



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

# **LA INTEGRACIÓN DE LA FILOSOFÍA EN LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.**

**Estudio de la filosofía de la información en la Cuarta  
Revolución Industrial**

Autor: Patricia López Valdizán

Clave: 201804926

Tutor: José Luis Fernández Fernández

## **Resumen**

La Cuarta Revolución Industrial, término acuñado en el Foro Económico en el año 2016, trae consigo un cambio de paradigma. Este salto se justifica a través de la introducción en la vida del ser humano de, entre otras, nueve tecnologías disruptivas conocidas como las tecnologías 4.0. Estas han revolucionado la comprensión de los conceptos fundamentales de la filosofía por parte de los filósofos, como la mente, la conciencia, la experiencia, el razonamiento, el conocimiento, la verdad, la ética y la creatividad. No obstante, ninguna tecnología ha generado tanto impacto como las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). En consecuencia, se aborda la filosofía de la información tanto de manera conceptual como desde el modelo de análisis de uno de sus mayores propulsores, Luciano Floridi. El marco filosófico de este en el que se abordan los términos de inforgs, hiperhistoria o infoesfera es un modelo muy útil a través del cual se pueden analizar con criterio las implicaciones éticas de las TIC, así como otras tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial. Pero, sobre todo, el papel que el ser humano está ocupando en el nuevo paradigma. Por último, es importante introducir en el estudio el papel que la economía está desarrollando en la introducción y manipulación de la tecnología y la información en la vida del ser humano.

## **Palabras clave**

Cuarta Revolución Industrial, tecnología 4.0, filosofía, TIC, Luciano Floridi, infoesfera, economía.

## **Abstract**

The Fourth Industrial Revolution, a term coined by the Economic Forum in 2016, brings with it a paradigm shift. This leap is justified through the introduction into human life of, among others, nine disruptive technologies known as 4.0 technologies. These have revolutionized philosophers' understanding of the fundamental concepts of philosophy, such as mind, consciousness, experience, reasoning, knowledge, truth, ethics and creativity. However, no technology has generated as much impact as Information and Communication Technologies (ICT). Consequently, the philosophy of information is approached both conceptually and from the analytical model of one of its major proponents, Luciano Floridi. The philosophical framework in which terms such as

inforgs, hyperhistory or the infosphere are included is a very useful model through which the ethical implications of ICTs, as well as other technologies of the Fourth Industrial Revolution, can be analyzed with criteria. But, above all, the role that the human being is occupying in the new paradigm. Finally, it is important to introduce into the study the role that the economy is developing in the introduction and manipulation of technology and information in human life.

**Key words**

Fourth Industrial Revolution, technology 4.0, philosophy, ICT, Luciano Floridi, infosphere, economy.

# **ÍNDICE**

INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVOS.....	6
METODOLOGÍA.....	7
ESTADO DE LA CUESTIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	7
MARCO TEÓRICO .....	9
CAPÍTULO 1: CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL.....	12
1.1 Una mirada al pasado.....	12
1.2 Tecnologías disruptivas 4.0 .....	14
1.2.1 Big Data y análisis de datos .....	15
1.2.2 Robóts autónomos.....	16
1.2.3 Integración universal.....	16
1.2.4 Internet de las cosas.....	17
1.2.5 Realidad aumentada .....	18
1.2.6 Ciberseguridad .....	18
1.2.7 Simulación.....	19
1.2.8 Cloud computing.....	19
1.2.9 Impresión 3D.....	19
CAPÍTULO 2: LA FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA 4.0.....	21
2.1 Introducción .....	21
2.2 La filosofía de la información.....	21
CAPÍTULO 3: LA FILOSOFÍA DE LUCIANO FLORIDI EN LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL .....	24
3.1 Una mirada al pasado: la autocomprensión en las revoluciones científicas. ....	24
3.2 Inforgs .....	26
3.3 La Hiperhistoria.....	27
3.4 La infoesfera.....	29

3.5 La vida en la infoesfera.....	32
<b>CAPÍTULO 4: LA ECONOMÍA DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL .</b>	<b>36</b>
4.1 Introducción.....	36
4.2 Las características de la economía de la Cuarta Revolución Industrial.....	36
4.2.1 Velocidad.....	36
4.2.2 Amplitud y profundidad.....	37
4.2.3 Impacto de los sistemas.....	37
4.3 La Economía en la infoesfera.....	39
5. CONCLUSIONES.....	41
6. BIBLIOGRAFÍA.....	46

### **ÍNDICE FIGURAS**

Figura 1. Los 9 pilares de la tecnología 4.0.....	15
Figura 2. Ciclo de vida común de la información.....	22
Figura 3. De la Prehistoria a la Hiperhistoria.....	28
Figura 4. Esquema del carácter intermedio de la tecnología.....	30
Figura 5. Tecnología de primer orden.....	30
Figura 6. Tecnología de segundo orden.....	31
Figura 7. Tecnología de tercer orden.....	31

### **ÍNDICE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1. Origen temporal del Internet de las Cosas.....	17
---	----

## INTRODUCCIÓN

### OBJETIVOS

El propósito fundamental de este estudio es establecer un contexto que permita analizar las implicaciones de la Cuarta Revolución Industrial desde perspectivas éticas, filosóficas y empresariales. Con este fin, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las características principales de la Cuarta Revolución Industrial, así como el contexto histórico que ha conducido al ser humano hasta ella.
- Estudiar el concepto de la filosofía de la información y su rol en la Cuarta Revolución Industrial.
- Estudiar y analizar el marco filosófico que propone el filósofo italiano Luciano Floridi para el estudio ético de la Cuarta Revolución Industrial
- Enunciar las principales características de la economía de la Cuarta Revolución Industrial, así como su rol y su responsabilidad ética en la esfera de la información.

Pregunta 1: Las revoluciones científicas traen consigo grandes interrogantes y desafíos ¿debería el ser humano recurrir a la filosofía para resolverlos?

Pregunta 2: En un mundo en el que la tecnología tiene un creciente protagonismo ¿cuál es el papel del ser humano en la cuarta revolución industrial?

Pregunta 3: ¿Cuál es el papel de la economía de la cuarta revolución industrial a la hora de definir el papel del ser humano en la cuarta revolución industrial?

H1: La cuarta revolución industrial está transformando profundamente al ser humano y la filosofía es una ciencia adecuada para abordar este cambio y lograr el bienestar en la nueva sociedad de la información.

H2: La Cuarta Revolución Industrial supone un desplazamiento de la visión antropológica.

H3: Las empresas de la Cuarta Revolución Industrial tienen un papel fundamental en lo que a la definición del papel del ser humano en ella se refiere.

## **METODOLOGÍA**

Para responder a los objetivos propuestos se ha llevado cabo una investigación cualitativa y exhaustiva sobre el contexto histórico, el origen, las principales características y tecnologías disruptivas de la Cuarta Revolución Industrial.

Además, se ha hecho un estudio teórico sobre los análisis y teorías que relacionan la tecnología y la filosofía, así como las distintas perspectivas que se ofrecen sobre su interacción en interrogantes y desafíos.

En concreto se ha estudiado el marco ético desarrollado por Luciano Floridi a través de la filosofía de la información. Dentro de las numerosas obras elaboradas por el filósofo ha sido de gran relevancia el libro *the Fourth Revolution: How the Infosphere is reshaping the human reality* escrito por Floridi en 2014 ya que ha servido como base para construir y analizar los conceptos de la nueva sociedad de la información en la Cuarta Revolución Industrial.

## **ESTADO DE LA CUESTIÓN Y JUSTIFICACIÓN**

El término de Cuarta Revolución industrial fue acuñado por Klaus Schwab en el foro económico de 2016, basándose en tres premisas: la velocidad, la amplitud y profundidad, así como el impacto del sistema. (Schwab, 2016). Contrariamente a las tres revoluciones anteriores, que estuvieron principalmente relacionadas con la introducción de nuevas tecnologías en los procesos de producción, la cuarta revolución industrial no se caracteriza por un conjunto específico de tecnologías emergentes, sino por un cambio hacia sistemas económicos y sociales nuevos, basados en la infraestructura previamente establecida por la revolución digital (Caro, 2017). La Cuarta Revolución Industrial es una nueva era que construye y amplía el impacto de la digitalización de formas nuevas e imprevistas. Por tanto, merece la pena dedicar algún tiempo a considerar exactamente qué tipo de cambios se están experimentando y cómo el ser humano podría, colectiva e individualmente, garantizar el bienestar de la sociedad (Davis, 2016)

La tecnología de la Cuarta Revolución Industrial trae consigo numerosos interrogantes: ¿Son las tecnologías que nos rodean herramientas que podemos identificar, asir y utilizar conscientemente para mejorar nuestras vidas? ¿O son más que eso: objetos poderosos y

facilitadores que influyen en nuestra percepción del mundo, cambian nuestro comportamiento y afectan a lo que significa ser humano? (Davis, 2016)

Se plantea en este punto si la filosofía es la ciencia indicada y más adecuada para abordar los desafíos de la Cuarta Revolución Industrial. En efecto, según Floridi (2004) la tecnología revela, transforma y controla nuestro mundo, generando frecuentemente nuevas realidades y planteando desafíos sin precedentes. En esencia, la tecnología estimula la generación de ideas originales, moldea nuevos conceptos y cuestiona valores y perspectivas éticas. En resumen, la tecnología posee un poder significativo para fomentar la innovación intelectual y ejerce una profunda influencia en cómo concebimos, interpretamos y transformamos el mundo. Cuanto más poderosa y omnipresente sea una tecnología desde una perspectiva ontológica, mayor será su influencia duradera en el ámbito intelectual. Es importante tener en cuenta que la tecnología ha adquirido una creciente importancia en los asuntos humanos, al menos desde la invención de la imprenta y otras tecnologías. A medida que el tiempo avanza, las interacciones conceptuales entre la filosofía y la tecnología han ampliado constantemente su alcance y magnitud.

No obstante, de acuerdo con las ideas expuestas por Markham, Tidenberg y Herman (2018), resulta imposible establecer una norma o criterio universal sobre qué acciones son éticamente correctas en el diseño de tecnología y en los entornos de investigación. Esta dificultad se debe, en gran medida, a la imprevisibilidad de los resultados de las decisiones que se toman. En otras palabras, no se pueden prever de antemano todas las consecuencias que puedan surgir a raíz de las elecciones realizadas en estos ámbitos. Por lo tanto, no es posible establecer una única y generalizada guía ética que se aplique de manera consistente a todos los contextos tecnológicos y de investigación.

Como consecuencia, en este Trabajo de Fin de Grado se va a estudiar un marco ético aplicado a La Cuarta revolución Industrial en el que las definiciones y reflexiones conceptuales sobre la nueva realidad que nos rodea faciliten la aproximación ética.

## MARCO TEÓRICO

El filósofo Jürgen Habermas describe en su famoso ensayo la *Ciencia y la técnica como ideología* como alrededor del siglo XVIII al XIX la evolución del ser humano comenzó a vincularse con la influencia que la ciencia moderna ejercía en el desarrollo técnico:

La progresiva racionalización de la sociedad depende de la institucionalización del progreso científico y técnico. En la medida en que la ciencia y la técnica penetran en los ámbitos institucionales de la sociedad, transformado de este modo a las instituciones mismas, empiezan a demorarse las viejas legitimaciones. (1984, p.54)

Tal y como señala Habermas, el abandono de las viejas legitimaciones, que en este caso sería el Antiguo Régimen, dio paso a un nuevo sistema más identificado con la clase burguesa que floreció en el norte del continente europeo y en Estados Unidos a principios del siglo XIX. (Chaves, 2004). Así, esta transformación económica y social, que tuvo sus inicios en Inglaterra, se conoce como la Primera Revolución Industrial gracias al impulso que ejercieron la ciencia y la técnica.

El término revolución ha sufrido un largo proceso de cambio en su significado etimológico. Este tiene su origen en el término latino *revolutio*, que fue empleado durante la Edad Media para aludir al movimiento circular de los astros. En efecto, en el año 1543, el científico Nicolás Copérnico expuso su obra sobre el modelo heliocéntrico con el título: *Sobre las revoluciones de las esferas celestes* (Puentes, 2019)

El término "revolución" que se refería generalmente a un cambio político o social dramático y repentino en un país o región, se originó en Europa en los siglos XVII y XVIII para describir eventos como la Revolución Inglesa de 1688 y la Revolución Francesa de 1789. En estas revoluciones, los ciudadanos de los países involucrados lucharon contra sus gobernantes para lograr un cambio en la forma en que se gobernaba el país, con la esperanza de lograr una mayor libertad y justicia social. Fue a partir de la Primera Revolución Industrial cuando el término "revolución" comenzó a usarse para describir cambios económicos y tecnológicos significativos que transformaron radicalmente la forma en que las personas vivían y trabajaban. (Puentes, 2019)

Respecto al término completo de "Revolución industrial" el profesor británico David S. Landes lo define como:

“el complejo de innovaciones tecnológicas que, al sustituir la habilidad humana por la maquinaria y la fuerza humana y animal por energía mecánica, provoca el paso desde la producción artesana a la fabril, dando así lugar al nacimiento de la economía moderna.” (Chaves, 2004)

Las revoluciones industriales (abordadas en profundidad en el siguiente apartado), tal y como las entiende David S. Landes han proporcionado a la humanidad un nivel de poder tecnológico abrumador. Desde una línea de pensamiento similar H.T Engelhardt apunta que “poseemos conocimiento científico y capacidad tecnológica, sin embargo, no tenemos la mínima noción de cómo utilizarlos, siendo la crisis de nuestra era la de haber adquirido un poder inesperado que debemos usar en medio del caos de un mundo postradicional, postcristiano y postmoderno” (Siqueira, 2001, p.277).

No obstante, hay perspectivas filosóficas como el transhumanismo que defienden el uso de tecnologías emergentes para mejorar las capacidades humanas. De hecho, según Sarewitz (2011) “la mejora continua del rendimiento cognitivo y físico al nivel del individuo no tiene porqué traducirse en un progreso amplio de la humanidad en su conjunto”

Incluso se ha desarrollado el “imperativo tecnológico como superación y alternativa al viejo imperativo ético que se pregunta si todo lo que es factible y puede ser hecho, debe ser llevado a cabo” (González, 2004). Esto implica la idea de que cualquier avance tecnológico es inherentemente beneficioso y que el ser humano debe seguir avanzando en términos tecnológicos sin considerar las posibles consecuencias negativas.

Dejando a un lado las perspectivas sobre si la tecnología es la perdición o la respuesta para la mejora del ser humano, lo que es evidente es que existe la posibilidad de emplear la tecnología como medio para transformar substancialmente la condición humana (Bostrom, 2011)

Haciendo frente a este planteamiento Luciano Floridi ha desarrollado una perspectiva más afín a las preocupaciones de Engelhardt, ya que su enfoque filosófico difiere en ciertos aspectos de las ideas transhumanistas. Mientras que el transhumanismo defiende la mejora y la transformación radical de las capacidades humanas mediante la tecnología, Floridi adopta una perspectiva más cautelosa y crítica en relación con los avances

tecnológicos. Su enfoque se caracteriza por ser ético y reflexivo hacia la tecnología y la información, considerando sus implicaciones y consecuencias en el contexto de los valores humanos y la sociedad. Si bien reconoce el potencial de las tecnologías emergentes para mejorar las capacidades humanas, también enfatiza la importancia de abordar los desafíos éticos y sociales que surgen de estos avances.

La piedra angular del trabajo de Floridi es la filosofía de la información, que se trata de una disciplina filosófica de nueva creación con todo el proceso que esto supone: una nueva disciplina filosófica con carácter auténtico es fácilmente identificable ya que debe ser capaz de presentarse de manera explícita, clara y concisa como la “filosofía de”. De facto, el interrogante “¿Qué es la información?” logra esta presentación. No obstante, como ocurre con otras preguntas referentes a esta área de trabajo (véase, por ejemplo, “¿qué es la política?”), “¿qué es la información?” encuadra un extenso campo de estudio. Se plantea, por tanto, la necesidad de especificar los problemas que acarrea esta disciplina, ya que no existe progreso sin fricción. Como consecuencia, se sugieran las siguientes preguntas ¿cuáles son los problemas de la Filosofía de la Información que requerirán atención durante la era de progreso tecnológico actual y futura? ¿Cómo modificarán las tecnologías de la información y la comunicación las perspectivas filosóficas actuales? (Floridi, 2004; Martínez, 2015)

## **CAPÍTULO 1: CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL**

### **1.1 Una mirada al pasado**

Una vez conocida la terminología y la evolución del concepto *revolución* y su posterior construcción como “*Revolución Industrial*” se procederá a analizar el proceso y las transformaciones experimentadas hasta llegar a la Cuarta Revolución Industrial, objeto de estudio de este trabajo:

- a. Primera Revolución Industrial. Fue un proceso largo y complejo que tiene lugar de 1780 a 1840, y que se vincula con la invención de la máquina de vapor de James Watt en 1765. Sin embargo, hubo una gran variedad de innovaciones tecnológicas (el telar mecánico, el proceso para obtener carbón de coque (que sustituyó al carbón vegetal) o la fresadora) que permitieron el cambio en el sistema productivo y de trabajo, así como de la propia sociedad (Puentes, 2019). El uso de nueva maquinaria derivó en la producción mecánica que propició a la vez el cambio de la manufacturación a pequeña escala a industrias (la mayoría de ellas artesanales) con trabajadores asalariados. Además, entra en juego la producción en serie que permitía una producción más rápida y eficiente. Gracias a esto surgieron empresarios que incluso asumían riesgos de inversión en maquinarias de alto coste (energía de vapor). Como consecuencia, la primera revolución industrial supuso el auge de la productividad, la producción en masa y la mecanización de la industria (González-Hernández et al., 2021). Por último, también surgió una nueva clase de trabajadores industriales, que se encontraban en una posición más baja en la jerarquía.
  
- b. Segunda Revolución Industrial. El cambio de la primera revolución industrial a la segunda ocurre en 1870 y está se prolonga hasta 1914. Tras la Primera Revolución Industrial, la energía de vapor impulsó la industria exponencialmente. Sin embargo, las deficiencias de esta energía se hicieron notables, por ejemplo, las máquinas de vapor eran de gran tamaño, y resultaba difícil reducirlo; los ejes aéreos limitaban la eficacia mecánica y la distancia de transmisión. El desarrollo industrial requería una fuente de energía más cómoda, esta necesidad fue el punto de partida de la Segunda Revolución Industrial. Surge entonces la electricidad como método alternativo y se convierte en el símbolo principal de esta revolución (Zhang y Yang, 1999). De esta manera, la electricidad se convirtió en una fuente de energía clave para impulsar la

industria, ya que permitía el uso de maquinaria eléctrica y sistemas de iluminación, lo que mejoraba la eficiencia en la producción y reducía los costos. Además, la electricidad se utilizó para alimentar la creciente demanda de transporte, lo que permitió la creación de trenes eléctricos, tranvías y automóviles eléctricos. El impacto de la electricidad unido a otros avances industriales- como la cadena de montaje de Ford- impulsó la producción en masa y la reducción de los costes, así como una mayor eficiencia en la producción de bienes. Gracias a esto se produjo un crecimiento en la economía global, ya que, con la reducción de costes, los bienes eran más asequibles y, en consecuencia, aumentó el consumo y la inversión. Finalmente, a nivel social la Segunda Revolución tuvo un gran impacto, ya que a medida que la economía se expandía, también lo hacía la clase media. Esto supuso un cambio en la estructura social y en la calidad de vida de las personas. (González-Hernández et al., 2021)

- c. Tercera Revolución Industrial. El término de Tercera Revolución Industrial fue acuñado por el economista Jeremy Rifkin en su obra “La Tercera Revolución Industrial” publicada en 2011 para describir un período de transformación económica que se inició en la década de 1970. Esta revolución también se conoce como “revolución del conocimiento” o “revolución digital” gracias al desarrollo sistemas computacionales, tecnologías microelectrónicas y, sobre todo, las tecnologías de información y comunicación (Schwab, 2016). En adición, la tercera revolución industrial también introdujo la automatización, la energía renovable y la sostenibilidad. Rifkin señala tres factores que rigen la Tercera Revolución Industrial que son: “mayor empleo de energías renovables, construcción de edificios que produzcan su propia energía y transición del uso del hidrógeno como elemento de almacenaje energético” (Lastra, 2017). Estas tecnologías, que se desarrollan de manera acelerada y experimentaron un crecimiento exponencial, generando beneficios cada vez mayores y reduciendo los costos (ley de Moore), facilitaron la difusión de información y conocimiento. Esto permitió a su vez una gran acumulación de capital intelectual, que adquiere una importancia creciente en comparación con el capital físico. Como resultado, se produjeron cambios significativos en la organización de la actividad económica y social, que se sumó al auge de la globalización experimentado en las últimas décadas del siglo XX (Caro, 2017).

En definitiva, todas las revoluciones industriales tienen en común la presencia de determinadas tecnologías disruptivas que son responsables del cambio de paradigma y el salto hacia la siguiente revolución industrial. A continuación, se estudiará cuáles son las tecnologías disruptivas actuales que han propiciado el cambio de la tercera revolución industrial a la cuarta, tal y como señala Schwab.

## **1.2 Tecnologías disruptivas 4.0**

El concepto de tecnología disruptiva fue acuñado por primera vez por el académico de Harvard, Clayton M. Christensen, en una investigación sobre discos duros publicada en la Harvard Business Review en 1995. Años después, el concepto se popularizó gracias a su libro *The Innovator's Dilemma* (Bower y Christensen, 2015). “La tecnología disruptiva se puede definir como una innovación que ayuda a crear una nueva red de valor y que eventualmente interrumpe el mercado actual (en unos pocos años o décadas), desplazando una tecnología anterior” (Matovelle & Dabirian, 2015, p.1)

Si bien, las revoluciones traen consigo una definición de las tecnologías disruptivas que han impulsado el cambio de paradigma. En la Cuarta Revolución Industrial fue el Boston Consulting Group (BCG) quien se encargó de definir los nueve pilares de la tecnología 4.0: Big Data, Robóts autónomos, Integración Universal, Internet de las Cosas, la Realidad Aumentada, Simulación, Cloud computing, Ciberseguridad, y la Impresión 3D (Ver Figura 1)



*Figura 1. Los 9 pilares de la tecnología 4.0.*

*Fuente: Boston Consulting Group (2015)*

### 1.2.1 Big Data y análisis de datos

El Big Data se refiere a los recursos de hardware y software que permiten procesar enormes cantidades de datos que los métodos tradicionales son incapaces de procesar. Además, esta tecnología es capaz de recopilar, almacenar, ordenar, y comprender los datos, lo que supone un potencial valor y conocimiento (Rozo-García, 2019).

Si bien, el llamativo volumen de datos es una de las principales características del concepto de Big Data, hay otros elementos distintivos que eleva este concepto por encima de las capacidades del tratamiento tradicional de datos. Para describir el concepto de Big Data se suele recurrir al esquema de las 5 Vs: volumen, velocidad, variedad, veracidad, y valor.

- *Volumen:* el Big Data se caracteriza por el carácter masivo de datos que se generan y procesan. Implica grandes cantidades de información, lo que puede incluir desde petabytes hasta zettabytes de datos. Según la tecnológica Oracle, pionera del Big Data, la cantidad de datos producida crece un 40% anual (Rozo-García, 2019).

- *Velocidad*: se refiere a la velocidad a la que se generan los datos. El Big Data implica la capacidad de capturar, procesar y analizar grandes cantidades de datos en tiempo real.
- *Variedad*: se refiere a la diversidad de fuentes y tipos de datos. El Big Data puede incluir una amplia gama de tipos de datos, incluyendo datos estructurados, semiestructurados y no estructurados, así como datos de diferentes fuentes como redes sociales, sensores y transacciones.
- *Veracidad*: se refiere a la confiabilidad y calidad de los datos. El Big Data implica la necesidad de garantizar que los datos sean precisos, confiables y estén libres de errores.
- *Valor*: se refiere a la capacidad de obtener información valiosa de los datos. El Big Data implica la capacidad de extraer información y conocimiento útiles a partir de los datos para mejorar la toma de decisiones y crear valor para las empresas. De hecho, los expertos señalan “que los datos son el petróleo de la cuarta revolución industrial” (Gutiérrez, 2018, p. 200)

### 1.2.2 Robots autónomos

Los robots autónomos de la Cuarta Revolución Industrial son dispositivos robóticos que poseen la capacidad de realizar tareas de manera independiente, sin la necesidad de una supervisión constante o una programación específica para cada acción. Estos robots están equipados con tecnologías avanzadas como inteligencia artificial, aprendizaje automático, sensores y actuadores, lo que les permite adaptarse al entorno, tomar decisiones en tiempo real y llevar a cabo una amplia gama de tareas de forma autónoma. (EDS Robotics, 2017). Esto abre un amplio abanico de posibilidades para la automatización de procesos y la optimización de la productividad en diversos ámbitos de la sociedad y la economía. Además, según Schwab (2016) en un futuro próximo será cada vez más común y cotidiano la colaboración entre los seres humanos y los robots autónomos.

### 1.2.3 Integración universal

En la cuarta revolución industrial, la integración vertical y horizontal se ha visto impulsada por el uso de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas, que permiten una mayor eficiencia en la producción y una mejor coordinación entre las distintas etapas de la cadena de suministro. Esto ha llevado a la

creación de ecosistemas empresariales más integrados y colaborativos, lo que a su vez ha dado lugar a nuevos modelos de negocio y a una mayor competitividad en el mercado.

#### 1.2.4 Internet de las cosas

El origen del Internet de las cosas se remonta a las investigaciones de las tecnologías emergentes del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) en 1999, y en concreto fue propuesto por Kevin Ashton. Gracias a ello surge este concepto que se puede definir Según el Grupo de soluciones empresariales basadas en Internet de Cisco, como “el punto en el tiempo en el que se conectaron a Internet más “cosas u objetos” que personas” (Evans, 2011, p. 2). Partiendo de esta definición, se puede observar en la Ilustración 1 que el Internet de las Cosas nació en algún momento entre 2008 y 2009. Si bien, en 2003 había menos de un dispositivo conectado por persona, en 2010 se alcanzó la cifra de 1,84 dispositivos persona. Este hecho se atribuye en gran parte al anuncio del nuevo dispositivo “iPhone” de Steve Jobs en 2007, ya que supuso un aumento en la cantidad de dispositivos conectados. (Evans, 2011)

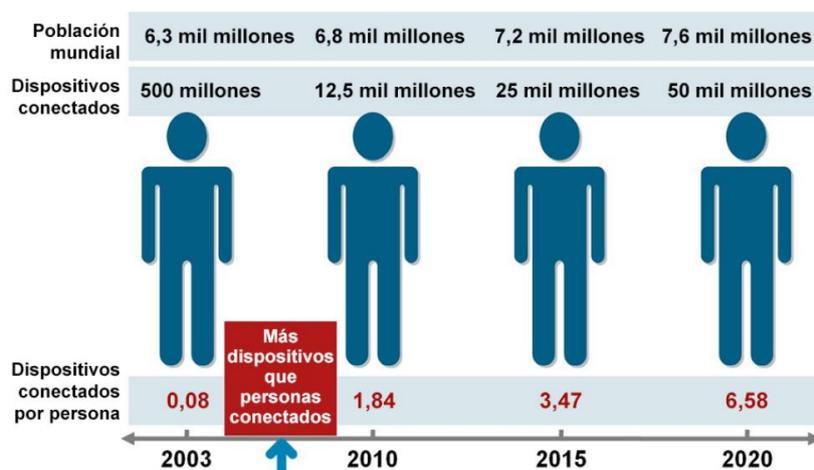


Ilustración 1. Origen temporal del Internet de las Cosas.

Fuente: Cisco IBSG (2016)

El Internet de las cosas se refiere a un conjunto de tecnologías que permiten que Internet se conecte con el mundo físico de objetos, “mediante redes de dispositivos sensoriales y actuadores, sistemas de posicionamiento global, RFID, comunicaciones inalámbricas de corto alcance, localización en tiempo real y, por supuesto, Internet” (Pérez & Guerra, 2017, p.46). El objetivo último es la combinación de todas estas tecnologías de manera que se forme una enorme red que automatice todas las cosas que están conectadas a ella.

### 1.2.5 Realidad aumentada

En el artículo *Recent Advances in Augmented Reality* elaborado por expertos tecnológicos se “consideró la realidad aumentada como aquella que permite al usuario ver en todo momento el mundo real, al que se le superponen objetos virtuales coexistiendo ambos en el mismo espacio” (Azuma et al., 2001, p. 34). Efectivamente, la realidad aumentada proporciona la capacidad de superponer elementos virtuales, como imágenes o gráficos creados de manera virtual, sobre el mundo real.

La principal característica de la realidad aumentada es que fusiona el mundo real con el virtual, lo que genera una nueva visión del mundo real para los seres humanos en la que se encuentran añadidos elementos virtuales. Como consecuencia, la realidad aumentada enfatiza la percepción del sujeto del mundo real a través de la superposición de conceptos del mundo virtual que añaden información en ella. Esto supone una mejora de la percepción del usuario. A pesar de que la realidad aumentada se caracteriza por combinar el mundo real y el virtual, se trata de una herramienta que hace percibir este nuevo mundo con la sensación de realidad. (Trijueque & Marañón, 2022).

### 1.2.6 Ciberseguridad

La creciente dependencia de la tecnología y la interconexión global ha puesto de manifiesto numerosas amenazas en la red. En consecuencia, se ha vuelto esencial el desarrollo y empleo de la ciberseguridad como escudo hacia estas prácticas. Proteger los sistemas y datos contra las amenazas cibernéticas se ha vuelto crucial tanto para individuos como para organizaciones, ya que los ataques pueden tener consecuencias significativas en términos de pérdida de datos, daño a la reputación, interrupción de servicios y robo de información confidencial.

Se puede concluir, por tanto, que la ciberseguridad se refiere a la práctica de proteger los sistemas informáticos, redes, dispositivos y datos contra amenazas y ataques cibernéticos. Consiste en implementar medidas y salvaguardias técnicas, procedimientos y políticas para prevenir el acceso no autorizado, el robo, el daño o la interrupción de la información y los recursos digitales. (Mecheva y Kakanakov, 2020)

### 1.2.7 Simulación

La simulación es considerada uno de los pilares de la tecnología 4.0 debido a su importancia y aplicaciones en diversos campos. La simulación

“permite tener un modelo digital de un sistema (ejemplo: cadena de suministro), proceso (ejemplo: gestión de inventarios) o elemento (ejemplo: componente físico de una máquina), con el fin de poder emular su comportamiento en el tiempo, sujeto a diferentes escenarios que, por lo general, son cambiantes o presentan cierta variabilidad” (Perea, 2021)

El carácter dinámico de la simulación permite ensayar comportamientos y anticipar soluciones y resultados que no se perciben a priori. Como consecuencia, este tipo de tecnología tiene un papel fundamental en la toma de decisiones.

### 1.2.8 Cloud computing

El cloud computing, también conocido como computación en la nube, se refiere a la entrega de servicios de computación a través de Internet. En lugar de tener que instalar y mantener aplicaciones y recursos informáticos localmente en un dispositivo o servidor físico, el cloud computing permite acceder a estos servicios y recursos de manera remota a través de la red (Kim, 2009)

La nube es un conjunto de recursos informáticos virtualizados. En ella los recursos y servicios, como almacenamiento, servidores, bases de datos, software y redes, son proporcionados por proveedores de servicios en la nube. Estos proveedores mantienen y administran la infraestructura necesaria para respaldar los servicios en la nube, y los usuarios pueden acceder a ellos y pagar por su uso de manera flexible. (Boss et al., 2007)

### 1.2.9 Impresión 3D

La impresión 3D también se conoce como fabricación aditiva. Esta consiste en la fabricación de un objeto tangible utilizando una impresora 3D, la cual construye capa por capa el modelo o diseño digital en tres dimensiones. La impresión en 3D se inicia con un material en estado suelto y, a través de una plantilla digital, va construyendo un objeto con una forma tridimensional completa (Schwab, 2016).

Jeremy Rifkin (2014) aborda varios aspectos importantes de este factor en su trabajo:

- La mayoría de los diseños 3D utilizados en estas impresoras están programados bajo código abierto, lo que implica que se elimina la propiedad intelectual, ya que cualquier usuario puede contribuir con su propio diseño o mejorar los diseños de otros.
- Ha habido una disminución significativa en los precios de estos dispositivos.
- Las impresoras 3D permiten obtener piezas de repuesto sin la necesidad de invertir en su fabricación ni experimentar retrasos.

## **CAPÍTULO 2: LA FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA 4.0**

### **2.1 Introducción**

La incorporación de la informática en la filosofía brinda nuevos y en constante evolución temas, métodos y modelos para la investigación filosófica. La informática plantea oportunidades y desafíos para las actividades filosóficas tradicionales. Esta está transformando la comprensión de los conceptos fundamentales de la filosofía por parte de los filósofos, como la mente, la conciencia, la experiencia, el razonamiento, el conocimiento, la verdad, la ética y la creatividad. Esta tendencia en la investigación filosófica implica la integración de la informática como un tema, un enfoque metodológico o un modelo de análisis. (Bynum and Moor, 1998).

### **2.2 La filosofía de la información**

Ninguna tecnología ha tenido jamás una mayor influencia en la filosofía que la moderna tecnología de la información y la comunicación, característica de la Cuarta revolución industrial. La investigación computacional y teórica de la información en filosofía ha experimentado una gran intensificación y generalización. Ya que esta revitaliza viejas cuestiones filosóficas y plantea nuevos problemas, contribuye a reconceptualizar las visiones del mundo, y ya ha obtenido una gran cantidad de resultados interesantes e importantes. En definitiva, la aparición de la sociedad de la información ha suscitado en los últimos tiempos un creciente interés por lo que se conoce como la filosofía de la información (Bynum and Moor, 1998; Floridi, 1999; Colburn, 2000).

Floridi, en consonancia con las condiciones para establecer un nuevo campo en la filosofía expuestas en el Marco Teórico, define la filosofía de la información como:

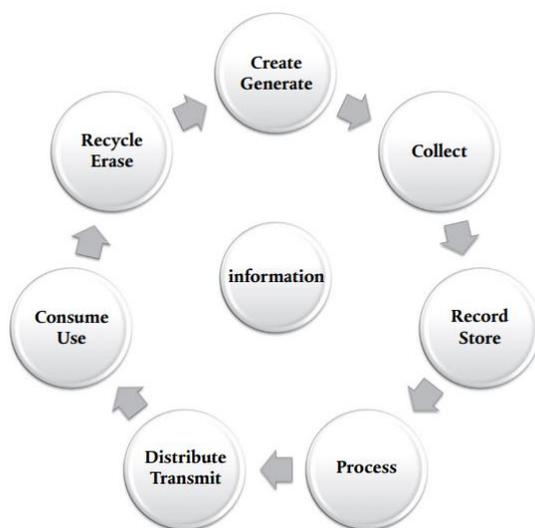
“Philosophy of Information is a new philosophical discipline, concerned with (a) the critical investigation of the conceptual nature and basic principles of information, including its dynamics (especially computation and information flow), utilisation and sciences, and with (b) the elaboration of information-theoretic and computational methodologies and their application to philosophical problems”  
(Floridi, 2004, p.4)

En la primera mitad de la definición Floridi se refiere a la filosofía de la información como un nuevo campo. La filosofía de la información aborda una interpretación explícita

de la pregunta ¿Cuál es la naturaleza de la información? Este es el sello más representativo de un campo de nueva creación. Si bien, esta pregunta únicamente determina un área de investigación. La filosofía de la información no tiene como objetivo desarrollar una teoría uniforme sobre la información sino:

“an integrated family of theories that analyse, evaluate, and explain the various principles and concepts of information, their dynamics and utilisation, with special attention to systemic issues arising from different contexts of application and interconnections with other key concepts in philosophy, such as being, knowledge, truth, life, and meaning” (Floridi, 2002, p.16)

Es importante tener en cuenta a qué se refiere Floridi cuando habla de “dinámica de la información”. Este alude a la constitución de los entornos de información (las propiedades, las interacciones, la evolución, etc.); apunta también al ciclo de vida de la información (Ver Figura 2) desde su creación inicial hasta el empleo de la misma y su posible desaparición; y, por último, hace referencia a la computación desde la complejidad algorítmica hasta la amplitud del tratamiento de la información. (Floridi, 2004)



*Figura 2. Ciclo de vida común de la información.*

*Fuente: Floridi (2014) The fourth revolution: how Infosphere shapes the new reality*

Estas especificaciones tienen gran relevancia dado que el concepto de "información" ha existido desde hace mucho tiempo. Sin embargo, en la era de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), ha adquirido una importancia fundamental.

Además, la filosofía de la información coloca a la información por encima de la computación como tema central en este nuevo campo, ya que la considera un presupuesto fundamental para comprenderla (Floridi, 2002)

Una vez definida la filosofía de la información como concepto se procederá a analizar el marco desarrollado por uno de los principales propulsores de esta filosofía, Luciano Floridi. Ya que, como apunta Bustos (2006), la modificación sustancial que suponen la aparición de las TIC conlleva dos esfuerzos: por un lado, el de conceptualización (abordado en este capítulo) y por otro lado, el práctico que requiere una adaptación de nuestros valores a las nuevas realidades y desarrollar concepciones críticas actualizadas sobre cómo aplicar esos valores a los avances tecnológicos, buscando nuevas maneras de guiar nuestras acciones en este entorno tan innovador y transformador (que se abordará en el siguiente capítulo).

### **CAPÍTULO 3: LA FILOSOFÍA DE LUCIANO FLORIDI EN LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL**

#### **3.1 Una mirada al pasado: la autocomprensión en las revoluciones científicas.**

Floridi (2014) señala que la ciencia cambia nuestra comprensión de dos maneras fundamentales: una puede llamarse extrovertida, o sobre el mundo, y la otra introvertida o sobre nosotros mismos. De acuerdo con esta línea de razonamiento las tres revoluciones científicas han tenido un gran impacto tanto a nivel extrovertido como introvertido. En otras palabras, al cambiar la comprensión del ser humano sobre el mundo exterior, también se modificó la concepción de quienes somos (la autocomprensión). Se hará un breve repaso sobre la manera en qué las revoluciones científicas han cambiado las concepción extrovertida e introvertida del ser humano.

De hecho, Koyré, conocido como filósofo e historiador de la ciencia apunta hacia una inexorable unión entre la filosofía y la ciencia:

“La historia del pensamiento científico nos enseña pues que 1) El pensamiento científico nunca ha estado enteramente separado del pensamiento filosófico, 2) las grandes revoluciones científicas siempre han sido determinadas por conmociones o cambios de concepciones filosóficas, 3) El pensamiento científico –me refiero a las ciencias físicas- no se desarrolla in vacuo, sino que siempre se encuentra en el interior de un cuadro de ideas, de principios fundamentales que habitualmente han sido consideradas como pertenecientes a la filosofía” (1994, p.51)

En el pasado se pensaba que el ser humano era el centro del universo, hasta que Nicolas Copérnico (1473-1543) publicó su tratado sobre los movimientos de los planetas alrededor del sol- *Sobre las revoluciones de los orbes celestes*. Probablemente Copérnico no intentara comenzar una revolución sobre la autocomprensión del ser humano. Sin embargo, su cosmología heliocéntrica desplazó a la Tierra del centro del universo e hizo reconsiderar al ser humano, literalmente, su propio lugar y papel en él. (Rodríguez, 2013)

La segunda revolución ocurrió en 1859 cuando Darwin publica *El origen de las Especies*. Darwin demostró que todas las especies de la vida han evolucionado a lo largo de los años a partir de ancestros comunes a través de la selección natural. Los nuevos descubrimientos científicos desplazaron al ser humano del centro del reino biológico: pasó a ser parte del mundo animal como uno más. (Rodríguez, 2013; Ruse, 2009).

La consolación del ser humano tras haber sido desplazado del universo y del reino biológico fue el ámbito de la mentalidad. Se pensó que la especie es aun totalmente dueña de sus pensamientos. Esta perspectiva del papel del ser humano en el centro del espacio de la conciencia se materializa, de forma simplista, en la obra de Descartes (1596-1650). Su célebre “*Pienso, luego existo*” podría interpretarse como una invitación a pensar que el lugar especial del ser humano es mental *con todo lo que eso conlleva* (autorreflexión, transparencia, y control sobre uno mismo) (Daturi, 2011; Floridi, 2014). Incluso William James, consideraba la observación introspectiva como un método científico fiable. Se trata de mirar dentro de la mente y reportar lo que se descubre allí (Spener, 2022).

La tercera revolución vino de la mano de Sigmund Freud (1858-1939) que desmontó la idea del control del ser humano sobre la vida mental. De hecho, una de las primeras conclusiones de Freud fue que “mucho de nuestra vida mental ocurre por debajo del umbral de la conciencia” (Solms, 2007, p.116). Actualmente, se reconoce que las prácticas del ser humano son realizadas, en gran parte, de manera inconsciente. El ser humano reconoce ser opaco consigo mismo.

En definitiva, hoy se reconoce que el ser humano no se encuentra inmóvil en el centro del universo (revolución copernicana), que no está antinaturalmente desplazado del resto del reino animal (revolución darwiniana) y que está lejos de ser una mente cartesiana totalmente transparente consigo mismo (revolución freudiana). Una vez planteadas estas tres revoluciones, se sugiere si queda algún espacio en el que el ser humano pueda atrincherarse con suficiencia.

Una vez descartados todos estos espacios, el ser humano adquirió la capacidad como ente superior. La inteligencia se trata de un concepto complejo y difícil de definir, pero el ser humano siempre ha confiado en esta capacidad para situarse como superior a cualquier criatura de la Tierra. Sin embargo, Alan Turing, considerado como padre de la cuarta revolución científica y fundador de la Inteligencia Artificial, desmontó esta teoría. Esta cuarta revolución, como las tres anteriores, vuelve a desplazar al ser humano de su posición privilegiada, en este caso en el razonamiento lógico, el tratamiento de la información y el comportamiento inteligente (Floridi, 2014).

¿Cómo consigue Turing desplazar al ser humano? En su obra *Computing machinery and intelligence* de 1950, propone el Turing Test (o juego de imitación). Este juego consiste

en un interrogatorio en el que se hace preguntas a un humano y a una máquina para determinar si los partícipes son humanos, es decir, si estos pueden pensar o no. Turing establece así una definición del pensamiento o inteligencia, que la inteligencia artificial parece cumplir y, por tanto, desplaza al ser humano como único en este ámbito. (Guo, 2015)

Floridi (2014) expone un ejemplo muy intuitivo con la palabra “ordenador” que ilustra el pensamiento de Turing. Entre los siglos XVII y XIX, el concepto de ordenador era sinónimo de persona que realiza cálculos ya que no existía nada más en el mundo que pudiera calcular de manera autónoma. No obstante, cuando Turing publicó su obra se vio obligado a especificar que, en algunos casos, estaba hablando de un “ordenador humano” porque era consciente de que en 1950 la palabra “ordenador” ya no se refería a sólo a una persona que computa. Después de Turing el “ordenador” perdió su carácter antropológico y se convirtió en un sinónimo, en sentido general, de máquina programable. Lo que se conoce como la máquina de Turing.

Al igual que las tres revoluciones anteriores, la cuarta revolución eliminó una idea errónea sobre la singularidad del ser humano y también proporcionó los medios conceptuales para revisar su autocomprensión. En la actualidad el ser humano no es un agente único sino organismos informacionales (inforgs).

### 3.2 Inforgs

La cuarta revolución no debe confundirse con la visión de una humanidad "ciborgizada", esto es ciencia ficción. Los inforgs son “informational organisms, mutually connected and embedded in an informational environment (infosphere), which we share with other informational agents, both natural and artificial, that also process information logically and autonomously” (Floridi, 2014, p. 94).

Con frecuencia, las TIC demuestran ser más inteligentes y superan al ser humano. Por eso, estas modifican o crean el entorno en el que vivimos. El ser humano ha empezado a entenderse como inforgs no a través de algunas transformaciones biotecnológicas en sus cuerpos, sino, de forma más seria y realista, a través de la transformación radical del entorno y de los agentes que operan en él (Floridi, 2004; Floridi, 2014)

No obstante, esta situación no siempre ha sido así y, por tanto, es importante entender cómo hemos llegado a ser inforgs y que etapas hemos atravesado para encontrarnos en la actualidad en lo que Floridi denomina como Hiperhistoria.

### 3.3 La Hiperhistoria

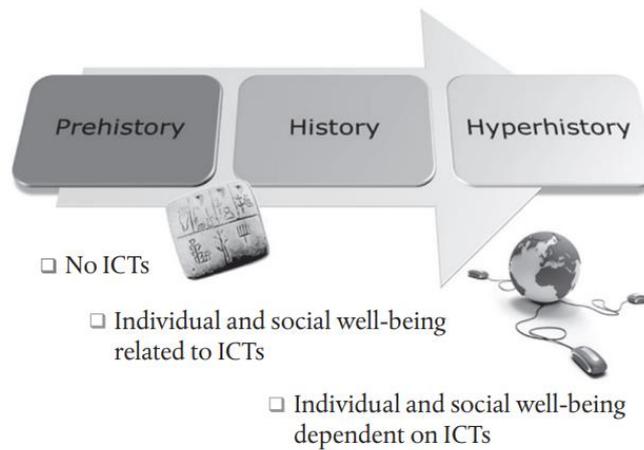
Según el famoso filósofo Luciano Floridi (2014) fue la invención y el desarrollo de las TIC lo que marcó la diferencia entre lo que éramos, lo que somos y, lo que podríamos ser y llegar a ser. Sólo cuando se dispuso de sistemas para registrar acontecimientos y, por tanto, acumular y transmitir información para su consumo futuro, las lecciones aprendidas por las generaciones pasadas empezaron a evolucionar exponencialmente, de forma suave o lamarckiana, y así la humanidad entró en la historia. La Historia es, por tanto, sinónimo de la era de la información.

Este razonamiento sugiere que la humanidad ha vivido en distintas sociedades de la información a lo largo del tiempo, o al menos desde la invención de la escritura en Edad de Bronce en Mesopotamia y otras regiones del mundo (alrededor del cuarto milenio a.C) (Jaén, 2022). No obstante, es un hecho que solo en tiempos muy recientes el progreso y el bienestar de la humanidad han alcanzado un nuevo vínculo con la información. Ya no solo están relacionados, sino que son dependientes de la gestión exitosa y eficiente del ciclo de vida de la información. Y es precisamente esta dependencia la que ha llevado a que entremos en la etapa denominada por Floridi como “hiperhistoria”.

¿Cómo ha llegado el ser humano a la etapa de la hiperhistoria? Se trata de un “cohetes” con tres etapas con las siguientes características: la prehistoria es la primera etapa y no hay presencia de las TIC en ella; en la historia sí hay TIC ya que registran y transmiten información, pero las sociedades dependen en su mayoría de tecnologías referentes a los recursos primarios y la energía; y finalmente, en la hiperhistoria hay una gran presencia de las TIC, registran y transmiten la información pero el punto diferencial de esta etapa reside en el procesamiento de esta información que cada vez se hace de una forma más autónoma. De esta manera, las sociedades humanas desarrollan una dependencia de estas formas autónomas y de la información como recurso elemental para prosperar.

Las etapas propuestas por Floridi en su libro *The Fourth Revolution: How the infosphere is reshaping human reality* en 2014, actúan como adverbios. Denotan cómo vive la

sociedad, no cuando o dónde. Desde este punto de vista, las sociedades humanas han atravesado tres etapas, como modos de vida (Ver Figura 3).



**Figura 3. De la Prehistoria a la Hiperhistoria.**

*Fuente: Floridi (2014) The fourth revolution: how Infosphere shapes the new reality*

Es un hecho que cada vez hay más poder disponible a costes cada vez menores, para cada vez más gente, en cantidades y a un ritmo imponentes. Los límites del poder informático parecen ser principalmente físicos. Esto alude a lo bien que las TIC pueden disipar el calor y recuperarse de fallos inevitables del hardware al tiempo que se hacen cada vez más pequeñas. Este es el cohete que ha hecho viajar a la humanidad de la historia a la hiperhistoria. Este poder en constante ascenso asociado a las TIC también explica por qué las TIC siguen siendo tecnologías disruptivas que no han sedimentado: las nuevas generaciones siguen enseñando a las viejas a utilizarlas, aunque sigan aprendiendo de las anteriores a conducir o a usar un microondas.

Según Floridi (2014) la generación viva está experimentando una transición de la historia a la hiperhistoria. Las sociedades avanzadas de la información dependen cada vez más de las TIC para su funcionamiento normal y su crecimiento. Además, la capacidad de procesamiento aumentará al mismo tiempo que esta se abaratará. La cantidad de datos alcanzará cantidades impensables. Y el valor de la red crecerá casi verticalmente. Sin embargo, la capacidad de almacenamiento (espacio) y la velocidad de las comunicaciones (tiempo) se están quedando atrás. La hiperhistoria es una nueva era en el desarrollo humano, pero no trasciende las limitaciones espaciotemporales que siempre han regulado la vida en el planeta Tierra.

En definitiva, gracias al marco de Floridi se ha dado nombre y se ha conceptualizado la realidad que nos rodea en la que el bienestar del ser humano es cada vez más dependiente de la información y su procesamiento. El término de hiperhistoria es útil a la hora de analizar y estudiar cómo vivimos los seres humanos en la actualidad. No obstante, la pregunta que se plantea una vez expuesto este apartado es ¿qué tipo de entorno hiperhistórico está construyendo el ser humano para él mismo y para las generaciones futuras? Esta pregunta se puede abordar desde la perspectiva que se expondrá en el siguiente apartado: la infoesfera.

### 3.4 La infoesfera

La infoesfera es un neologismo que tiene su origen en las palabras información y esfera y fue empleado por primera vez en la revista Times de 1971, en la que el filósofo italiano, Luciano Floridi, apuntó que “así como un pez no puede conceptualizar el agua o las aves, el aire, el hombre apenas entiende su infoesfera, esa envolvente capa de esmog electrónico y tipográfico compuesto de clichés del periodismo, entretenimiento, publicidad y gobierno” (BBC News Mundo, 2014). Más tarde, Luciano Floridi abordó el término de la infoesfera conceptualizándolo desde la filosofía de la información. Por tanto, para comprender el concepto de la infoesfera se procederá al desglose desde las relaciones más simples hasta las más complejas que dan lugar a este término- a través del esquema desarrollado por Floridi en su libro *The Fourth Revolution: How the infosphere is reshaping human reality*.

Uno de los rasgos más evidentes que caracteriza a cualquier tecnología es su carácter intermedio. Debido a las perspectivas antropocéntricas que el ser humano adopta, existe un término estándar para describir una de las caras de la tecnología intermedia: el usuario que interactúa. Sin embargo, no existe un término para el otro lado de la relación, que sería el que invita a un uso particular o permite algún tipo de interacción. Es por esto que Floridi decide dar nombre a la otra cara de la tecnología intermedia con el concepto de promotor<sup>1</sup>. Este considera el término como acertado ya que además de transmitir la idea correcta de invitar, sugerir o permitir alguna mediación tecnológica, también es una

---

<sup>1</sup> La palabra exacta que propone Floridi es *prompter*. Dado que no existe una traducción oficial se utilizará la traducción literal.

palabra virgen en la filosofía de la tecnología. Por lo tanto, el esquema de la tecnología quedaría expuesto como en la Figura 4.



*Figura 4. Esquema del carácter intermedio de la tecnología.*

*Fuente: Elaboración propia en base a Floridi (2014)*

A partir de este esquema general Floridi desarrolla una jerarquía de tecnologías de tres niveles: la tecnología de primer orden, la tecnología de segundo orden y la tecnología de tercer orden.

La **tecnología de primer orden** (Ver Figura 5) incluye aquellas tecnologías que son intermedias entre los usuarios humanos y los promotores naturales. Se trata del nivel más simple e incluye tecnologías como la rueda, el paraguas o el arado.



*Figura 5. Tecnología de primer orden.*

*Fuente: Elaboración propia en base a Floridi (2014)*

La **tecnología de segundo orden** (Ver Figura 6) incluye aquellas que intermedian la relación entre usuarios y en lugar de la naturaleza del primer orden, en el otro lado de la relación estarán otras tecnologías. Esto significa que hay tecnologías cuyo promotor son otras tecnologías.

Algunas tecnologías de primer orden son inútiles sin su correspondiente tecnología de segundo orden con la que están enlazada. Por ejemplo, los tornillos (tecnología de primer orden) necesitan destornilladores (tecnología de segundo orden). Las tecnologías de segundo orden implican un nivel de dependencia mutua con las tecnologías de primer orden.

Tales interdependencias, y la correspondiente aparición de tecnologías de segundo orden, requieren comercio y algún tipo de medio de intercambio, lo que generalmente se relaciona con el desarrollo de formas más sofisticadas de interacción social entre los seres humanos y, por ende, con la aparición de alguna forma de civilización. Este proceso

conllewa también la acumulación de cierto tiempo libre y ocio y, en última instancia, una cultura propia.

Gran parte de la modernidad tardía -promovida por el creciente conocimiento y control de la ciencia sobre los materiales y la energía- adquiere su regusto mecánico por la preponderancia de las tecnologías de segundo orden.

La modernidad, como etapa prehiperhistórica del desarrollo humano, pronto se convierte en un mundo de dependencias complejas y en red, de reacciones mecánicas en cadena y de conexiones bloqueadas mecánicas en cadena, así como de conexiones bloqueadas: no hay trenes sin ferrocarriles ni carbón, no hay coches sin gasolineras ni petróleo, y no hay tecnología sin tecnología.

Humanidad ← Tecnología → Tecnología

*Figura 6. Tecnología de segundo orden.*

*Fuente: Elaboración propia en base a Floridi (2014)*

Respecto a la **tecnología de tercer orden** se puede introducir mediante el ejemplo del disquete, ya que este ha demostrado que llega un momento en el que es más sencillo cambiar todo el sistema que intentar mejorar una parte de este. Esta teoría ilustra una de las ventajas del salto tecnológico expuesta por Waismann (1968): aquel que adopta más tarde no tiene que lidiar con el legado de ningún paquete tecnológico- siguiendo el esquema de Floridi este paquete serían las tecnologías de primer y segundo orden-.

La mayoría de las tecnologías presentes en el día a día del ser humano, como el frigorífico, el teléfono, el lavavajillas, son de primero o segundo orden. Pero estas representan un mundo maduro para un salto revolucionario de tercer orden, un cambio en el paradigma. De acuerdo con Floridi este salto se produce cuando la naturaleza intermedia de la tecnología comienza a relacionar tecnologías como usuarios con otras tecnologías como incitadores, creando así un esquema de tecnología-tecnología-tecnología (Ver Figura 7).

Tecnología ← Tecnología → Tecnología

*Figura 7. Tecnología de tercer orden.*

*Fuente: Elaboración propia en base a Floridi (2014)*

En la tecnología de tercer orden (característica de la Cuarta Revolución Industrial), los seres humanos como usuarios ya no están en el esquema. El ejemplo por excelencia es el Internet de las Cosas<sup>2</sup> en el que las tecnologías de tercer orden trabajan de manera autónoma e independiente a los usuarios humanos. En esencia, las tecnologías de tercer orden pretenden eliminar al ser humano del bucle interactivo. Se plantea entonces cuál será el papel del ser humano en este nuevo esquema, este será abordado en mayor profundidad en el siguiente apartado del trabajo.

Floridi (2014) apunta hacia una infoesfera plenamente integrada en la que la coordinación invisible entre dispositivos será tan fluida como la manera en que un portátil actúa con una impresora. Ariel Antonio Morán expone una perspectiva similar a la de Floridi sobre el concepto de la infoesfera describiéndolo como

“el entorno integrado por todas las entidades informacionales –incluyendo a los agentes que intervienen en los ciclos de la información–, sus propiedades, interacciones, procesos y relaciones mutuas. Es un ambiente comparable, aunque diferente, al del ciberespacio –que en realidad es sólo una de sus subregiones, por así decirlo–, ya que también incluye los espacios analógicos de información” (2013, p. 27)

En relación con la hiperhistoria expuesta en el apartado anterior, podría decirse entonces que esta aparece cuando las relaciones tecnológicas de tercer orden se convierten en condición *sine qua non para* el desarrollo, la innovación y el bienestar de la sociedad. Esto supone que una sociedad hiperhistórica totalmente dependiente de las tecnologías de tercer orden puede, en principio, ser independiente de los seres humanos (Floridi, 2014). Esta afirmación invita a la reflexión sobre el papel del ser humano en esta nueva realidad en la que parecen haber sido relegados a un ámbito secundario en detrimento de las tecnologías de tercer orden. Se planteará, por tanto, en el siguiente apartado qué vida puede esperar el ser humano en la infoesfera.

### 3.5 La vida en la infoesfera.

Una vez explicado el concepto de la infoesfera, es importante analizar cómo el ser humano se ha acostumbrado a vivir en línea adaptándose a esta nueva realidad. Las TIC

---

<sup>2</sup> Explicado en el apartado 1.2.4 de este Trabajo de Fin de Grado

están modificando el mundo y promoviendo una interpretación informacional de todos los aspectos de la vida del ser humano (Martínez, 2015). El mundo en línea (online) se está extendiendo en detrimento del mundo analógico (offline) y se está fusionando con él.

La informatización progresiva de los artefactos y de todo el entorno (social) hace cada vez más difícil comprender cómo era la vida antes de la era digital. En efecto, Floridi (2014) señala que, en un futuro próximo, la distinción entre online y offline será cada vez más difusa y desaparecerá.

Un ejemplo de esto la creciente presencia del dinero virtual en las vidas de los seres humanos. En 2013, durante la crisis bancaria chipriota, que esta vez afectó al euro, la moneda virtual Bitcoin se disparó a un precio récord de casi \$147 por Bitcoin, ya que la gente buscaba un refugio supuestamente seguro para su dinero (Briere, Oosterlinck, y Ariane Szafarz, 2015). Incluso, en la actualidad, con la pandemia del coronavirus el Bitcoin se desplomó una vez oficializada la crisis sanitaria. Pero consiguió recuperarse y superó su valor máximo previo a la pandemia (Jaimovich, 2020). Estos datos son interesantes porque se ha producido una transformación en los proveedores de la moneda, ahora se trata de emisores de dinero electrónico. Esta es una clara evidencia de la erosión que está sufriendo el umbral entre lo online y lo offline.

Como resultado de la digitalización de nuestro entorno cotidiano, algunas personas en sociedades hiperhistóricas ya están inmersas en una vida donde la esfera de la información (infoesfera) está cada vez más conectada, descentralizada y correlacionada. Aunque esto puede considerarse positivamente como un aspecto favorable de la globalización, no se debe acoger de manera ilusoria lo extendida e inclusiva que realmente es, o será, la transformación de las sociedades de la información.

La definición comúnmente aceptada y conocida del término “brecha digital” consiste en una desigualdad en lo que se refiere al acceso al conocimiento entre países desarrollados y subdesarrollados, en este último nivel también debería incluirse la brecha entre ricos y pobres (Espinosa, 2014). La brecha digital se trata de una de las “cuestiones más críticas para el desarrollo de la así llamada sociedad de la información” (Villanueva, 2006)

Sin embargo, la brecha digital alrededor de la que autores como Floridi (2014) y Norris (2003) pretenden crear conciencia posee una naturaleza mucho más trascendental y su erradicación es mucho más complicada. La problemática de esta brecha digital es que puede convertirse en un abismo, generando nuevas formas de discriminación entre los que pueden ser habitantes de la infoesfera y los que no, entre los de dentro y los de fuera, entre los ricos y los pobres en información. Sin embargo, la brecha no se reducirá entre países ricos y pobres, ya que será más bien transversal a las sociedades. Se ha visto en el capítulo de la Hiperhistoria que las culturas prehistóricas han desaparecido casi por completo. En consecuencia, la nueva división y por tanto la brecha digital, se producirá entre históricas e hiperhistóricas.

En relación con este cambio del paradigma, es importante tener en cuenta que la infoesfera no se concebirá como un entorno virtual separado y respaldado por un mundo físico auténtico. Más bien, será el propio mundo el que se entenderá cada vez más desde la perspectiva de la información, como una manifestación de la infoesfera. Las tecnologías digitales de tercer orden interpretarán las dinámicas de segundo y primer orden. Al final de esta transformación, la infoesfera dejará de ser simplemente una forma de referirse al ámbito de la información para convertirse en sinónimo de realidad. Este cambio significa que los objetos y procesos se des-fisicalizan, en el sentido de que tienden a verse como independientes del soporte (Floridi, 2014).

Para ilustrar mejor este proceso se expondrá el ejemplo de un archivo de música. Estos se tipifican en el sentido de que una copia de un archivo de música es tan buena como su tipo (en este caso el archivo del cual he extraído la copia). Además, se supone que son, por defecto, perfectamente clonables y, por tanto, intercambiables. Esto supone que sería imposible conocer cuál de los dos es a la fuente original y cuál es la copia en base a las propiedades de ambas.

De acuerdo con esta línea de razonamiento, la Cuarta Revolución Industrial ha enfatizado esta dinámica contraria al nominalismo. Los bienes industriales son en su mayoría, perfectamente reproducibles e idénticos entre sí, y, por lo tanto, indiscernibles. Y como consecuencia final, pragmáticamente prescindibles porque pueden ser sustituidos. Si se reflexiona sobre esto, es fácil darse cuenta de lo integrado que está este pensamiento en nuestra cultura hasta el punto de que esperamos que se apliquen estándares ideales y

estricta uniformidad. Por ejemplo, en el mundo de la moda, la dialéctica constante es mostrar un estándar ideal de lo que deberían ser todos los cuerpos. Incluso se recurre a las tecnologías de tercer orden (Photoshop) para construir este estándar y uniformidad.

Lo que Floridi (2014) intenta advertir con estos razonamientos es que, en una cultura basada en la representación, existe el riesgo de perder nuestra individualidad y ser tratados como parte de un grupo o categoría (un tipo de cliente, un tipo de conductor, un tipo de ciudadano, un tipo de paciente, un tipo de persona que vive en ese código postal, que conduce ese tipo de coche, que va a ese tipo de restaurante, etc.). Estas categorías pueden ser utilizadas para identificarnos como consumidores específicos con el objetivo de personalizar la experiencia. Como consecuencia, es crucial que comprendamos cómo las TIC nos afectan a nosotros, a nuestras identidades y a nuestra autocomprensión.

## **CAPÍTULO 4: LA ECONOMÍA DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL**

### **4.1 Introducción**

En los anteriores apartados hemos visto que la Cuarta Revolución Industrial ha traído consigo una gran variedad de consecuencias que no solo han aflorado en la manera que el ser humano se percibe en el mundo.

En este capítulo se abordará el impacto y el rol que están teniendo las empresas en la infoesfera abordando la naturaleza de las compañías que la economía de la Cuarta Revolución Industrial está promoviendo.

### **4.2 Las características de la economía de la Cuarta Revolución Industrial**

Schwab (2016) desde el Foro Económico señaló tres razones para demostrar que la economía de la tercera revolución industrial había quedado atrás. Las características a través de las que definió la cuarta revolución industrial fueron:

#### **4.2.1 Velocidad**

A diferencia que las anteriores revoluciones industriales, la cuarta revolución industrial está experimentando un crecimiento exponencial, no lineal. En efecto, “la velocidad de innovación en términos tanto de su desarrollo como de su difusión es más alta que nunca” (Schwab, 2016). Esta revolución se caracteriza por una difusión e implementación de las tecnologías disruptivas mucho más rápida que en las anteriores revoluciones.

Estas tecnologías están modificando y transformando la economía a una velocidad extraordinaria. Jong y van Dijk (2015) desde McKinsey reconocen que los modelos comerciales construidos durante décadas están ahora sujetos a “un rápido desplazamiento, interrupción y, en casos extremos, destrucción total” (p.2). Prueba de esta velocidad son todas las empresas que pueden catalogarse como “disruptivas”. Estas se definen como compañías que a través de la tecnología modifican la aproximación hacia un producto o servicio determinado ofreciendo soluciones innovadoras, más eficientes y baratas y desplazando los modelos de negocio y estrategias que estaban establecidas en el mercado. Son modelos en los que predominan los activos intangibles propios del auge tecnológico (Seco, 2019). De acuerdo con la importante compañía financiera Ocean Tomo, “el valor

de mercado del componente intangible del índice S&P 500 ha pasado del 17% en 1975 al 84% en 2015” (2020).

Un gran ejemplo de compañía disruptiva es Airbnb, esta supo emplear la tecnología para traspasar las fronteras y ampliar la oferta de servicios. De hecho, “Airbnb penetró en 89 países en solo tres años, mientras que cadenas hoteleras como Hilton o Marriott tardaron 70 años en implantarse en 69 y 26 países respectivamente” (Seco, 2019). Esta empresa ejemplifica la velocidad a la que las empresas disruptivas que crean nuevos servicios eficientes están desplazando los modelos existentes (sector hotelero).

#### 4.2.2 Amplitud y profundidad

Esta característica se basa según Schwab (2016) “en la revolución digital y combina múltiples tecnologías que están llevando a cambios de paradigma sin precedentes en la economía, los negocios, la sociedad y las personas” (p.15).

La digitalización de los procesos trae consigo la automatización que a su vez se traduce en una reducción de los costes de producción (Schwab, 2016). Según Rifkin (2014) las nuevas tecnologías van a permitir a las empresas establecer modelos de producción de bienes y servicios con coste marginal cero. Esta reducción en los costes va a contribuir de manera positiva a los rendimientos de escala. En efecto, la digitalización es un claro catalizador de las nuevas empresas de hiperescala: Google procesa 4 mil millones de búsquedas por día. Los usuarios de Twitter tuitean más de 500 millones de veces al día; Facebook tiene más de mil millones de usuarios, acercándose a la segunda nación más grande del mundo. El gigante del comercio electrónico de China, Alibaba, realiza 200 millones de transacciones por semana en el mercado de comercio electrónico de más rápido crecimiento del mundo. (Manyika y Chui, 2014)

#### 4.2.3 Impacto de los sistemas

Es un hecho que la revolución tecnológica actual está produciendo y producirá un gran impacto en numerosos ámbitos como económicos, sociales, políticos o culturales. Incluso algunos de esos cambios tendrán proporciones muy difíciles de prever. Si bien en este apartado se abordará únicamente el sector económico dado el estudio del capítulo. Dentro de este se estudiarán las dos dimensiones que Schwab (2016) catalogó como “más críticas” en la Cuarta Revolución Industrial, que son el crecimiento y el empleo.

#### *4.2.3.1 Crecimiento*

El impacto que la revolución tiene y tendrá sobre el crecimiento económico es un tema de controversia. Por un lado, los tecno optimistas creen firmemente que la tecnología de última generación supone un punto de inflexión a partir del cual se producirá un incremento de la productividad y, en consecuencia, un gran crecimiento económico. Contrariamente a este pensamiento, se encuentran los tecno pesimistas cuyo razonamiento consiste en que las principales aportaciones tecnológicas ya se han producido y que su impacto sobre la productividad ya ha llegado a su fin.

No obstante, es difícil medir el crecimiento económico real de la Cuarta Revolución Industrial teniendo en cuenta el contexto histórico económico. Con anterioridad a la crisis financiera de 2008, la economía mundial tenía un crecimiento aproximado del 5% anual. Si esa tasa se hubiera mantenido, el PIB mundial podría haberse duplicado cada catorce años. Lo que supondría una reducción de miles de millones de personas que se encuentran en una situación de pobreza (Schwab, 2016). Una vez superada esta crisis, la pandemia mundial de la COVID-19 golpeó de nuevo las economías. El Banco Mundial apuntó que esta crisis había hundido la economía mundial a niveles récord que no se registraban desde la Segunda Guerra Mundial (Blandón, 2020). Es por esto, que el impacto tan importante al que se refiere Schwab como característica principal de la Cuarta Revolución Industrial es muy complicado de apreciar a nivel económico debido al contexto histórico que ha experimentado la economía mundial en las últimas décadas.

En efecto, “según el IMF el crecimiento económico se desacelerará con respecto al 6,1% del 2021, a 3,2% este año y 2,9%” (Gourinchas, 2022). Se plantea aquí si las secuelas de la crisis sanitaria continúan causando estragos en la economía o si como auguraban los tecno pesimistas las aportaciones de la tecnología en el crecimiento de la economía ya se han producido y no cabe esperar nada más de ella.

#### *4.2.3.2 Empleo*

Uno de los grandes impactos de la Cuarta Revolución Industrial sobre los que se ha prevenido y se previene es el empleo. El propio Schwab advertía que “existe un efecto de destrucción a medida que la disrupción y la automatización generadas por la tecnología sustituyen el capital por el trabajo, forzando a los trabajadores a quedarse en paro o a utilizar sus aptitudes en otros lugares” (2016, p.54).

De hecho, el informe de la consultora Snoop Consulting señalaba que el 65% de los niños que se encuentran en edad escolar trabajarán en un futuro en empleos que aún no se han creado (Carpena, 2019).

En definitiva, se pronostica un escenario caracterizado por el desempleo, la inestabilidad laboral y la polarización. El desempleo y la inestabilidad afectarán a aquellos que no se actualicen y adapten rápidamente, mientras que la polarización se dará porque el mercado se dividirá entre aquellos que puedan manejar las tecnologías y aquellos que realicen trabajos de baja cualificación que no resulten rentables para ser reemplazados por dichas tecnologías. (Seco, 2019)

### **4.3 La Economía en la infoesfera**

Se ha estudiado en el capítulo 3 como la filosofía de la información pone nombre a los procesos derivados de la Cuarta Revolución Industrial que están posicionando al ser humano en una situación de encrucijada. Se concluía entonces que hay que ser consciente del papel que tenemos en medio de las tecnologías de tercer orden y en el contexto de la infoesfera como realidad. No obstante, es importante plantearse la manera en que la economía, y en concreto las grandes empresas utilizan la infoesfera para su propio beneficio. En un principio esto no tiene por qué suponer algo poco ético, pero es crucial ser consciente de cómo afectan estas acciones al ser humano. Especialmente en relación con la pérdida de individualidad, e identidad.

Es un hecho que cada día nos acercamos a una realidad más similar a la infoesfera. Sin embargo, una gran cantidad de la información disponible en esta infoesfera está controlada por las grandes empresas que dominan las tecnologías disruptivas de la cuarta revolución industrial. Prueba de ello es el informe elaborado por la empresa Sandvine, líder en servicios de cloud, en el que se especificaba que más de la mitad, en concreto el 56%, del tráfico global de información quedaba cerrado en torno a los seis gigantes tecnológicos: Google, Facebook, Netflix, Amazon, Microsoft y Apple (Byte Ti, 2022). El hecho de que estas compañías reúnan más de la mitad de la información disponible en la infoesfera invita a pensar que también son estas las que controlan la información que nos llega a nosotros. Se plantean aquí dos frases pronunciadas por los CEOs de dos de estas grandes compañías:

*A squirrel dying in your front yard may be more relevant to your interests right now than people dying in Africa.* Mark Zuckerberg, Facebook (Forbes, 2016)

*It will be very hard for people to watch or consume something that has not in some sense been tailored for them.* Eric Schmidt, Google (Wall Street Journal, 2020)

Estas frases invitan a la reflexión, ya que la infoesfera, como se ha mencionado en el capítulo 3, se presume como escenario que en un futuro será nuestra realidad. Teniendo esto en cuenta esto y las frases pronunciadas por Mark Zuckerberg y Eric Schmidt se plantea ¿qué responsabilidad tienen los grandes tenedores y difusores de información en la infoesfera? ¿qué tipo de infoesfera están construyendo? ¿qué papel tenemos en esa infoesfera que construyen?

Es importante reflexionar sobre el papel al que nos están relegando las grandes empresas con este tipo de prácticas. Recogiendo la des- individualización y la tipificación de la que hablábamos en el apartado de “Vida en la infoesfera” parece que nuestro poder adquisitivo se determina por el tipo de cliente que somos. A estas empresas no parece importarles quienes somos en la red, sino que seamos el comprador adecuado.

Por ejemplo, en 2007, Fox Interactive Media firmó un acuerdo con Google para instalar el famoso motor de búsqueda (y el sistema de publicidad publicitario) en toda su red de sitios de Internet, incluido el popular (en aquel momento) MySpace. El coste de la operación ascendió a 900 millones de dólares y se determinó que el número estimado de perfiles de usuario en MySpace era de casi 100 millones en aquel momento. Por tanto, valor medio de un alma digital era de 9 dólares como mucho, pero sólo si encajaba en el perfil de alta calidad de un usuario de MySpace.com (Floridi, 2014)

Se puede concluir, por tanto, que las empresas de la cuarta revolución industrial están adquiriendo una responsabilidad por comisión en la que están fomentando la definición del ser humano como un tipo de cliente. En adición, no solo están promoviendo una pérdida de la individualidad, sino que están comerciando con nuestras almas digitales. Se plantea entonces si en un futuro en el que la infoesfera sea nuestra realidad este comercio se convertirá directamente en una transacción de seres humanos.

## **5. CONCLUSIONES**

Este trabajo de investigación y reflexión concluye habiendo hecho un estudio de las principales características y tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial. Además, se ha planteado un marco teórico filosófico para abordar los grandes interrogantes que trae consigo esta revolución. El trabajo se ha centrado en la filosofía de la información, y el marco ético que el filósofo Luciano Floridi ha creado en torno a esta. A través de este marco se han definido y analizado distintos conceptos clave de la Cuarta Revolución Industrial que facilitarán las respuestas a las preguntas de investigación establecidas en este trabajo.

Antes de abordar las preguntas, se comprobará que se han cumplido los objetivos del trabajo. En un principio, se han identificado las características principales de la Cuarta Revolución Industrial: se ha abordado en qué momento y quién acuña el término y los aspectos diferenciales que han dado lugar a su origen. En adición, se han estudiado las nueve tecnologías disruptivas características de esta revolución según el Boston Consulting Group. Si bien, se ha hecho un previo estudio histórico de las anteriores revoluciones para conocer el contexto que rodea a la Cuarta Revolución Industrial. Se concluye entonces que se ha cumplido el primer objetivo establecido, y que efectivamente nos encontramos en la Cuarta Revolución Industrial y no en una continuación de la Tercera Revolución Industrial.

El segundo objetivo establecido se ha cumplido a través de un estudio sobre la importancia que ha adquirido la información como tecnología en el campo de estudio de la filosofía. Además, se ha estudiado el concepto en profundidad a través de las premisas y definiciones expuestas por Luciano Floridi, al que se conoce como el principal propulsor de esta filosofía.

El tercer objetivo se ha abordado a través de un exhaustivo estudio de los principales conceptos filosóficos que Luciano Floridi ha construido a partir de la filosofía de la información. Primero se ha estudiado el contexto de las modificaciones que ha sufrido la autocomprensión del ser humano a lo largo de las revoluciones para comprender el papel del que partimos en esta Cuarta Revolución Industrial. Después se han estudiado los conceptos de la Hiperhistoria, la infoesfera y la vida en ella para establecer el marco en el que nos situamos en la era de la sociedad de la información y los desafíos éticos que

esto supone. Se puede concluir, por tanto, que nos encontramos ante una gran amenaza de tipificación y pérdida de la individualidad como consecuencia de las cantidades ingentes de información y la conectividad de las tecnologías (tecnologías de tercer orden) que nos han desplazado fuera del esquema.

Por último, se han enunciado las principales características de la economía de la Cuarta Revolución Industrial atendiendo a los preceptos de Schwab: velocidad, amplitud y profundidad e impacto. Además, se ha abordado en relación con la filosofía de la información, la manera en que las empresas manejan y comercian con la información disponible en la infoesfera. Se ha concluido con este objetivo que las empresas contribuyen a la des- tipificación y pérdida de la individualidad del ser humano a través de las prácticas que han adoptado en el manejo de la información en la sociedad (este tema se abordará en mayor profundidad en la pregunta 3)

Una vez ha quedado explicado el logro de los objetivos se procederá a abordar las preguntas de investigación y sus correspondientes hipótesis:

*Pregunta 1: Las revoluciones científicas traen consigo grandes interrogantes y desafíos ¿debería el ser humano recurrir a la filosofía para resolverlos? Las revoluciones industriales son percibidas como progreso y evolución y, en consecuencia, bienestar para la sociedad. Sin embargo, es importante tener en cuenta la cantidad de interrogantes y desafíos que éstas generan. Este trabajo evidencia la estrecha relación que existe entre la tecnología y la filosofía. Pero, sobre todo, la enorme influencia que tienen las revoluciones en la autocomprensión del ser humano, cuyo estudio es idóneo para la filosofía. Si bien, este trabajo no apunta hacia la filosofía como campo de estudio en sustitución de la ciencia u otros, sino como un campo necesario en las revoluciones ante los cambios que estas generan. En concreto, se ha centrado en la gran redefinición que el concepto de la información ha experimentado en la cuarta revolución industrial, y, en consecuencia, la filosofía de la información. Gracias a este concepto se ha construido un marco ético, con términos como la hiperhistoria, o la infoesfera a través de los cuales se pueden abordar los grandes desafíos de la cuarta revolución industrial.*

Además, la filosofía puede ayudar a evaluar los impactos de la cuarta revolución industrial. Ejemplo de ello es el concepto de la brecha digital abordado por Floridi en el que advierte sobre la problemática que esta supone y de la que el ser humano no es

consciente. Ya que esta brecha es percibida como desigualdad de conocimiento entre países pobres y ricos, pero Floridi advierte sobre el carácter transversal que no se está teniendo en cuenta. Se trata de una brecha entre los ricos y los pobres en información cuya erradicación es mucho más complicada

Se concluye entonces que de acuerdo con la hipótesis 1, la cuarta revolución industrial está transformando profundamente al ser humano y la filosofía es una ciencia adecuada para abordar este cambio y lograr el bienestar en la nueva sociedad de la información.

*Pregunta 2: En un mundo en el que la tecnología tiene un creciente protagonismo ¿cuál es el papel del ser humano en la cuarta revolución industrial? Atendiendo al marco ético de Luciano Floridi presentado en el Capítulo 3 si la tecnología es siempre intermedia, ¿cuáles son los nuevos elementos relacionados cuando las TIC funcionan como tecnologías de tercer orden? En otras palabras, por primera vez en nuestro desarrollo, disponemos de tecnologías que pueden actuar regular y normalmente como usuarios autónomos de otras tecnologías, pero se plantea entonces ¿cuál es la relación intermedia de las TIC con nosotros, ya no como usuarios, sino como beneficiarios potenciales que están fuera del bucle?*

Si nos basamos en el marco ético de Floridi el ser humano ha quedado fuera del esquema. Se plantea entonces si la naturaleza antropocéntrica era la responsable de habernos situado como usuarios en ese esquema y ahora hemos sido desplazados, ¿significa que la perspectiva antropocéntrica ha dado un paso atrás? Con la aparición de tecnologías de tercer orden, todo lo intermedio pasa a ser interno a las tecnologías, ya no es asunto nuestro. Es por esta razón que la "internalización" tecnológica ha suscitado la preocupación de que las TIC acaben moldeando o incluso controlando la vida humana.

Aunque un mundo dominado por los robots y la inteligencia artificial continúa siendo ciencia ficción, el creciente protagonismo de la tecnología con capacidad de actuar de forma autónoma e independiente (tecnología de tercer orden en el marco filosófico) supone indudablemente una pérdida de la visión antropocéntrica que gobernaba con el esquema de tecnologías de primer y segundo orden. Si bien, una llave inglesa (primer orden) y un coche (segundo orden) necesitan de los seres humanos, el internet de las cosas opera sin intervención humana. Se concluye entonces, de acuerdo con la *hipótesis dos*, que el rol del ser humano en la infoesfera está perdiendo importancia en detrimento de la

tecnología. Ahora somos inforgs susceptibles a los cambios en el entorno que están generando las tecnologías de tercer orden.

En adición, se plantea que esta situación no acaba aquí, las empresas automovilísticas ya están construyendo y perfeccionando coches que conduzcan de manera autónoma (es decir, de tercer orden). En otras palabras, se está produciendo una transición hacia las tecnologías de tercer orden, pero entonces ¿qué papel ocupará el ser humano cuando no tenga intervención posible en ningún esquema?

*Pregunta 3: ¿Cuál es el papel de la economía de la cuarta revolución industrial a la hora de definir el papel del ser humano en la cuarta revolución industrial?* Se ha visto en Capítulo 4 que la digitalización es un claro catalizador de las nuevas empresas de hiperescala. Estas hiperescalas generan enormes beneficios que parecen haber nublado todo tipo de visión ética en las prácticas empresariales informacionales. Prueba de ello son las frases planteadas por Mark Zuckerberg y Eric Schmidt. Esto supone una gran problemática cuando se tiene en cuenta que más de la mitad de la información de la infoesfera es poseída y manejada por seis gigantes tecnológicos que parecen tener en su poder la información que percibimos o no.

Este hecho ha derivado en una gran responsabilidad por comisión en la que las empresas están fomentando la tipificación del ser humano definiéndonos como un tipo de cliente o comprador y exponiendo la información en la infoesfera que les conviene. Además, estas empresas han fijado un precio por nuestras almas digitales lo que supone un enorme riesgo en una infoesfera que evoluciona hacia nuestra propia realidad.

Por último, aunque este Trabajo de Fin de Grado pretende advertir, a través del marco filosófico de Luciano Floridi, sobre los riesgos éticos que plantea la Cuarta Revolución Industrial es importante señalar que nada es negro o blanco. No se trata de una oda contra la tecnología sino una reflexión sobre las implicaciones éticas que conlleva este auge tecnológico sobre todo considerando la velocidad de este proceso.

No obstante, hay teorías compatibles con las ideas de Floridi, que exaltan de una manera menos cautelosa los beneficios que los avances técnicos pueden generar en la vida de los seres humanos. Desde el transhumanismo se argumenta que, gracias a los avances tecnológicos, la medicina ha experimentado un progreso significativo que permite tratar

enfermedades que antes eran desconocidas o consideradas incurables. Sin embargo, no se trata solo de eso. El conocimiento, combinado con los logros de la informática, ha permitido dotar a máquinas y robots de habilidades similares a las humanas. Además, se busca mejorar las capacidades físicas y mentales del ser humano, alimentando la esperanza de continúa mejora hasta el punto de la inmortalidad.

Existe una enorme cantidad de opiniones y perspectivas alrededor de la tecnología que irán tomando forma en el futuro, pero los humanos ya estamos inmersos en el debate sobre la ética en el desarrollo y la implementación de estas tecnologías.

Una vez abordadas las preguntas de investigación junto con las hipótesis correspondientes y las conclusiones pertinentes me gustaría terminar este Trabajo de Fin de Grado con una frase que resume a la perfección el respeto y concienciación que debemos tener con respecto a la cuarta revolución industrial:

***“La cuarta revolución industrial no cambiará lo que hacemos, sino lo que somos”***

Klaus Schwab – Fundador del Foro Económico Mundial.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47. Recuperado el 2 de mayo de <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- BBC News Mundo. (30 noviembre 2014). Llegamos a la infoesfera...y ahora, ¿qué hacemos? *BBC News Mundo*. Recuperado el 25 de marzo de [https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/11/141128\\_infosfera\\_filosofia\\_tecnologia\\_finde\\_dy](https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/11/141128_infosfera_filosofia_tecnologia_finde_dy)
- Blandón, D. (septiembre 2020). Lo que la pandemia se llevó: ¿cómo ha cambiado la economía mundial en seis meses? *France 24*. Recuperado el 20 de mayo de <https://www.france24.com/es/econom%C3%ADa-y-tecnolog%C3%ADa/20200912-lo-que-la-pandemia-se-llev%C3%B3-c%C3%B3mo-ha-cambiado-la-econom%C3%ADa-mundial-en-seis-meses>
- Boss, G., Malladi, P., Quan, D., Legregni, L., & Hall, H. (2007). Cloud computing. *IBM white paper*, 321, 224-231.
- Bostrom, N. (2011). Una historia del pensamiento transhumanista. *Argumentos de Razón Técnica*, 14, 157-19. Recuperado el 12 de abril de [http://institucional.us.es/revistas/argumentos/14/art\\_7.pdf](http://institucional.us.es/revistas/argumentos/14/art_7.pdf)
- Bower, J & Christensen, C. (febrero 1995). Disruptive Technologies: Catching the wave. *Harvard Business Review*. Recuperado el 3 de abril de <https://hbr.org/1995/01/disruptive-technologies-catching-the-wave>
- Briere, M., Oosterlinck, K., & Szafarz, A. (2015). Virtual currency, tangible return: Portfolio diversification with bitcoins. *Journal of Asset Management*, 16(6), 365-373. Recuperado el 14 de mayo de doi :10.1057/jam.2015.5
- Briere, M., Oosterlinck, K., and Szafarz, A. (2015). Virtual currency, tangible return: Portfolio diversification with bitcoins. *Journal of Asset Management*, 16(6), 365-373. Recuperado el 22 de abril de <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2324780>
- Bynum, T.W & Moor J.H. (Eds). (1999). The Digital Phoenix: How Computers are Changing Philosophy. *Ethics and Information Technology* 1, 67-71. Recuperado el 3 de mayo de <https://doi.org/10.1023/A:1010082929751>
- Byte TI. (febrero 2022). Las 6 empresas que acumulan más de la mitad del flujo de Internet. Byte TI. Recuperado el 23 de mayo de <https://revistabyte.es/actualidad-it/las-6-empresas-flujo-de->

[internet/#:~:text=Google%2C%20Facebook%2C%20Netflix%2C%20Amazon%2C%20Microsoft%20y%20Apple%20son,telecomunicaciones%20soportan%20esta%20carga%20financiera.](#)

Caro Márquez, E. (2017). La cuarta revolución industrial. (Trabajo Fin de Grado Inédito). Universidad de Sevilla, Sevilla. Recuperado el 13 de mayo de <http://hdl.handle.net/11441/66285>

Carpna, M. (enero 2019). La cuarta revolución industrial: puestos de trabajo que desaparecerán y nacerán. *Telefónica Empresas*. Recuperado el 20 de mayo de <https://empresas.blogthinkbig.com/la-cuarta-revolucion-industrial-puestos-de-trabajo-que-desapareceran-y-naceran/>

Chaves, J (2004). Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial. *Revista de Historia*, 17, 98-109.

Colburn, T. (2000). *Philosophy and Computer Science* (1st ed.). *Routledge*. Recuperado el 10 de abril de <https://doi.org/10.4324/9781315701769>

Dabirian, R., & Matovelle, D. L. (2015). Introducción a la tecnología disruptiva y su implementación en equipos científicos. *Revista politécnica*, 36(3), 30-30.

Daturi, D. E. (2011). El sentido de la obra de Descartes a la luz de la tradición y su valor prospectivo. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 18(3), 275-282.

Davis, N. (2016, January). What is the fourth industrial revolution. In *World Economic Forum* (19).

De Bustos, E. (2006). Metáforas de la individualidad moral y fundamentos de infoética. *Isegoría*, (34), 47-61. Recuperado el 21 de mayo de <https://isegoria.revistas.csic.es/index.php/isegoria/article/view/3/3>

EDS Robotics. (2017). *Los 9 pilares tecnológicos de la industria 4.0*. Recuperado el 16 de mayo de <https://www.edsrobotics.com/blog/pilares-tecnologicos-industria-4-0/>

Evans, D. (2016). *Internet de las cosas*. Cisco Internet Business Solutions Group. Recuperado el 3 de abril de [https://www.cisco.com/c/dam/global/es\\_mx/solutions/executive/assets/pdf/internet-of-things-iot-ibsg.pdf](https://www.cisco.com/c/dam/global/es_mx/solutions/executive/assets/pdf/internet-of-things-iot-ibsg.pdf)

- Floridi, L. (2004). Open Problems in the Philosophy of Information. *Metaphilosophy*, 35(4), 554-582. Recuperado el 20 de marzo de [DOI: 10.1111/j.1467-9973.2004.00336.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9973.2004.00336.x)
- Floridi, L. (2014). *The Fourth Revolution. How the infosphere is reshaping human reality.* Oxford University Press.
- Floridi, L. (2022). What is the Philosophy of Information? *Metaphilosophy*, 33(1-2), 123-145. Recuperado el 23 de abril de [DOI:10.1093/acprof:oso/9780199232383.003.0001](https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199232383.003.0001)
- Forbes. (octubre 2016). 11 Times Mark Zuckerberg Kept it Real. Forbes. Recuperado el 15 de mayo de <https://www.forbes.com/sites/zarastone/2016/10/10/11-times-mark-zuckerberg-kept-it-real/>
- González, G. (2004). El imperativo tecnológico: una alternativa desde el humanismo. *Cuadernos de bioética*, 15 (53), 37-58. Recuperado el 3 de mayo de <http://aebioetica.org/revistas/2004/15/1/53/37.pdf>
- González-Hernández, I. J., Armas-Alvarez, B., Coronel-Lazcano, M., Maldonado-López, N., Vergara-Martínez, O., & Granillo-Macías, R. (2021). El desarrollo tecnológico en las revoluciones industriales. *Ingenio Y Conciencia Boletín Científico De La Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 8(16), 41-52. Recuperado el 22 de marzo de <https://doi.org/10.29057/escs.v8i16.7118>
- Gournchas, P.O. (julio 2022). El crecimiento económico mundial se desacelera en medio de un panorama sombrío y más incierto. *IMF Blog*. Recuperado el 21 de mayo de <https://www.imf.org/es/Blogs/Articles/2022/07/26/blog-weo-update-july-2022#:~:text=As%C3%AD%2C%20el%20producto%20mundial%20se,porcentuales%20con%20respecto%20a%20abril.>
- Guo, T. (2015), Alan Turing: Artificial intelligence as human self-knowledge. *Anthropology Today*, 31, 3-7. Recuperado el 5 de mayo de <https://doi.org/10.1111/1467-8322.12209>
- Gutiérrez, J. (2018). Big Data y nuevas geografías: la huella digital de las actividades humanas. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 64(2), 195-217. Recuperado el 10 de abril de <https://doi.org/10.5565/rev/dag.526>
- Habermas, J., Redondo, M. J., & Garrido, M. (1984). *Ciencia y técnica como "ideología"* (pp. 101-101). Madrid: Tecnos. Recuperado el 3 de marzo de [http://www.archivochile.com/Ideas\\_Autores/habermasj/esc\\_frank\\_haberm0002.pdf](http://www.archivochile.com/Ideas_Autores/habermasj/esc_frank_haberm0002.pdf)
- Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. *Boston Consulting Group Report*. Recuperado el 15 de mayo de

[https://www.bcg.com/publications/2015/engineered\\_products\\_project\\_business\\_industry\\_4\\_future\\_productivity\\_growth\\_manufacturing\\_industries.aspx](https://www.bcg.com/publications/2015/engineered_products_project_business_industry_4_future_productivity_growth_manufacturing_industries.aspx)

Jaén, L. F. (2022). El Origen de la escritura. *ARCHIVALIA*, 13(21). Recuperado a partir de <https://revistas.unanleon.edu.ni/index.php/archivalia/article/view/709>

Jaimovich, M. (abril 2020). Para muchos, la inversión del futuro: ¿cuántas personas tienen al menos un bitcoin en la Argentina o el mundo? *Economía Digital*. Recuperado el 20 de mayo de <https://www.iproup.com/economia-digital/12908-cuantas-personas-tienen-al-menos-1-bitcoin>

Jenkins, H. (agosto 2010). Google and the Search for the Future. *The Wall Street Journal*. Recuperado el 10 de mayo de <https://www.wsj.com/articles/SB10001424052748704901104575423294099527212>

Jong, M. & van Dijk, M. (2015). Disrupting beliefs: A new approach to businessmodel innovation. *McKinsey Quarterly*. Recuperado el 13 de mayo de <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporatefinance/our-insights/disrupting-beliefs-a-new-approach-to-business-modelinnovation>

Kim, W. (2009). Cloud Computing: Today and Tomorrow. *Journal of Object Technology*, 8(1), 65-72. Recuperado el 23 de marzo de [doi:10.5381/jot.2009.8.1.c4](https://doi.org/10.5381/jot.2009.8.1.c4).

Kim, W. (2009). Cloud computing: Today and tomorrow. *J. Object Technol.*, 8(1), 65-72.

Koyré, A. (1994). *Pensar la ciencia* (A. Beltrán, Trad). Paidós. (Obra original publicada en 1994)

Lastra, J.M. (2011). Rifkin, Jeremy, La Tercera Revolución Industrial. *Boletín mexicano de derecho comparado*, 50(150). Recuperado el 20 de marzo de <https://www.scielo.org.mx/pdf/bmdc/v50n150/2448-4873-bmdc-50-150-1457.pdf>

Manyika, J & Chui, M. (agosto 2014). Digital era brings hyperscale challenges. *Financial Times*. Recuperado el 13 de mayo de <https://www.ft.com/content/f30051b2-1e36-11e4-bb68-00144feabdc0>

Markham, A. N., Tiidenberg, K., & Herman, A. (2018). Ethics as Methods: Doing Ethics in the Era of Big Data Research—Introduction. *Social Media + Society*, 4(3). Recuperado el 23 de mayo de <https://doi.org/10.1177/2056305118784502>

Martínez Ruiz, X. (2015). Infoesfera. COLECCIÓN PAIDEIA SIGLO XXI: México.

- Mecheva, T & Kakanakov, N. (2020). Cybersecurity in Intelligent Transportation Systems. *Computers*, 83(9). Recuperado el 3 de mayo de [doi:10.3390/computers9040083](https://doi.org/10.3390/computers9040083)
- Morán, A.A. (2013). La ética de la información y la infoesfera. *Escritos*, 21(46), 21-37. Recuperado el 15 de mayo de <http://www.scielo.org.co/pdf/esupb/v21n46/v21n46a02.pdf>
- Norris, P. (2001). *Digital divide: Civic engagement, information poverty, and the Internet worldwide*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ocean Tomo. (2020). *Intangible Asset Market value Story*. Recuperado el 25 de marzo de <https://oceantomo.com/intangible-asset-market-value-study/>
- Perea, L. (marzo 2021). Simulación en tiempos de 4.0- Uso actual y perspectiva a futuro. *Revistas Énfasis*. <https://logistica.enfasis.com/tecnologia/simulacion-en-tiempos-de-4-0-uso-actual-y-perspectiva-a-futuro/>
- Pérez, F., & Guerra, J. (2017). Internet de las Cosas. *Perspectivas*, 10(11), 45-49. Recuperado el 20 de marzo de <http://revistas.uigv.edu.pe/index.php/perspectiva/article/view/187>
- Puentes, E. A. (2019). Revoluciones industriales: un concepto espurio. *Oikonomics: Revista de economía, empresa y sociedad*, (12), 2.
- Rifkin, J. (2014). *La sociedad de coste marginal cero*. Trad. Genís Sánchez Barberán. España, Barcelona: Paidós. Recuperado el 3 de mayo de <https://paisdospuntocero.files.wordpress.com/2018/04/la-sociedad-de-coste-marginal-cero.pdf>
- Rodríguez, L. (2013). El desarrollo de la comprensión natural desde Copérnico hasta Darwin: crisis del finalismo y autonomía de la naturaleza. *Agora. Papeles De Filosofía*, 32(2). Recuperado el 3 de mayo de <https://doi.org/10.15304/ag.32.2.1423>
- Rozo-García, F. (2020). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. *Revista UIS Ingenierías*, 19(2), 177-191. Recuperado el 24 de marzo de <https://doi.org/10.18273/revuin.v19n2-2020019>
- Ruse, M. (2009). Darwin y la filosofía. *Teorema: Revista internacional de filosofía*, 28(2), 15-33.
- Sarewitz, D. (2011). Can Technology Make You Better? *Argumentos de Razón Técnica*, 14, 193-209

- Schwab, K. (2016): “La Cuarta Revolución Industrial”, *Debate*.
- Seco, C.M. (2019). ¿Qué es una empresa o industria disruptiva? *Funds People*. Recuperado el 23 de abril de <https://fundspeople.com/es/opinion/que-es-una-empresa-o-industria-disruptiva/>
- Siqueira, J.E (2001). El principio de responsabilidad de Hans Jonas. *Acta Bioethica*, 2, 277-285. Recuperado el 12 de abril de <https://www.scielo.cl/pdf/abioeth/v7n2/art09.pdf>
- Solms, M. (2007). Sigmund Freud hoy. *Revista Psicoanálisis*, 5, 115-119. Recuperado el 5 de mayo de [https://spp.com.pe/wp-content/uploads/2021/01/Solms\\_5.pdf](https://spp.com.pe/wp-content/uploads/2021/01/Solms_5.pdf)
- Spener, M. (2022). Naive Introspection in the Philosophy of Perception. *Rev.Phil.Psych.* 13, 29–45. Recuperado el 25 de marzo de <https://doi.org/10.1007/s13164-021-00597-8>
- Trijueque, S. G., & Marañón, C. O. (2022). La cuarta revolución industrial: Transformación digital como nuevo paradigma. *Signo y Pensamiento*, 41. Recuperado el 20 de abril de <https://doi.org/10.11144/Javeriana.syp41.crit>
- Villanueva, E. (2006). Brecha digital: descartando un término equívoco. *Razón y palabra*, (51).
- Waismann, F. (R.Harré.). (1968). *How I See Philosophy*. Palgrave Macmillan London. Recuperado el 15 de mayo de <https://doi.org/10.1007/978-1-349-00102-6>
- Zhang, C., & Yang, J. (2020). A History of Mechanical Engineering. In A History of Mechanical Engineering. Springer, Singapore <https://doi.org/10.1007/978-981-15-0833-2>