteligencias artificiales en todos los campos, sobre todo en los organismos públicos y de gobierno.
- La integración de todas las nuevas tecnologías del mundo IT a los procesos industriales (IoT, Big Data, Realidad aumentada, IA,...)
- Es la siguiente era tras la automatización de procesos. En esta era se populariza el acceso a internet y la fusión de los sistemas informáticos con los mecánicos tradicionales
- La Cuarta Revolución Industrial es la incorporación tecnológica de soluciones vinculadas a procesos y medios de producción.
- Revolución Big Data
- Automatización y robotización de todos los procesos que puedan ser susceptibles a la transformación mediante la lectura de datos cuantitativos y cualitativos en referencia a su coste asociado. Eso implica introducción de techs como la IA, Robots, Drones o dispositivos de AR/VR que permitan optimizar coste vs tiempo.
- hace referencia a la mayor transformación de la estructura de nuestra sociedad en los últimos dos siglos
- Conjunto de cambios que han ayudado a la gente a trabajar vivir mejor
- El avance de un nuevo mundo más próspero y digitalizado
- El aumento del uso de la tecnología, tanto en nuestras actividades diarias como en las actividades laborales

- Avance
- La implantación de las nuevas tecnologías tanto en la industria como en la vida cotidiana de las personas
- Etapa iniciada a finales del siglo XX destacada por los rápidos avances tecnológicos que se interrelacionan con diferentes disciplinas científicas como la medicina; además de la rápida difusión de datos y la globalización
- La evolución de los procesos de la industria por la implementación de las tecnologías
- Tecnología

**ANEXO 3: ¿USTED CREE QUE EXISTE ALGÚN OTRO TEMOR O CONFIANZA EN RELACIÓN CON ESTE DESARROLLO TECNOLÓGICO?**

- Si, el uso indebido de este tipo de tecnología por ciertas personas o asociaciones.
- Pienso que con el tiempo van a sustituir a las personas en el ámbito laboral por completo
- Bien
- Que nos sobrepase a todos
- Relación entre las personas
- Depende de las personas que desarrollen esas tecnologías
- No
- Si.
- acechan a la ética y la moralidad humanas , el concepto del bien
- No
- De momento no. Veremos en un futuro
- No
- No
- La deshumanización del ser humano
- No
- Que haya menos demanda de mano obrera y por lo tanto menos empleo
- No se
- Temor al desarrollo de actividades ilegales o delictivas
- Si
- No
- No
- Temor al mal uso de tanta información personal
- No creo que lo haya más allá de lo conocido
- q se vuelvan contra los hombres
- No
- El mal uso o uso malintencionado que hagan los humanos de estas tecnologías con tantas capacidades
- Temor al control y pérdida de la libertad
- Si
- Como todo lo nuevo, necesita una adaptación inicial y una continua
- No

- Las tecnologías generan desigualdades. Hay gente sin acceso a ellas
- Puede ser pero siempre por el desconocimiento general y la falta de formación e informacion
- para ciertas actividades, aunque pueda ser reemplazado por un autómeta, prefiero la empatía humana. un ejemplo es un médico general, que hace un diagnóstico basico
- Que nos superen como nueva “raza” humana y estén en una sociedad a parte superior
- No
- Puede provocar una peor distribución de la riqueza.
- la realidad es que cada vez estamos más cerca, de que unidas todas estas tecnogías y avances, se llegue a puntos de casi casi igualar al ser humano, pero eso no tiene que hacernos temer nada, ya que si se logra de manera eficiente y con las normas y leyes bien definidas, detrás de cada "equipo autómeta" debe existir otro humano, y por lo tanto, se responsabilice de las acciones y tareas realizadas por parte de este.
- No porque siempre estara controlada
- El Desconocimiento
- No
- La falta de protocolos claros. Las leyes de Asimov
- No
- Con el tiempo nos volveremos cada vez más inútiles y menos cercanos...
- Si
- No
- Posiblemente
- El futuro está en manos de la tecnología
- No
- No
- No
- Si bien existen preocupaciones legítimas, también debemos recordar que en cada capítulo de la historia, el progreso ha estado acompañado por la superación de obstáculos. Si bien los desafíos son reales, también lo es el potencial para curar, conectar y crear de maneras nunca antes imaginadas. En este capítulo en evolución, nuestras decisiones moldearán el impacto.

- Confío en la tecnología y en que seremos capaces de utilizarla de una manera positiva fundamentalmente aunque siempre existe el riesgo de un mal uso o de un uso destructivo por parte de personas o instituciones que persiguen determinados intereses
- No
- Si
- No
- La independencia y autoaprendizaje de las inteligencias artificiales, la deshumanización y la pérdida de contacto humano, la marginación de las personas mayores y la desproporción en el uso de estas tecnologías y sus fines.
- Genera muchas dudas. Falta mucha formación e información
- Creacion de nuevos empleos y desaparicion de otros.
- El avance tecnológico siempre es bueno al ser capaz de quitar trabajo a la sociedad, al ser capaces de producir mucho más con jornadas menores. Pero si el sistema no está correctamente controlado la gente seguirá viviendo igual de mal.
- La ciberdelincuencia.
- El desconocimiento del alcance real del desarrollo de la inteligencia artificial, genera muchas dudas e inquietudes... debiera regularse y toparse legalmente, para que seamos conscientes de los límites y los problemas que puedan llegar a generar en un futuro
- El desarrollo masivo de la tecnológica acabará desplazando al ser humano. Siempre será más económico “pagar” a un robot que a un humano. Dará como resultado, clases altas (creadoras de estas nueva tecnologías) y clase bajas (perdida masiva de empleos que ahora realizan robots)
- La destrucción de puestos de trabajo
- Creo que un aspecto fundamental es la correcta educación, es importante sentar una base moral, especialmente en aquellas generaciones con potencial de uso de dichas tecnologías, para concienciar de que el uso indebido de las mismas puede causar serios problemas en los demás. Ej: difusión de contenido privado en redes, bulling, generación de contenido erótico personificado, etc.
- teomer? solo a la ignoracia.
- Los avances son buenos si se usan positivamente, pero pueden también pueden desencadenar guerras y afectar al orden económico mundial
- He trabajado era para el desarrollo de una interface de conexión con un robot que

realizaba operaciones quirúrgicas de espalda. Asegurando un mayor precisión y una recuperación del paciente mas corta. Además de reducir el riesgo.

- Si la capacidad de que sean hackeados para uso fraudulento
- No
- La esencia
- Que el humano sea menos humano x culpa de tanta tecnologia
- Deshumanizacion
- De momento todas
- No conocemos su alcance, da miedo