



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales (ICADE)

**UN ESTUDIO DE LA INFLUENCIA QUE
HA CREADO LA CUARTA
REVOLUCIÓN INDUSTRIAL, ASÍ
COMO SUS REACCIONES Y CAMBIOS
RELEVANTES EN LAS INDUSTRIAS Y
EL MERCADO LABORAL**

Autor: McKeown, Ciarán
Director: Navarro Luis, Alejandro Luis
Clave: 202018892

Resumen

La 4RI gira en torno a la idea de la digitalización de las industrias (Hahn, 2020). Esto ha provocado que las organizaciones y también los individuos "innoven, adopten el cambio y se desarrollen para adaptarse" (Vuong & Mansori, 2021, p448). Las estructuras organizativas se volverán más ágiles, delgadas, horizontales y reactivas (Dutta et al., 2021; Morris, 2004). La selección de un grupo de discusión y de entrevistas en profundidad pareció ser el enfoque más adecuado en relación con las preguntas de investigación que se planteaban. A través de la lente de los métodos cualitativos, el investigador puede abordar el análisis con una visión un enfoque interpretativo que permita comparar y contrastar las respuestas de los participantes en su ámbito relativo. Uno de los principios críticos que surgieron con la 4RI de los entrevistados fue la idea de que la empresa se centrara más en el cliente y desplegara un sistema más amigable con él. Además, se concentra en que la mano de obra esté alfabetizada digitalmente, y las empresas consideran que este es el requisito mínimo en las condiciones de trabajo actuales. El estudio se enfrentó a limitaciones, ya que el grupo de discusión no se realizó en persona, por lo que se pudo comprobar que el nivel de fluidez y los intercambios de ideas entre los participantes pueden haber limitado la variedad y la profundidad de las respuestas dadas. La investigación futura puede ampliar este estudio, donde la exploración del impacto de los diferentes sectores en relación con la 4RI podría expresar realmente el efecto que la 4RI ha tenido en la economía.

Palabras clave: Cuarta revolución industrial, Mercado laboral, Sectores, Automatización y Habilidades

Abstract

The 4RI revolves around the idea of the digitalisation of industries (Hahn, 2020). This has caused organisations and also individuals to "innovate, embrace change and develop to adapt" (Vuong & Mansori, 2021, p448). Organisational structures will become more agile, lean, horizontal and reactive (Dutta et al., 2021; Morris, 2004). The selection of a focus group and in-depth interviews seemed to be the most appropriate approach regarding the research questions on hand. Through the lens of the qualitative methods, the researcher can approach the analysis with a view of interpretivism that enables the comparison and contrast of the participants' responses in their relative area. One of the critical principles that came out with the 4RI from the interviewees was the idea of a company becoming more customer-centric and deploying a more client-friendly system. Additionally, there is a concentration on having the labour force to be digital literate, and firms feel this is the minimum requirement in today's working conditions. The study faced limitations, where the focus group was not conducted in person, where it could be ascertained that a level of fluidity and the exchanges of ideas between participants may have limited the variety and depth of answers given. Future research can extend this study, where the exploration of the impact of different sectors in relation to the 4RI could truly express the affect that the 4RI has placed on the economy.

Key words: Fourth industrial revolution, Labour market, Sectors, Automation and Skills

Índice

1. Introducción	5
1.1 Objetivo de la Investigación	5
1.2 Metodología	6
1.3 Estado de la Cuestión	7
1.4 Estructura de la Investigación	8
2. Marco teórico	10
2.1 La Cuarta Revolución Industrial:	10
2.1.1 Los Métodos de Aplicación e Implementación de las Nuevas Tecnologías:	11
2.2 Reacción de la Industria a la 4RI:	12
2.2.1 Cambios Experimentados por el Sector Financiero:	13
2.2.2 Cambios Experimentados por el Sector de los Servicios Públicos:	14
2.2.3 Cambios Experimentados por el Sector Educativo:	16
2.3 Cambios en el Mercado Laboral Provocados por la 4RI	17
2.3.1 Cambio en el Perfil del Mercado Laboral	17
2.3.2 Complicaciones en la Demanda de Competencias 4RI	19
2.3.3 Consideraciones Sobre los Déficit de Cualificación	21
3. Metodología	22
3.1 Método	22
3.2 Recogida de Datos	22
3.3 Análisis de los Datos	24
3.4 Obstáculos	24
4. Resultados	26
4.1 Definición	26
4.2 Sector	27
4.3 Entorno de Trabajo	30
4.4 Habilidades	32

5. Debate y Recomendaciones	36
5.1 Definición	36
5.2 Sector	36
5.3 Entorno de Trabajo	38
5.4 Habilidades	39
5.5. Limitaciones y Futuras Investigaciones	40
6. Conclusión:	42
7. Bibliografía	44

1. Introducción

1.1 Objetivo de la Investigación

Este reporte investigará la relación entre el desarrollo de la cuarta revolución industrial (4RI) dentro del lugar de trabajo, resultante de la alta integración de la automatización y el avance tecnológico, y su impacto en las industrias y el mercado laboral. Es particularmente notable debido a las posibles reacciones y cambios experimentados por los sectores financiero, de servicios públicos y educativos, junto con el mercado laboral. El estudio pretende ofrecer una visión más amplia y coherente de la pregunta de investigación.

Con el objeto de estudio ya establecido, la investigación buscará más específicamente lograr lo siguiente:

1. Desde un punto de vista teórico: definir qué es la 4RI y cuál es el concepto que hay detrás de esta revolución industrial.
2. Desde un punto de vista actual: identificar la implementación y los métodos de la tecnología para su uso dentro del lugar de trabajo. Esto, a su vez, establecerá cómo tres industrias diferentes que están experimentando diferentes ritmos de adaptación de la 4RI.
3. Desde un punto de vista práctico: identificar y examinar las necesidades y deseos tanto de los sectores estudiados como del mercado laboral. De este modo, se conocerán los principales retos a los que se puede enfrentar cada uno de los sectores con la creciente implantación de la 4RI.
4. Desde un punto de vista más cercano: comprender, desde una perspectiva más específica, la influencia que tiene la 4RI en los tres sectores estudiados y en el mercado laboral, mediante la aplicación de la metodología.

Al centrarse en estos tres sectores, el estudio espera lograr comprender el impacto que la 4RI ha tenido sobre cada uno de ellos y cómo ha reaccionado el sector ante este cambio. Además, también se pretende proporcionar la identificación del desarrollo de los perfiles de los empleados en relación con la 4RI. Esto debería permitir que el estudio comprenda, en primer lugar, cómo el mercado laboral se ha visto afectado por la 4RI y, en segundo lugar, cómo los sectores industriales buscan acomodarse a este cambio en relación con el mercado laboral.

1.2 Metodología

El documento de investigación se basará en una amplia base bibliográfica existente que ha sido muy útil para comprender el concepto de la 4RI y su relación con las industrias individuales y el mercado laboral. La utilización de una combinación de investigaciones preexistentes, informes de la industria y bases de datos formulará la mencionada investigación bibliográfica necesaria para establecer el conocimiento de este tópico. Una vez establecido el conocimiento, la investigación recogerá datos de la investigación primaria para desarrollar otra base de información basada en la opinión y la experiencia de los expertos sobre el tema de sus sectores. Esta forma de investigación mostrará la opinión de los líderes de la industria y de los estudiantes en sus respectivos ámbitos. La utilización de datos primarios y secundarios permitirá al investigador desarrollar comparaciones entre ellos para desarrollar un debate más profundo sobre el asunto en cuestión.

El paradigma con el que se afronta este estudio, como se ha mencionado antes, tomará dos formas diferentes de conceptos para recoger los puntos de vista de varias personas en cuanto a las industrias y el mercado laboral. Además, para ayudar a comprender el significado de la 4RI en términos de lo que significa para el futuro del trabajo a través de la explicación, la investigación, la identificación y el análisis de los fines y objetivos identificados en torno a este tema.

El estudio alcanzará un enfoque interpretativo cualitativo, en el que se busca comprender las influencias y los cambios que la 4RI ha supuesto para las industrias estudiadas y el mercado laboral. Para ello, se llevarán a cabo tres entrevistas con profesionales y un grupo de discusión formado por estudiantes de educación terciaria pasados y presentes que aportarán una visión del mercado laboral.

1.3 Estado de la Cuestión

En los últimos años, el desarrollo de lo que se conoce como la 4RI ha ejercido una importante influencia en la macroeconomía de la sociedad mundial, tal y como la conocemos. La 4RI se basa en la idea de la creciente convergencia de los dominios tecnológicos emergentes y su complementariedad en la producción (UNIDO, 2019). Con la introducción de una tecnología digital más avanzada y disruptiva, la 4RI busca superar las barreras a las que se enfrentaba antes de la implementación de estas nuevas tecnologías (Luz Tortorella et al., 2021). Esto permite reestructurar el mundo del trabajo, en cuanto a su influencia integrada en la estructura laboral de las organizaciones y su importancia sobre el cambio al que se enfrenta el mercado laboral (Fantini et al., 2020). En otras palabras, a través de la globalización, la 4RI fomenta la interdependencia global al integrar gradualmente las economías mediante el intercambio de capital, bienes, personal, tecnología e inteligencia en todo el mundo (Kumari & Goel, 2020).

La influencia que la 4RI ejerce sobre las industrias es significativa, ya que influye en factores como la definición de las demandas digitales, sociales y económicas de las empresas (Milošević et al., 2022). Esta influencia que se ejerce sobre las industrias debe ser asumida con una mentalidad abierta al cambio. Para que esta influencia sea efectiva, deben adoptar una organización flexible, descentralizada y en red (Shevyakova et al., 2021).

Aunque el término 4RI con asociado a las tecnologías aplicables al sector manufacturero, el concepto de la 4RI se extiende más allá de la manufactura (Castelo-Branco et al., 2022), donde la industria financiera, la de servicios públicos y la educativa se han colocado a la vanguardia de la era 4RI. Adonde cada industria identifica las tendencias, se asocia en la incorporación en términos de su industria, para que esté preparada para esta nueva era. El sector financiero busca integrar la tecnología blockchain (Nasir et al., 2022), el sector de los servicios públicos busca desarrollar la tecnología verde y las prácticas sostenibles (Umar et al., 2022), y el sector educativo busca rediseñar el plan de estudios para incorporar las competencias clave que la 4RI exige a los estudiantes (Li, 2020).

Los trabajadores, en general, se benefician de la tecnología porque mejora su capacidad para reunir, almacenar, intercambiar y modificar los conocimientos (Pedota & Piscitello, 2022). Un estudio ha puesto de manifiesto la importancia de desarrollar habilidades transversales para los futuros graduados antes de que se incorporen en el mercado laboral. Pueden desarrollar

habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico y el uso eficaz de la tecnología con sus conocimientos (Jugănaru & Moraru, 2020). Por otro lado, a los empresarios les preocupa que los nuevos licenciados que se incorporan al mercado laboral carezcan de las competencias necesarias para el empleo (D. Jackson, 2014). Los resultados de una investigación concreta identificaron que la integración del pensamiento computacional en un plan de estudios tuvo un aumento positivo de las competencias.

En definitiva, la aparición de la 4RI hace necesario y beneficioso profundizar en la realidad de la influencia que ha creado. Además, resulta interesante comprender el impacto y los cambios que ha introducido en las industrias financieras, de servicios públicos y educativa y en el mercado laboral.

1.4 Estructura de la Investigación

La estructura de este reporte es la siguiente. La primera parte del estudio es el macro teórico, que se divide en tres secciones distintas. Comenzará definiendo el concepto de la 4RI, con el fin de ayudar a establecer una base que permita crear una comprensión de la aplicación e implementación de la tecnología utilizada por la organización. A continuación, se investigarán las reacciones que las industrias estudiadas han tenido hacia la 4RI, dividiendo esta sección entre los sectores financieros, de servicios públicos y educativo. Por último, se examinarán los cambios en el mercado laboral que han sido influenciados por la 4RI, donde se analizará la identificación del perfil de los puestos de trabajo modernos, las complicaciones de la demanda en el mercado laboral y las consideraciones que hay que hacer en relación con el déficit de cualificación. Dentro de la verificación de la literatura, el estudio abarcará los objetivos que se plantearon previamente al inicio de la investigación.

La segunda parte presenta la metodología utilizada, que es una combinación de dos métodos de investigación cualitativa: entrevistas en profundidad semiestructuradas y un grupo de discusión semiestructurado. Las entrevistas se realizan a tres profesionales, que ocupan puestos de responsabilidad en su empresa, y cada uno de ellos representa uno de los sectores estudiados. El grupo de discusión está formado por una mezcla de estudiantes pasados y presentes que poseen diferentes antecedentes en términos de edad, educación y ubicación geográfica, ellos representarán el mercado laboral. Finalmente, el trabajo concluirá con la sección de discusión y recomendaciones, seguida de las conclusiones. Tras la revisión literaria, de lo estudiado antes

se derivan futuras líneas de investigación y una reflexión general sobre la situación para el futuro.

2. Marco teórico

2.1 La Cuarta Revolución Industrial:

La 4RI gira en torno a la idea de la digitalización de las industrias (Hahn, 2020). La primera revolución industrial fue el desarrollo de la máquina de vapor (Kennedy, 2020), la segunda la electrificación de las fábricas (Taalbi, 2019) y la tercera la informatización de las industrias (Allen et al., 2022).

En los últimos años, se ha acelerado debido a la implementación de nuevas tecnologías por parte de las industrias y los mercados (World Economic Forum, 2020). Donde la utilización de sistemas ciber físicos e interfaces hombre-equipo (Kamble et al., 2018) y la redefinición de los límites entre lo físico y lo digital (Kasza, 2019), está promoviendo la creación de fábricas inteligentes. Con las continuas "interacciones de diversas tecnologías" (Marketline, 2017, p17) se promueve la transición de la economía industrial hacia una economía de red basada en la tecnología de la información, la conectividad y la inteligencia humana (Cichorska & Klimontowicz, 2016).

El concepto de la 4RI tiene que desarrollarse más. Según las afirmaciones de Klaus Schwab en su libro "La Cuarta Revolución Industrial", la importancia de la 4RI no se centra únicamente en la creación de equipos y sistemas inteligentes y conectados. Su alcance es mucho más amplio, ya que la fusión e interacción de tecnologías sofisticadas como la secuenciación genética, la nanotecnología y la computación cuántica en varios campos distingue a la 4RI de las revoluciones anteriores (Schwab, 2017).

Los individuos de la industria deben recorrer un camino que va de la "digitalización, a la digitalización y a la integración digital" (Seyedghorban et al., 2020, p1689). Donde la digitalización es la conversión de la información de analógica a digital (Bloomberg, 2018). La digitalización es el uso de la tecnología digital y la información digitalizada para construir y acumular valor de nuevas maneras (Gobble, 2018). Por último, la integración digital es el proceso de transformación de la propia organización mediante el aprovechamiento de las nuevas tecnologías, la comprensión de sus procesos operativos y su modelo, sus capacidades internas y externas, y su propuesta de valor (Borcan, 2021; Martinelli et al., 2021).

2.1.1 Los Métodos de Aplicación e Implementación de las Nuevas Tecnologías:

La exigencia de "innovar, abrazar el cambio y desarrollarse para adaptarse" (Vuong & Mansori, 2021, p448), se populariza con la idea de la "impía trinidad de la automatización, la robótica y la inteligencia artificial" (Lent, 2018, p206). Donde la inserción del cambio organizativo en su identidad para mejorar su eficacia (Wang et al., 2020) debe "influir en la mentalidad de las personas y en la cultura organizativa y la capacidad de cambio" (Tratkowska, 2020, p33).

El cambio debe tener en cuenta cómo la reformulación del trabajo puede permitir o dificultar el intercambio de conocimientos, la colaboración y la toma de perspectiva dentro de un lugar de trabajo (Parker et al., 2001). El Boston Consulting Group ha identificado los factores críticos de éxito asociados a la integración de la estrategia digital: plataformas tecnológicas flexibles y alineadas con el negocio, control flexible y seguimiento eficaz del progreso hacia los objetivos previstos (Baeza et al., 2021).

Así, las empresas han integrado los modelos de madurez para ayudar a obtener indicadores clave de rendimiento adaptados (Fabbro & Tonchia, 2021) con la incorporación de factores de éxito y la hiperautomatización para ayudar a obtener una ventaja competitiva dentro de su respectiva industria (Gökalpa & Martinez, 2021; Szelągowski & Berniak-Woźny, 2021). Los constituyentes del modelo y la preparación digital están rodeados por el cultivo de una mano de obra digitalmente capacitada, la asociación y colaboración de relaciones entre múltiples interfaces, la organización de plataformas tecnológicas y la implementación de estas transformaciones (Cennamo et al., 2020; Halpern et al., 2021; Lin et al., 2020; Sjödin et al., 2018).

Como resultado de los modelos digitalizados, ha surgido la gestión electrónica de los recursos humanos, que facilita un enfoque más estratégico de la función mediante la creación de valor dentro de la plantilla y el lugar de trabajo (Iqbal et al., 2019). Permite avanzar en la identificación del talento, profundizar en la evaluación del desempeño de los empleados (Wiblen, 2016) y posibilitar un cambio en la evaluación del desempeño hacia aspectos sociales y motivacionales (Patterson, 2001).

2.2 Reacción de la Industria a la 4RI:

Los modelos de madurez pueden desarrollar estratégicamente una estructura empresarial híbrida, potenciando la eliminación de una "perspectiva dicotómica que enfrenta el trabajo presencial y el virtual a una perspectiva híbrida más matizada (Watson-Manheim et al., 2012, p29), que puede atender sin problemas a diversas actividades y aclimatarse a las crecientes expectativas de toda la organización (Endres et al., 2019).

La progresión hacia una estructura híbrida más integrada digitalmente requerirá el desarrollo de un marco de interfaz unificado (Li et al., 2013), que permita la supervisión (Santos et al., 2015) y la notificación instantánea (Tsai-Chi Kuo et al., 2015) de las actividades de la empresa. Para acomodar con éxito el enfoque, debe cumplirse una estrategia de habilidades integradas (Marinas et al., 2021), que permita la colaboración de una fuerza de trabajo híbrida aumentada entre humanos y máquinas en la que ambas partes puedan trabajar al unísono (Haenlein & Kaplan, 2019; Sözbilir, 2021). En última instancia, permitirá amalgamar el trabajo deslocalizado y el remoto en lugar de tener dos formas separadas de culturas laborales, como ocurría en el pasado (Asatiani et al., 2020).

Las estructuras se volverán más ágiles, delgadas, horizontales y reactivas (Dutta et al., 2021; Morris, 2004). La agilidad ha terminado por ser un remedio para todos los retos inimaginables a los que se enfrentan las empresas hoy en día, ya sea la disrupción digital o la modernización del mercado laboral (Prakash & Siegel, 2022). Las empresas que han adoptado un modelo empresarial descentralizado tienden a adoptar la tecnología en mayor medida (Burns & Hewitt-Dundas, 2009) Un modelo empresarial basado en la red puede lograrse invirtiendo en actividades descentralizadas y en el cambio tecnológico (Grimshaw et al., 2002) que aboga por la "interdependencia e interconexión del software, las personas y la cultura"(Dragan, 2021, p92).

La reestructuración del formato organizativo de una corporación integra el concepto de ser más rápido, eficiente y centrado en el cliente mediante la automatización y la digitalización de los sistemas de las empresas (Javed et al., 2021). El centrado en el cliente representa un modelo que persigue los aspectos de la cognición, el conocimiento y la independencia de la organización y, por lo tanto, promueve la agilidad y la flexibilidad para permitir el funcionamiento exitoso de la personalización masiva intensiva (Nobre, 2013). Se espera que

las empresas con una estructura centrada en el cliente, en la que cada unidad de negocio está alineada con un grupo de clientes específico, probablemente superen a las empresas que tienen una estructura interna (Lee et al., 2015). Al desarrollar una estructura organizativa más progresiva y actualizada para la 4RI, las organizaciones pueden "crear una cultura de fracasar rápido o triunfar antes" (Alt-Simmons, 2016, p72) que promoverá las características clave de la transformación organizativa necesaria.

2.2.1 Cambios Experimentados por el Sector Financiero:

El surgimiento de sectores financieros electrónicos debido a la aparición de nuevos ecosistemas (Som & Ram, 2020) está siendo provocado por la disrupción debida a la globalización (Vennila, 2011) y el movimiento de la tecnología financiera (Vyas & Jain, 2021) - provocando la transición a una red más virtual (Trivedi et al., 2021). El término entorno de oportunidad que proporciona un espacio de plausibilidad comercial (Moore, 1996) permite una convergencia digital que crea un nexo entre los servicios financieros y los clientes (Wilson & Campbell, 2016). Las finanzas electrónicas se posicionan como un baluarte dentro del sector y ofrecen una forma de ambidestreza que "aprovecha la explotación de las competencias básicas con la exploración de la innovación" (Jackson & Dunn-Jensen, 2021, p274). Así, permite reinventar productos y servicios y redefinir sus propuestas de valor (Shahrokhi, 2008). Con el avance de la tecnología financiera, "las finanzas electrónicas seguirán creciendo y penetrando en diferentes áreas de la industria financiera en el futuro" (Zhou et al., 2018, p1647).

Dentro del sector financiero, la industria de los seguros ha experimentado alteraciones sustanciales en su marco, ya que la tecnología blockchain ha desencadenado un proceso de reconstrucción mediante la automatización de sus procesos actuales (Ganapathy, 2020) a través de una forma de descentralización (Cong & He, 2019). La integración de una tecnología blockchain garantizará una total transparencia, agilizando el proceso de liquidación de siniestros y mejorando la gestión del fraude (Grima et al., 2020; Guerar et al., 2020; Radwan et al., 2020), sin necesidad de intervención humana (Arachchi, 2019; Crawford, 2017; World Bank Group, 2021), lo que en última instancia repercutirá positivamente en la ventaja competitiva de la empresa (Werner et al., 2021). La implementación de contratos inteligentes a través de la tecnología blockchain, donde los términos del contrato se codifican en un programa informático y la capacidad de auto-ejecución cuando se ejecuta el cumplimiento de una condición codificada (Mittal & Bhattacharjee, 2018). El impacto que tienen los contractos

inteligentes en la industria es que permite una trazabilidad más fácil de los manejos de dinero a través de las recompensas de las transacciones y las reclamaciones de compensación (Chen et al., 2019).

La influencia que está suponiendo la creciente adopción de los contratos inteligentes, está permitiendo la transición de las empresas hacia un entorno tecnológico-organizativo más avanzado hacia la evaluación de facetas financieras como los contratos de seguros (Badi et al., 2021). Dicha transición debe tener en cuenta los factores tecnológicos y las posibilidades de combinarlos con los contratos inteligentes para avanzar en la eficiencia y las capacidades empresariales de la empresa. Esto puede lograrse identificando variables como los flujos de trabajo complejos y manuales, los acuerdos con múltiples personas, la falta de confianza entre las partes y las capacidades interdependientes, reconociendo así con estos factores donde la tecnología inteligente puede ser aplicable dentro de la estructura de trabajo de la compañía (CFO Insights, 2016). En general, la utilización de los contratos inteligentes resultará beneficiosa en cuanto a los factores que posee el contrato inteligente y se generalizará en la industria financiera (Borselli, 2020).

2.2.2 Cambios Experimentados por el Sector de los Servicios Públicos:

El cambio de paradigma debido a la tecnología disruptiva en el sector de los servicios públicos ha hecho que las energías renovables dejen de ser consideradas un producto de nicho (Arifin, 2021). Mediante la implantación de fábricas inteligentes en las empresas de servicios públicos (Zhang et al., 2019), estas pueden introducir con éxito una estrategia hacia la energía limpia y la mejora de las tecnologías de energías renovables (Prentice et al., 2021). Esta estrategia alterada debe centrarse "en captar la demanda no explotada creando nuevos productos que hagan irrelevantes a los competidores" (International Director, 2019, párrafo 1).

Al introducir la conectividad y el conocimiento de los sistemas energéticos a través de los circuitos conectados a la red y los sistemas de control de motores, el impacto de la supervisión, la eficiencia, el control y la seguridad del lugar de trabajo en toda la organización se verá reforzado (Leonida, 2019; Munsamy et al., 2019) por la tecnología avanzada, que buscará ayudar a la carga de trabajo de la mano de obra humana (Anokhin et al., 2021). Las tecnologías digitales están orientadas a desarrollar capacidades organizativas constructivas para la

innovación medioambiental, como la capacidad de absorción ecológica, la capacidad de diseño de remanufactura y la gestión integrada de recursos (Surajit Bag et al., 2020).

La 4RI y los Objetivos de Desarrollo Sostenible tienen lugar al mismo tiempo (Islam et al., 2022). Lo que significa que la relación recíproca entre los procesos de fabricación ecológica y la optimización autónoma de los procesos de producción permitirá mejorar la red de información y la gestión eficaz de los recursos (Ying Li et al., 2020). La digitalización de la demanda de energía y del sector manufacturero y la inducción de productos más mejorados y sostenibles son las principales oportunidades hacia la sostenibilidad energética que ofrece la 4RI (Ghobakhloo y Fathi, 2021).

Mientras que la preponderancia de las organizaciones del sistema energético ha experimentado algún tipo de evolución debido a la 4RI, el mercado de la electricidad ha sido considerado como la excepción en cuanto al cambio continuo hacia economías más centradas en el consumidor (Moret & Pinson, 2019). Si bien este puede ser el caso, la industria energética se está volviendo más dependiente de lo digital. Se puede ver con los proyectos patrocinados por la energía y los productos y servicios que están surgiendo en el mercado.

La Comisión Europea está llevando a cabo muchos proyectos de gestión de la energía que pretenden mejorar la gestión de la energía a través de ecosistemas centrados en el usuario e impulsados por el mercado que sean resistentes y prácticos (CORDIS, 2019). El desarrollo de sistemas inteligentes de gestión de la energía desarrollado por la empresa Stignery, es un ejemplo de proyecto aprobado por la Comisión Europea que apoya la innovación dentro del mercado eléctrico. La tecnología utilizada en este proyecto está en consonancia con los objetivos de Horizonte 2020 de la Unión Europea para una energía segura, limpia y eficiente y con las ambiciones energéticas de la Unión Europea para 2030 (CORDIS, 2018). Stignery emplea su tecnología para ayudar a reducir los picos de demanda de los aparatos eléctricos para controlar y optimizar el consumo eléctrico de los usuarios finales (Stignery, s.f.). La iniciativa demuestra cómo el objetivo de la empresa y los proyectos patrocinados por la Comisión Europea pretenden combinar el mercado de la energía con las características de la 4RI, donde éstas han allanado el camino hacia sistemas impulsados por datos, inteligentes, conectados en red y resistentes para la industria energética (Rajput & Singh, 2020).

2.2.3 Cambios Experimentados por el Sector Educativo:

El sistema educativo necesita diversificarse de su trayectoria tradicional, mono disciplinar (Grenčíková et al., 2021) y cambiar su enfoque hacia la educación basada en competencias (Williams et al., 2015). A la hora de identificar el papel del sector educativo, en concreto de las instituciones de educación superior, en el desarrollo de las competencias de los futuros graduados, debemos tener en cuenta lo siguiente. El papel de las instituciones de educación superiores es desarrollar a los futuros graduados con las competencias específicas requeridas por los empleadores (Low et al., 2016). Sin embargo, se argumenta que las instituciones de educación superior no están cumpliendo con su misión de enseñar a los futuros graduados las habilidades específicas necesarias para satisfacer la demanda actual del mercado laboral (Smith et al., 2018). Una solución que se ofrece es el desarrollo de un plan de estudios más orientado a las competencias (Chacon & Janssen, 2021; The Economist, 2015; van Griethuijsen et al., 2020).

El Departamento de Educación de los Estados Unidos y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos interpretan la competencia como una combinación de habilidades, destrezas y conocimientos necesarios para responder a solicitudes complejas (Jones & Voorhees, 2002; Organisation for Economic Co-operation Development, 2018). El paradigma hacia una educación más basada en las competencias hará que el plan de estudios se centre más en el lugar de trabajo que en el ámbito académico (Garfolo & L'Huillier, 2016).

Los planes de estudio basados en competencias ofrecen la flexibilidad y el autoaprendizaje (Yago et al., 2018) para que el estudiante esté preparado para el futuro a través de tres formas diferentes de pensar en el conocimiento. La primera es interdisciplinar, que integra los conocimientos, las habilidades y las estrategias de los estudiantes (Jain et al., 2017) y tiene una fuerte correlación positiva con el valor tecnológico de una invención (Moaniba et al., 2018). El conocimiento epistémico se basa en esto para comprender mejor la racionalidad hacia las diferentes áreas de la educación (Bhatia & Levina, 2020) y es un camino necesario para la transformación de la educación (Porath, 2013). Por último, el conocimiento procedimental, incorpora la realización de una disposición aprendida de componentes llevados a cabo para completar una tarea sin pedir fundamentalmente consideración (Torrás & Bellot, 2016). Al reinventar el plan de estudios, permitirá fomentar un nuevo ecosistema para integrar las habilidades de la nueva era entre los estudiantes (Singh & Sharma, 2020).

Con el aumento de la integración de los planes de estudio basados en competencias y la cultura actual impulsada por el software (José García-Peñalvo et al., 2018), existe un impulso global para hacer de la informática una habilidad fundamental (García-Peñalvo et al., 2017). Con el creciente interés por enseñar habilidades de programación en la enseñanza de la informática, los estudiantes adquirirán habilidades informáticas fundamentales y mejorarán su capacidad de pensamiento computacional (Moon et al., 2020). El desarrollo de la capacidad de pensamiento computacional permitirá al individuo reconocer las características de los problemas del mundo real que son aplicables a la formulación computacional, así como analizar y desarrollar soluciones algorítmicas a esos problemas para que puedan ser implementadas mediante un ordenador (Choi et al., 2017; Fraillon et al., 2018).

Además, en un estudio se ha descubierto que la mejora del pensamiento computacional y de los estudiantes universitarios permite a los estudiantes aumentar sus prácticas de resolución de problemas (Han & Kim, 2018). Los resultados de un estudio concreto identificaron que la integración del pensamiento computacional en un plan de estudios tuvo un aumento positivo de las competencias (Buitrago-Flórez et al., 2021), lo que demuestra el beneficio de integrar un plan de estudios basado en competencias para los estudiantes y su futuro.

2.3 Cambios en el Mercado Laboral Provocados por la 4RI

La implicación del mercado laboral debe abordarse igualmente en relación con la 4RI. El mercado laboral se enfrenta a un fuerte cambio, en el que se demanda personal digitalmente cualificado (Gupta & Goyal, 2021), hábilmente formado (Sharma, 2019) y socialmente consciente (Pinto & Pinto, 2011). La mejora de la tecnología está provocando cambios en ambos frentes del mercado laboral, donde los empresarios y los empleados se están adaptando a las nuevas condiciones que están surgiendo con la era 4RI (Barykin et al., 2022).

2.3.1 Cambio en el Perfil del Mercado Laboral

El clima económico actual ha permitido el nacimiento de una nueva forma de empleado que busca utilizar su conocimiento digital como palanca para ayudar a la empresa a obtener una ventaja competitiva dentro del mercado (Tataru, 2019). Reconocer la importancia de los cambios en los perfiles de los puestos de trabajo y en las competencias es fundamental para pasar de las competencias anteriores a la posesión de las capacidades 4RI, sobre todo en lo que

respecta a los factores que influyen en estos cambios, como "la mentalidad organizativa, la arquitectura y los procesos del sistema, y la inclusión de las tecnologías 4RI en todos los niveles" (Jerman et al., 2020, p388). Desde la revolución industrial precedente, el desarrollo tecnológico ha llevado a estimular la formación de competencias laborales avanzadas (de Pleijt et al., 2020). El continuo proceso de transformación de la digitalización ha abierto un nuevo abanico de tareas y competencias necesarias para la mano de obra (Jedynak et al., 2021).

La demanda de mano de obra para cumplir con los requisitos a medida que las empresas se adaptan a la 4RI se centrará en dos formas de conjuntos de habilidades: habilidades técnicas y habilidades humanas (Volini et al., 2021). Como informó el Fórum Económico Mundial en 2018, se espera que se requiera un "nivel moderado de habilidades digitales y fuertes habilidades no cognitivas para la mayoría de los trabajos en el futuro" (Gheorghe, 2020, p69). Estos atributos que posee el individuo deberían influir en el rendimiento de la empresa, donde pueden implementarse como habilidades y competencias transversales (Eberhard et al., 2017). Las competencias técnicas se centrarán en áreas similares en forma de habilidades digitales necesarias para completar una tarea (Beke et al., 2020). En cambio, las competencias humanas son las habilidades de las personas y las cualidades profesionales (Robles, 2012) necesarias para trabajar en un entorno más colaborativo.

Los conjuntos de habilidades mencionados anteriormente se orientan en torno a la idea de habilidades interpersonales e intrapersonales (Chopra & Kanji, 2010). Las interpersonales son aquellas competencias que se asocian con otras personas y se relacionan con la comunicación, el pensamiento crítico, la inteligencia emocional, la conciencia social y el liderazgo (Rotatori et al., 2021). Por el contrario, las competencias intrapersonales están relacionadas con uno mismo en términos de iniciativa (Reynolds Kueny et al., 2019), la adaptabilidad (Kaur & Singh, 2016), la intrapersonalidad (Ambos & Tatarinov, 2022), la versatilidad (Reeves & Deimler, 2011), la analítica (Venter et al., 2019), la resolución de problemas (Awadhiya, 2020), y la colaboración en cuanto a la colaboración humana y de las máquinas (Parente et al., 2020). La necesidad de combinar estos dos conjuntos de habilidades será fundamental para el éxito de las organizaciones dentro de diversas industrias (Adepoju & Aigbavboa, 2021). Sin embargo, el entorno laboral centra su importancia en las habilidades interpersonales más que en las técnicas. En un informe de Deloitte se identifica que dos tercios de los puestos de trabajo serán intensivos en habilidades blandas para 2030 (Rumbens et al., 2019).

Centrándonos únicamente en la habilidad del liderazgo, está claro que ha desarrollado un nuevo significado durante la era de la 4RI, ya que la dirección busca hacer avanzar a su organización (Alade & Windapo, 2020). La apuesta por tendencias como la gestión descentralizada proporcionará oportunidades para el aumento de las habilidades de liderazgo (Mewton et al., 2009). De este modo, el "liderazgo es más horizontal, compartido y colectivo" (Boudreau, 2016), donde sus principales funciones fomentan la creatividad, la organización, la facilitación y la interrelación de los distintos departamentos de la empresa (Gökcalpa & Martinez, 2021). Además, con la inserción de una tecnología más intensiva por parte de las organizaciones, permitirá que el liderazgo se desarrolle como un liderazgo compartido entre los empleados con un entorno de colaboración (Pearce, 2004).

El desarrollo de un entorno descentralizado beneficiará el crecimiento de las habilidades interpersonales en la era de la 4RI, ya que los empleados se verán desafiados a trabajar en un entorno en tiempo real con la toma de decisiones en lugar de esperar la aprobación del liderazgo (Fischer, 2020; Kannan & Garad, 2021). El resultado es el desarrollo de una trayectoria de aprendizaje a medida hacia el perfil óptimo que necesita un empleado durante este periodo.

2.3.2 Complicaciones en la Demanda de Competencias 4RI

La expansión de la automatización o informatización de los puestos de trabajo se ha convertido en un tema común con el desarrollo de la 4RI (Stravinskienė & Serafinas, 2021; Venturini, 2022). Además de este tema, los investigadores han establecido que, en función del nivel de dificultad de la automatización de tareas específicas y de los distintos puestos de trabajo de nivel cualificado, algunos operarios de nivel cualificado son más propensos a la automatización que otros (Autor et al., 2003; Crowley et al., 2021; Matt et al., 2020). Las ocupaciones de los trabajadores de menor y mayor cualificación están algo protegidas por la automatización en comparación con los empleados de cualificación media (Michaels et al., 2014). Esto da lugar a la formación de una polarización laboral (Jaimovich & Siu, 2020; Kerr et al., 2021), en la que influyen el nivel de formación requerido y la complejidad del trabajo que pesa en la decisión de automatizar o no (Feng & Graetz, 2021).

Además, con la aparición de estas nuevas competencias deseadas, como se ha mencionado anteriormente, se está formando un desequilibrio entre la oferta y la demanda de talento, lo que

está dando lugar a un desajuste de competencias (G. Li et al., 2021), en el que el nivel de competencias de la mano de obra es inferior al requerido para realizar la tarea a un nivel productivo (CEDEFOP, 2010). Eurostat ha estudiado que, en 2020, el 28,3% de los jóvenes de 25 a 34 años de la Unión Europea experimentaron un desajuste horizontal de competencias por área de especialización (Eurostat, s.f.). Además, según la Encuesta Mundial de McKinsey 2021, el 58% de sus encuestados cree que la necesidad de abordar el desajuste de competencias ha aumentado desde que comenzó la pandemia de COVID-19 (Billing et al., 2021). Una de las posibles razones del desajuste de competencias se debe al plan de estudios de las instituciones de educación superior, a los métodos de enseñanza tradicionales que se siguen utilizando y a la escasa relación entre las instituciones de educación superior y las organizaciones (Tran, 2017).

Una solución al problema en cuestión pasa por integrar una política de talento en el esquema organizativo, donde se fomentará el desarrollo de las habilidades y capacidades 4RI que buscan los actores de la industria (Agrawal et al., 2020), invirtiendo en formación y recualificación para evitar experimentar una "escasez de talento generalizada" (Collins et al., 2017, p81). En cuanto a las instituciones de educación superior que abordan la cuestión, deben adaptarse y responder a las demandas del mercado laboral para garantizar que sus futuros graduados sean empleables en el mercado actual (Suleman, 2017).

En lo que respecta a los métodos de funcionamiento tradicionales que están siendo sustituidos gradualmente por el funcionamiento basado en la automatización, se considera que la aplicación de la recualificación y la mejora de las cualificaciones es atractiva para evitar tanto la polarización del trabajo como las lagunas de cualificación (Wahab et al., 2021). Se argumenta que, aunque las industrias ya estaban experimentando tendencias de recualificación de habilidades antes de la pandemia, ahora se dice que hay una aceleración de estas tendencias (Bennett & McWhorter, 2021). Al rediseñar con eficacia el perfil del mercado laboral para la tarea deseada, puede permitir emparejar las tareas de forma más eficaz, lo que permitirá cambios en el diseño de las tareas, donde tanto el perfil de habilidades de un trabajador individual se acopla con una o numerosas tareas, definiendo la alineación alcanzable en el diseño organizativo (Evsyukov, 2019).

Al igual que la alteración de los puestos de trabajo por la automatización, también se expresa cómo la tecnología puede ayudar a los empleados a mejorar sus competencias (Agarwal et al., 2021). Si las empresas comienzan a aumentar su reciclaje dirigido por la compañía, implementando una actualización o reorientación efectiva de las habilidades en relación con los requisitos del mercado laboral (Vandeplas & Thum-Thysen, 2019), podría mejorar el desarrollo de las habilidades requeridas para la era 4RI y mejorar progresivamente las capacidades de la mano de obra de cada industria (Maisiri & van Dyk, 2021). Además, las instituciones educativas deben responsabilizarse de su plan de estudios, reflejando la flexibilidad, la innovación y la identificación de técnicas de recualificación para los futuros graduados que se incorporen al mercado laboral (Tomescu & Botemat, 2019).

2.3.3 Consideraciones Sobre los Déficits de Cualificación

Sin embargo, hay consideraciones que deben hacerse al identificar las razones de la actual brecha de habilidades en el mercado laboral. La primera es cómo la educación superior no puede limitarse a representar todas las habilidades de empleabilidad en su plan de estudios, y que abordar el desarrollo de las habilidades blandas y las habilidades interpersonales puede resultar más beneficioso para la empleabilidad de los graduados (Tsiligiris & Bowyer, 2021).

En segundo lugar, se trata de identificar si las carencias de capacidades implican fallos del mercado y de las instituciones en el sistema de formación de aptitudes, más que una causa directa de la escasez de competencias (Schwalje, 2012). Se sugiere que la causa principal de la escasez de cualificaciones recaería en el mercado y en el sistema educativo. Cuando la oferta de cualificaciones en el mercado no se corresponde con la creciente demanda (Haskel & Martin, 1996). Pero, a posteriori, la responsabilidad de la escasez recae en el sistema educativo (Booth & Snower, 1996). También se argumenta que el sistema educativo no está sólo para resolver los problemas de empleo, que al no encargarse de superar los defectos de otras políticas macroeconómicas. Así, el sistema educativo puede preparar a los estudiantes para los cambios del mundo en cuanto a las tendencias económicas actuales y futuras (Buchanan et al., 2020).

3. Metodología

El objetivo de este trabajo es comprender el impacto de la 4RI en el mercado laboral y en los distintos sectores estudiados dentro de la economía mediante el empleo de un método de investigación cualitativo. A través de diferentes métodos de recogida de datos, que se utilizarán junto con la revisión de la literatura, permitirá al investigador comprender mejor la pregunta de investigación.

3.1 Método

La decisión de utilizar una estrategia cualitativa se seleccionó mediante el examen de diferentes textos y documentos de investigación en relación con los métodos mejor utilizados para proporcionar la comprensión de la pregunta de investigación. La investigación cualitativa proporciona al investigador la capacidad de explorar y tratar de comprender el significado que los individuos o grupos atribuyen a un problema de la humanidad o de la sociedad (Cresswell & Creswell, 2018).

La selección de un grupo de discusión y de entrevistas en profundidad parecía ser el enfoque más adecuado para las preguntas de la investigación. Se consideró que la eficacia de un grupo focal se aprovecharía mejor en los estudiantes de nivel terciario para comprender sus experiencias vividas con la 4RI (Kamble et al., 2021). Se consideró que estos últimos ofrecían la mejor oportunidad para explorar el impacto que tiene la 4RI en los distintos sectores (García & Gluesing, 2013; Ibrahim et al., 2022). Además, una investigación similar resultó beneficiosa para buscar la comprensión de la pregunta de investigación y realizar entrevistas sobre los sectores (Jallow et al., 2020).

Tanto el grupo de discusión como las entrevistas se estructuraron mediante un formato semiestructurado. Esta opción permitía flexibilizar las preguntas para obtener una opinión más realista de los participantes individuales (Gruber et al., 2008).

3.2 Recogida de Datos

En primer lugar, para llevar a cabo este estudio se ha realizado una búsqueda de fuentes secundarias como revisión de la literatura, con la utilización de diversas bases de datos como Google Scholar y EBSCO, así como la utilización de informes del sector de Deloitte, PWC y

Fórum Económico Mundial. Esto ha permitido al investigador obtener una amplia recopilación de información sobre el tema de la investigación, concretamente literatura relacionada con aquellos conceptos más generales e información introductoria sobre la 4RI y la influencia que ha ejercido, así como la ramificación de la reacción y los cambios que ha tenido en los sectores financieros, de servicios públicos y educativo, así como en el mercado laboral. La segunda parte de la investigación, en la que se utilizará el método de investigación cualitativa antes mencionado, permitirá al investigador cotejar la revisión bibliográfica con los datos recogidos.

Antes de comenzar las distintas entrevistas, se informó a los entrevistados sobre el título del estudio y el proceso de confidencialidad que se llevaría a cabo mediante formularios de consentimiento de participación. La selección de los participantes para ambos métodos cualitativos se basó en dos criterios:

- a) La accesibilidad a internet y la disponibilidad para realizar estas entrevistas a través de Microsoft Teams.
- b) El nivel de experiencia, requiriendo que los participantes para las entrevistas tuvieran una posición de antigüedad para la entrevista y conocimiento de la 4RI en sus sectores, y el grupo de discusión requería una mezcla de participantes con diferentes niveles de educación en la educación postsecundaria.

Todos los entrevistados poseían décadas de experiencia y conocimiento de la industria en sus sectores. Además, tenían interés y conocimientos en torno al 4RI y a las acciones e impactos que tenía en sus empresas y sectores. Las entrevistas se actuaron a un director de una de las cuatro grandes empresas de consultoría del mundo (Entrevistado 1, Empresa A), al jefe de compras de una de las mayores empresas de servicios públicos de Irlanda (Entrevistado 2, Empresa B), y al director de un programa empresarial de una de las principales universidades de Irlanda (Entrevistado 3, Empresa C).

Por otro lado, el panel de grupos de discusión mezclaba estudiantes de grado, de máster y recién graduados con diferentes ubicaciones geográficas, formaciones y edades. Para garantizar que la población fuera lo más diversa posible, contó con dos participantes por nivel educativo y con una representación equitativa de los géneros.

Los métodos cualitativos tuvieron una duración de entre 30 y 60 minutos, realizados a través de Microsoft Teams. Cada método se grabó en vídeo, se transcribió en segundo plano a través

de la aplicación Microsoft Teams y se realizó una grabación de audio externa por precaución. Una vez completada, el investigador puede terminar la transcripción por completo y proceder a codificar las entrevistas y los participantes para garantizar la confidencialidad. El anonimato de los participantes puede lograrse eliminando cualquier información identificable de los participantes cuando sea posible.

3.3 Análisis de los Datos

A través de la lente de los métodos cualitativos, el investigador puede abordar el análisis con una visión con un enfoque interpretativo que permita comparar y contrastar las respuestas de los participantes en su ámbito relativo. El razonamiento para seleccionar un enfoque interpretativo permite al investigador comprender las estructuras cognitivas que dan forma a nuestra información sobre el mundo a través de la interacción del entorno y el sujeto que rodea al 4RI (Scott, 2014).

A medida que se analizan los datos, se posibilita el aislamiento de los temas mediante el uso de la investigación preconizada a partir de la revisión de la literatura, en conjunción con las entrevistas individuales y el grupo de discusión a través del análisis temático (Maguire & Delahunt, 2017) que permite la incorporación de un enfoque interpretativo. El uso de esta forma de análisis para ayudar a identificar y seleccionar temas que complementen la pregunta de investigación pondrá de manifiesto los factores etnográficos, donde se reflexiona sobre los entornos socioculturales, los procesos y las implicaciones dentro de los marcos culturales (Whitehead, 2005). El enfoque permite al investigador desarrollar y explorar la relación que los temas poseen entre sí.

3.4 Obstáculos

En todo trabajo de investigación, es normal que el investigador se enfrente a ciertos obstáculos, y debe superarlos lo mejor posible y encontrar una solución adecuada. Durante esta investigación surgieron algunos obstáculos menores que desafiaron al investigador pero que finalmente superó.

Una de las preocupaciones predominantes que surgieron fue la cuestión de las diferentes ubicaciones geográficas. Esta cuestión no fue tan preocupante en las entrevistas individuales en profundidad como en el grupo de discusión. Los dos métodos cualitativos utilizados no se

llevaron a cabo cara a cara, sino que se realizaron virtualmente a través de Microsoft Teams. Aunque se trataba de una solución sencilla para el problema, las distintas ubicaciones también crearon problemas con los horarios y las diferentes zonas horarias, ya que, aunque solo había un máximo de una hora de diferencia, dependiendo de la hora del día en que se realizara el grupo de discusión, podría afectar a la agenda diaria de los participantes.

Otro problema que surgió, especialmente en el grupo de discusión, fue la barrera del idioma. Dado que el grupo de discusión se realizó en inglés, existía la posibilidad de que hubiera malentendidos y falta de comunicación entre los hablantes nativos y los no nativos de inglés. Para ayudar a resolver este posible problema, los hablantes nativos de inglés se comunicaron de forma clara y lenta para asegurarse de que todo el mundo les entendía..

4. Resultados

La selección de la metodología permitió que la investigación adoptara un enfoque interpretativo de sus resultados. Este método, como se ha descrito anteriormente, permitió al investigador expresar al máximo los temas relativos a la pregunta de investigación. El investigador identificó cuatro temas clave sobre el impacto que el mercado laboral y los tres sectores estudiados, el financiero, el de servicios públicos, y el educativo, sufrieron con la 4RI. Las conclusiones se transmitieron a través de entrevistas en profundidad a profesionales del sector y de un grupo de discusión con estudiantes actuales y de graduados de tercer nivel de educación.

La sección de resultados permitirá al investigador comprender los datos recogidos por el método de recopilación de datos que las tres industrias distintas y el mercado de trabajo tuvieron sobre la 4RI y su influencia en ellos. La sección se dividirá en cuatro temas clave identificados a través de los métodos de investigación primaria: definición de la 4RI, sectores, entornos de trabajo y competencias. Esto permitirá al investigador mostrar los comentarios variados y comparativos de los participantes y entrevistados. En última instancia, permitirá al lector comprender los resultados a través de la objetividad y abordar de forma descriptiva el impacto de la 4RI en la economía y el mercado.

4.1 Definición

A lo largo de los distintos métodos cualitativos utilizados para conocer la opinión de los miembros de la industria y del mercado laboral sobre la 4RI, todos ellos propusieron diversas formas de definir la 4RI. Todos construyeron diferentes definiciones del tema, pero es interesante que mantuvieran puntos similares con respecto al futuro del trabajo.

Cuando los entrevistados y los participantes pidieron más claridad sobre la definición que tenía el investigador. El investigador describió la 4RI en relación con el impacto que la tecnología tiene en el mercado laboral en lo que respecta a las nuevas habilidades y capacidades que posee en relación con la automatización, además de cómo las organizaciones están reaccionando a ese cambio en lo que el mercado laboral necesita para adaptarse y cómo las industrias también se están adaptando hacia la implementación de una automatización más progresiva dentro de su cultura laboral.

Una declaración conjunta mencionada como respuesta fue la de garantizar que, sea cual sea el modo en que la sociedad avance con la 4RI, había que asegurarse de que no se retrocediera. Todo lo que se hiciera tenía que englobar los principios fundamentales de la 4RI; donde tenía que estar centrado en el cliente, la tecnología que se implementara tenía que incorporar la idea de la planificación futura para que no se quedara obsoleta, y como mencionó el Entrevistado B, todo el mundo tuviera una "comprensión clara del futuro del trabajo". Por otra parte, el Entrevistado 3 hizo una observación interesante, según la cual no deberíamos referirnos a la 4RI como una revolución. Una revolución implicaría que hubiera una pausa entre cada revolución industrial y que no hubiera avances, mientras que, por el contrario, el Entrevistado 3 cree que el impacto de la tecnología ha sido continuo en cuanto a las aptitudes de la mano de obra y la progresión en la tecnología avanzada.

4.2 Sector

A través de los métodos cualitativos ejecutados, cada entrevista estudió un tipo de sector diferente, entre el financiero, el de servicios públicos y el educativo. Demostraron los diversos procesos de pensamiento que hay detrás de la 4RI y cómo es más probable que el sector avance. El grupo de discusión permitió al investigador comprender las actitudes de los estudiantes de nivel postsecundario actuales y recién graduados hacia el mercado laboral y proporcionó una visión de los sectores estudiados desde la perspectiva del mercado laboral.

La mayoría comunicó que la pandemia de COVID-19 tuvo un papel destacado en el rápido desarrollo de la 4RI dentro de las organizaciones y el mercado laboral. En última instancia, provocando la integración de la automatización y la tecnología más avanzada que se implementa dentro de nuestro trabajo y también el estilo de vida educativo. La previsión que la dirección de la empresa puso en la 4RI cambió. La planificación futura se adelantó con rapidez y se convirtió en una planificación a corto plazo, y esas metas y objetivos tenían que garantizar que seguían siendo competitivos cuando toda la plantilla trabajaba a distancia.

Uno de los principios críticos que surgieron con la 4RI de los entrevistados fue la idea de que una empresa se centrara más en el cliente y desplegara un sistema más amigable con él. Un ejemplo destacado que apoyaba esta idea de una estrategia centrada en el cliente era la mención de los hogares conectados por parte del Entrevistado 2. Estos hogares estarían conectados digitalmente y los clientes podrían controlar su demanda de electricidad a distancia a través de

contadores inteligentes integrados en todos los hogares irlandeses. De este modo, se promovería un ecosistema entre la organización y el cliente. Progresivamente, esta idea de ecosistema también puede utilizarse asociándose con empresas afines, donde se pueden establecer plataformas sencillas, ágiles y pequeñas para beneficio de todos.

A medida que la economía sigue avanzando y las organizaciones comienzan a establecer la aplicación más avanzada y progresiva de los conceptos relacionados con la 4RI, hay que asegurarse de que el mercado laboral no se quede atrás. El Entrevistado 3 afirma que la relación entre las organizaciones y las instituciones postsecundarias, donde esos estudiantes se convertirán en el futuro mercado laboral de estas organizaciones, debe ser más fuerte que antes. Esta relación entre ambas partes resulta esencial para garantizar que no se produzca una desconexión, en la que las necesidades de la organización se desvinculen de las instituciones de tercer nivel y del futuro mercado laboral.

Para que ambas partes busquen sacar el máximo provecho del mercado laboral y lograr una relación más estrecha, hay que proporcionar a los estudiantes un entorno más profesional, demostrando las capacidades necesarias y ayudando a la transición de la educación al empleo. Insinuando, la institución educativa produce estudiantes empleables, y las empresas reciben empleados con las habilidades necesarias, permitiendo que todos se beneficien.

Sin embargo, como toda estrategia y objetivo, siempre aparecen inhibidores y barreras. En lo que respecta a los sectores, las principales barreras que suponen algún tipo de preocupación para la progresión de su empresa serían el aumento de la competitividad dentro del sector. Tanto el Entrevistado 1 como el 2 identificaron el aumento de la competitividad dentro de la economía como un problema por dos razones opuestas.

El Entrevistado 1 identificó la intensificación de la competitividad que deben asumir sus competidores, donde cada vez es más difícil seguir siendo relevante. Reconocieron que no podían formar a todo el mundo ni contratar para diez sistemas operativos diferentes. Así que la forma de superar este problema fue implementar el mejor sistema operativo que existe actualmente en el mercado. El Entrevistado 1 añade que completa eficazmente todos los procesos básicos y se integra en sus sectores de actividad, como "el negocio de seguros y el de impuestos, como "el negocio de seguros y el fiscal, por lo que tienen aplicaciones muy específicas".

Por otro lado, el Entrevistado 2 aclamó que el aumento de la competitividad proviene de la lucha por los recursos de las empresas de servicios públicos y de la lucha por convertirse en un mundo con emisiones netas de carbono. El sector de las empresas de servicios públicos ha tenido que dar prioridad a los proyectos y estrategias con el objetivo global de reducir la temperatura del clima mundial. Esto ha provocado que las empresas de servicios públicos luchan por los mismos recursos: las energías renovables. Así, esta lucha competitiva ha provocado la subida de los precios de estos recursos, ya que los países dependen cada vez más de la electricidad y la energía renovables. Para superar este problema que tenemos entre manos, la construcción de proyectos en torno a esta cuestión tiene que ajustarse al presupuesto, pero también tiene que ser rápida, por el hecho de que el nivel de uso de la electricidad utilizado únicamente en Irlanda se triplicará en el plazo de 20 años.

En cuanto a la forma en que una empresa aborda este tipo de proyectos en los que debe actuar con rapidez y eficacia, el Entrevistado 2 propone la aplicación de un producto mínimo viable. El enfoque gira en torno al principio de "construirlo, innovar y perfeccionarlo". Más concretamente, los proyectos se mejoran constantemente para adaptarse a los rápidos cambios que se producen en el volátil mercado. Además, la fusión de fracasar rápido y seguir adelante tiene que introducirse en la empresa para ayudar a estos proyectos.

Por el contrario, los participantes del grupo de discusión creen que existe un nivel de saturación en el mercado laboral para los estudiantes que buscan prácticas y los recién licenciados. Identificaron la intensa competencia dentro del mercado laboral como su factor principal. Más concretamente, la competencia en los programas de prácticas y de graduados, donde muchos optan al mismo puesto. Además, las empresas buscan algo más que una persona con un título en el volátil entorno actual. Quieren contratar a un empleado con las capacidades y habilidades clave asociadas al 4RI. Cuando se les preguntó si sentían que habían alcanzado estas habilidades y capacidades deseadas que las organizaciones están buscando al máximo, respondieron que no. Cuando se les preguntó por qué, señalaron que los profesores más veteranos carecen de experiencia en el entorno laboral real, por lo que es más que probable que sus técnicas estén anticuadas. Reconocieron que los profesores no deben ser únicamente educadores, sino también profesionales.

4.3 Entorno de Trabajo

El entorno de trabajo de la empresa suscita muchos enfoques nuevos y alternativos sobre cómo las organizaciones aprovechan al máximo las oportunidades que ha creado la 4RI. A lo largo de las distintas entrevistas en profundidad, se ha podido comprobar que cada industria tiene estrategias diferentes sobre cómo su organización y su sector abordan estas oportunidades que se les presentan.

Una parte importante de la política de la Empresa A, respecto a estos cambios son los tres pilares que están incorporando en sus oficinas para el futuro del trabajo. Estos pilares representan la forma en que la empresa planea progresar en el futuro. La utilización de un sistema operativo empresarial como el mencionado anteriormente incorpora proyectos con la tecnología. Están empleando el uso de la nube de forma más eficiente, donde proporciona una plataforma para compartir contenidos y trabajar en equipo y seguir trabajando de forma productiva sin que se realice de forma presencial. Así, permitir a los operarios trabajar a distancia les permite pensar en cómo trabajar a distancia y en qué tareas pueden hacer que otros lo hagan. La última vertiente es la de las habilidades de las personas, que promueve que el tipo de trabajo que realizan y la forma de hacerlo haya cambiado debido a estas alteraciones. Las habilidades de las personas dan a los empleados la agilidad que requieren y se vuelven más iterativos hacia los procesos computacionales.

En comparación, la estrategia de la Empresa B adopta un enfoque más centrado en la digitalización. Su estrategia establece sus ambiciones en la 4RI y examina cómo van a conseguirlo. Una parte importante de su táctica sobre el futuro del trabajo consiste en concienciar sobre los retos que la digitalización plantea a la cultura laboral de la empresa. Busca poner un mayor énfasis en la cultura del trabajo híbrido y en dar prioridad a lo virtual. Del mismo modo, el Entrevistado 3 menciona que los cambios más sustanciales en el trabajo y el aprendizaje a distancia también serán evidentes en la educación terciaria. Están implementando una estructura que permite a los profesores y a los estudiantes trabajar y aprender cara a cara con el concepto de seguir la clase virtualmente.

Los enfoques hacia las estrategias del futuro del trabajo muestran cierto solapamiento en la forma en que las Empresas A y B buscan integrar más la 4RI dentro de la organización. Ambas buscan establecer una declaración de intenciones en sus empresas. La Empresa A busca

asegurar que todo el mundo dentro de la empresa esté más capacitado digitalmente, inculcar un espíritu de ciudadano innovador y desarrollar un ecosistema dentro de la empresa similar a la configuración del ecosistema entre las empresas asociadas. En otras palabras, pretenden situar a su empresa como la firma de servicios profesionales más capacitada digitalmente de Irlanda.

La Empresa B puso su estrategia corporativa más énfasis en una mezcla de importancia interna y externa. A nivel interno, se trata de aprovechar la fase de aprendizaje en la que se encuentran dentro de las etapas de la 4RI, en la que pretenden desarrollar las capacidades de toda la organización. La importancia de esta fase radica en la relación simbiótica entre la experimentación y el aprendizaje, integrando la frase que el Entrevistado 2 explicó como "construir el puente a medida que lo cruzamos" en toda la empresa. Simbolizan que no conocemos todas las respuestas y que aprendemos mientras experimentamos con diferentes opciones. Externamente, la organización parece poner un fuerte énfasis en centrarse en el cliente. Ofrecen a los clientes incentivos para utilizar energías renovables y les proporcionan el control de la demanda de la electricidad que utilizan.

A medida que el entorno de trabajo de las empresas cambia para dar cabida a la integración de un entorno de trabajo colaborativo humano-robótico, debe asegurarse que la organización está en línea con la estrategia. Todo ello recae en el cambio de cultura de la empresa que debe situarse. Esta cultura debe unir componentes como la apertura, la agilidad y la creatividad. Estos elementos permitirán que la empresa experimente la adopción de iniciativas de empoderamiento por parte de su plantilla, en las que se busca obtener un rendimiento más sustancial.

Sin embargo, la cuestión fundamental en relación con este cambio de cultura es cómo puede la dirección garantizar que se cumplan estos componentes y factores. Tanto el Entrevistado 3 como los participantes han expresado su preocupación por el aumento de la apariencia de desconexión debido a la prominente implantación de la 4RI en la sociedad y la cultura de la vida laboral. Esta preocupación se ha hecho patente al haber cada vez más empleados que trabajan a distancia. Hay un cambio sustancial hacia la reducción del número de empleados presenciales. Esta sensación de desunión también se manifiesta en el sector educativo, donde los estudiantes sienten que hay una desconexión entre su centro educativo y las empresas y consideran que sería más beneficioso que hubiera una relación más estrecha.

La actitud hacia el cambio de cultura puede permanecer intacta y reforzarse, proporcionando al personal trabajador la sensación de ser valorado. Hay algunos métodos que la dirección puede adoptar para conseguirlo. El más obvio es ofrecer recompensas por el buen comportamiento. Sin embargo, con el concepto cada vez más extendido de cambio de cultura, se considera que eso no es todo lo que los empleados buscan en un trabajo. Como se ha mencionado anteriormente, los empleados quieren sentirse valorados y conectados. El Entrevistado 2 menciona la introducción de una encuesta de satisfacción de los empleados más profunda y realizada con más frecuencia que antes de COVID-19. El Entrevistado 1 comenta que intentan que sus empleados expresen su creatividad creando ecosistemas digitales en los que puedan participar, como academias digitales y hackáthones. El Entrevistado 3 expresa que sus estudiantes necesitan sentirse valorados asegurándose de que ayudan con el aprendizaje a través de un enfoque híbrido y para que sus estudiantes se aprovechen del desarrollo de un ecosistema con otras empresas.

4.4 Habilidades

El último apartado en el que se centraron las preguntas fue el de las capacidades necesarias para la mano de obra. Las habilidades necesarias deben representar y trabajar de forma coercitiva con los objetivos establecidos con la 4RI. Está rodeado de un entorno muy positivo, en el que hay una guerra por el talento, la mano de obra es más reacia a cambiar de trabajo a menudo que en la revolución industrial precedente y los empleados también esperan más de sus empresas.

Las empresas consideran que el requisito mínimo en las condiciones de trabajo actuales es que la mano de obra tenga conocimientos digitales. Los tres entrevistados coinciden en este elemento en diferente medida. El Entrevistado 1 considera que debe haber una articulación digital mínima para simplificar el trabajo que realizan los empleados. El Entrevistado 2 consideró que esta habilidad era necesaria para ayudar a la mano de obra a sentirse más cómoda en tiempos volátiles debido a los cambios que se producen en la vida laboral. Por otro lado, el Entrevistado 3 consideró que la posesión de la habilidad digital se utilizaba junto con los conocimientos del empleado y se aplicaba a través de la codificación.

Todos los participantes habían puesto magnitudes en el entorno volátil que rodea la cultura laboral y la estructura de la economía. Consideraron que era importante que el mercado laboral contara con un mínimo de aptitudes blandas, como la resolución de problemas, la creatividad, la adaptabilidad, la agilidad y la iniciativa, como aptitudes fundamentales para la 4RI. Estas aptitudes permitirían a los individuos completar sus tareas en diferentes circunstancias, aprender a trabajar en un entorno que no se asocia necesariamente con el trabajo, y aprender nuevas capacidades tecnológicas para seguir siendo productivos y eficientes.

Una competencia central fuertemente asociada al concepto de cambio de cultura laboral es la colaboración. Hay algunos elementos de la colaboración que deben tenerse en cuenta:

1. Colaboración humano-robótica, como se ha mencionado anteriormente.
2. Una colaboración en equipo entre diferentes departamentos permite el cumplimiento de un enfoque inter funcional, lo que permite a los empleados ampliar sus conocimientos de toda la organización y no sólo de su departamento.
3. El Entrevistado 2 expresó que la utilización de las competencias de forma transversal en todos los departamentos será esencial a medida que avance la 4RI.

Sin embargo, estas habilidades mencionadas serán predominantes a corto y medio plazo, pero no a largo plazo. Como explicó el Entrevistado 2, afirmaron que la gestión del cambio, el liderazgo y la motivación siempre estarán presentes. Depende del énfasis que se ponga en las demás competencias, que será la cuestión de su importancia.

Sin embargo, hubo un acuerdo unánime en que las capacidades más tecnológicas, también conocidas como habilidades duras, tendrían la misma importancia que las habilidades blandas. La mano de obra tiene un nivel más avanzado de conocimientos técnicos. El Entrevistado 3 opinó que para que el futuro de la mano de obra alcance las aptitudes deseadas en torno a la competencia digital, los estudiantes no deben aprender sobre inteligencia artificial y aprendizaje automático, sino sobre codificación, donde la inteligencia artificial y el aprendizaje automático son simplemente algoritmos utilizados por la codificación.

Cuando se preguntó a los participantes si consideraban que existía una evidente falta de competencias entre la mano de obra, la mayoría estuvo de acuerdo y asoció esa falta de competencias con la alfabetización digital. Los participantes en el grupo de discusión situaron el problema en el plan de estudios de las universidades. Consideran que no se les enseñan

aplicaciones sencillas de programas utilizados por las organizaciones, como Python, R y Tableau. Los participantes consideran que se hace más hincapié en aprender a aprender y a encontrar información en lugar de aprender habilidades reales como la codificación. Uno de los participantes expresó que tradicionalmente el nivel mínimo de habilidades duras que se enseñaba durante las clases no solía ser específico de la industria. Otro participante comunicó que todavía se da importancia al aprendizaje de información de fondo sobre temas que tendrán poca utilidad cuando empiecen a trabajar.

Por el contrario, el Entrevistado 3 se mostró en desacuerdo con que hubiera un déficit de cualificación entre la mano de obra, ya que ello sugeriría que no están haciendo su trabajo correctamente. Expresaron que la visión de un déficit de cualificación abogaría por una visión reducida de la estructura real del mercado 4RI. Sin embargo, plantearon un nivel de desconexión que es evidente entre las instituciones de tercer nivel y las empresas. Explicaron que muchos profesores siguen enseñando a los alumnos viejos modelos de programación como el SPSS, que se han vuelto redundantes en la sociedad laboral actual.

Para contribuir a la obtención de estas competencias, el Entrevistado 2 recomendó que las empresas invirtieran más tiempo y recursos en la formación del personal nuevo y del actual, y que promovieran la disposición a la recapitación, el reciclaje y el desarrollo de la mentalidad en la empresa. Además, en el ámbito educativo, aconsejaron promover un enfoque de educación mixta, que es una mezcla de aprendizaje en el aula y colaboración práctica y virtual. Un punto que se repitió varias veces en los otros métodos cualitativos y al que se hizo referencia anteriormente fue la presencia más sustancial de las organizaciones entre las instituciones terciarias. Esto permite que los planes de estudio sigan siendo relevantes para el clima laboral actual. Permitirá que parte del plan de estudios se aleje de las asignaturas académicas tradicionales y se convierta en asignaturas más prácticas y preparadas para el futuro en torno a las tecnologías emergentes y las tecnologías.

Los participantes han destacado los puntos clave en torno al tema de la 4RI. Identificaron los puntos centrales de la 4RI que engloban las ideas de centrarse en el cliente, aplicar la tecnología con visión de futuro y asegurarse de que todo el mundo entiende el término futuro del trabajo. Estos principios ayudarán al investigador a comprender los tres temas centrales que surgieron de los métodos cualitativos utilizados.

Los tres sectores están desarrollando ecosistemas con sus partes interesadas. Esto garantizará que las diferentes partes no se enfrenten a un nivel de desconexión entre sí. Existe la preocupación de que, a medida que las empresas individuales del sector progresan con una tecnología más avanzada, el mercado laboral se queda atrás. Por ello, garantizar que no se produzca la desconexión es vital para el progreso de las empresas.

Las empresas garantizan un fuerte nivel de conexión entre sus grupos de interés a través de diversas estrategias. Una de ellas es la aplicación de una sólida declaración de intenciones. Una declaración de intenciones promueve un nivel de motivación en toda la empresa. Expresa una conexión deseable con la empresa, sintiéndose valorado y deseando algo más que una simple recompensa en la que el empleado siente que está trabajando por algo que merece la pena. Garantiza que la plantilla se sienta conectada a la causa mientras el entorno de trabajo se adapta a la demanda de la 4RI.

Otra estrategia es integrar una relación más sólida y estrecha entre la organización y la educación terciaria. Este enfoque garantizará que la futura mano de obra posea las competencias deseadas y necesarias que buscan las organizaciones, manteniendo vínculos más estrechos con las instituciones de tercer nivel.

5. Debate y Recomendaciones

5.1 Definición

Se pidió a los entrevistados que definieran la 4RI con sus propias palabras. Comprendieron los términos importantes de futuro del trabajo, mejora de la industria y centrado en el cliente y construyeron sus definiciones en torno a ellos. Los participantes, en cambio, expresaron la 4RI exclusivamente en términos de uso de la tecnología, su futuro y el factor miedo vinculado a ella, así como el mercado laboral. Las distintas definiciones demostraron la disparidad de perspectivas entre un estudiante o un exestudiante reciente y alguien que ha trabajado durante más de 20 años.

El Entrevistado 3 dijo que la 4RI no debería ser referida como una revolución porque no representaría una mejora continua en el empleo, las habilidades y las industrias. Esta frase es crítica, ya que es idéntica a la afirmación de Klaus Schwab en su libro "La Cuarta Revolución Industrial", donde la palabra "revolución" evoca pensamientos de cambio repentino y drástico (Schwab, 2017).

Si la sociedad incorpora esa lógica en su comprensión del desarrollo global de la industrialización, se puede suponer que la sociedad siempre progresará con la industrialización. Sin embargo, cabe señalar que los demás participantes identificaron la 4RI más como un hito que como una revolución. Que incorpora la idea de que el periodo ha seguido progresando y que estamos abordando la industrialización con medios diferentes en comparación con las revoluciones industriales anteriores. El Entrevistado 2 incluso empezó a mencionar el desarrollo de la quinta revolución industrial y cómo la 4RI nos está permitiendo continuar progresivamente hacia una mayor industrialización sin provocar una ruptura.

5.2 Sector

Los ecosistemas de red son un enfoque que se está utilizando como resultado de los continuos avances tecnológicos y los cambios en la estructura organizativa (Som & Ram, 2020). Los Entrevistados 1 y 2 promueven los ecosistemas de red de forma externa asociándose con empresas con objetivos y metas alineadas y creando un escenario beneficioso para ambas partes. El Entrevistado 3 y los participantes del grupo de discusión compartieron sus perspectivas educativas sobre los ecosistemas. Creen que, al tener más interacciones

individuales con los profesores, otros estudiantes y las empresas, los estudiantes podrán comprender la importancia de desarrollar un ecosistema humano.

Estos ecosistemas han establecido un vínculo entre las industrias y los clientes (Wilson & Campbell, 2016). El Entrevistado 2 refuerza esta idea al afirmar que cuanto más centrada esté una empresa en el cliente, más rápido implementará la tecnología, desarrollará nuevos productos e innovará. La necesidad de un cambio de cultura organizativa de conservadora a abierta, con una mentalidad de fracasar rápidamente y seguir adelante, fue un tema recurrente.

Los modelos empresariales descentralizados son cada vez más populares y permiten una mayor adopción de la tecnología (Burns & Hewitt-Dundas, 2009), lo que mejora la agilidad, la ligereza, la horizontalidad y la capacidad de respuesta de las estructuras (Dutta et al., 2021; Morris, 2004). El Entrevistado 1 describe cómo su empresa organiza un concurso de campeones digitales para sus empleados con el fin de fomentar una cultura de ciudadanos innovadores. El objetivo era alejarse de la cultura tradicional de las empresas financieras y acercarse a algo más flexible e inventivo.

El Entrevistado 2 habla de cómo su empresa de servicios públicos integrada verticalmente garantiza la agilidad y la reactividad, produciendo su propia energía y proveyendo a las empresas. También proporcionan redes inteligentes a los hogares, lo que les permite controlar su consumo de energía. Como director de uno de los programas empresariales de una prestigiosa universidad irlandesa, el Entrevistado 3 promete que las instituciones también deberían considerar la posibilidad de reducir la escala. Abordan esta idea aplicando una técnica de aprendizaje híbrido para garantizar la adaptabilidad. Sin embargo, creen que las organizaciones no están interesadas en mantener y apoyar el cambio una vez que se han completado las tareas. En el grupo de discusión se habló de la falta de tacto humano y de implicación causada por esta estrategia híbrida, especialmente durante el momento álgido del brote de COVID-19.

Los participantes en el grupo de discusión afirman que, como estudiantes, sienten que carecen de las competencias necesarias para el mercado laboral. El Entrevistado 3 propone que para que las empresas permitan un modelo empresarial descentralizado, los educadores deben

proporcionar a los estudiantes la capacidad de utilizar los conocimientos que poseen y transferirlos a la codificación.

5.3 Entorno de Trabajo

Una organización se esforzará por hacer que su entorno empresarial esté preparado para el futuro. De la investigación y de los comentarios del Entrevistado 2 se desprende que el desarrollo de una estructura híbrida descentralizada es el camino de progresión que la mayoría de las empresas, si no todas, deberían seguir. Como se indica en la revisión bibliográfica, la capacidad de armonizar el trabajo presencial y el virtual (Watson-Manheim et al., 2012), permitirá a los empleados progresar como individuos y, al mismo tiempo, satisfacer las demandas de la empresa en tiempos volátiles en los que las empresas hacen hincapié en la virtualidad en toda la cultura corporativa.

Según el Boston Consulting Group, el principal objetivo de una empresa es alinear el componente crítico de éxito de la integración de la estrategia digital (Baeza et al., 2021). Según el Entrevistado 2, una empresa debe establecer objetivos y determinar cómo alcanzarlos para lograr este elemento de éxito. Las tres grandes líneas que sustentan el factor de éxito del Entrevistado 1, que afirma que los sistemas operativos empresariales, la computación en la nube y el desarrollo de las habilidades de las personas son necesarios para el futuro del trabajo. El Entrevistado 3 apoya la primera afirmación al destacar el valor del trabajo y el aprendizaje a distancia en la enseñanza superior. Sin embargo, existe un consenso generalizado sobre el peligro de desconectar a los empleados de la dirección, o a los estudiantes de los profesores, es algo que la dirección debería tener en cuenta a la hora de implantar una estructura de trabajo híbrida.

Las empresas pueden considerar varias opciones, identificadas en la revisión bibliográfica, para garantizar que la desconexión en el lugar de trabajo se reduzca al mínimo. El enfoque más probable es establecer una cultura de liderazgo en toda la plantilla en un entorno de colaboración (Pearce, 2004) o introducir productos más mejorados y sostenibles (Ghobakhloo & Fathi, 2021).

En cuanto a la intención de las empresas entrevistadas de crear un entorno de trabajo más moderno y compatible, puede decirse que están muy alineadas. Están estableciendo la

objetividad para sí mismas, así como para el macro teórico. La Empresa A tiene como objetivo asumir un papel de liderazgo para convertirse en la empresa de servicios profesionales con mayor capacidad digital de Irlanda. La Empresa B se fijó el objetivo de mejorar su enfoque de los proyectos que implican el desarrollo de un producto mínimo viable, donde lo definen como "construirlo, innovar y luego perfeccionarlo", pero debe hacerse rápidamente. Además, la Empresa C pretende ayudar a las demás empresas garantizando que los estudiantes adquieran las competencias necesarias a la carta al nivel que exige el mercado laboral.

Si bien estas intenciones parecen integrarse positivamente en el entorno laboral de estas empresas, los participantes del grupo de discusión opinaron lo contrario. Especificando el sector educativo, algunos participantes consideraron que la educación de tercer nivel no había alineado su plan de estudios y los intereses del mercado laboral. Estos antiguos y actuales estudiantes consideraban que los contenidos específicos que estaban aprendiendo se quedarían obsoletos cuando se graduaran. Del mismo modo, el Entrevistado 3 coincidió en que parte de la programación que los estudiantes aprendían actualmente en la universidad ya está obsoleta en la práctica laboral.

5.4 Habilidades

La demanda de mano de obra para satisfacer los requisitos a medida que las empresas se adaptan a la 4RI se centrará en dos tipos de competencias: las técnicas y las humanas (Volini et al., 2021). Las competencias que se mencionaron con mayor frecuencia a lo largo de la recopilación de datos se basaron en la creatividad, la resolución de problemas, la capacidad de adaptación y el liderazgo, todas las cuales se corresponden estrechamente con la revisión bibliográfica.

El Entrevistado 2 expresó cómo se buscan competencias como enfoques inter funcionales en lugar de enfoques silenciosos de los problemas. De este modo, se permite que los empleados estén más expuestos a otros aspectos de la organización (Parker et al., 2001). En consecuencia, tal y como se afirmó durante el grupo de discusión, la capacidad de aprender en un entorno que no se asocia necesariamente con el trabajo muestra la importancia de poder buscar enfoques inter funcionales. Tanto el Entrevistado 1 como el 3 están de acuerdo en que las habilidades y capacidades pueden trabajar en conjunto mediante la utilización de plataformas de codificación.

Según un informe de Deloitte sobre la preparación de la mano de obra para la 4RI, existe un riesgo creciente de desajuste entre el nivel de cualificación exigido, que aumenta rápidamente, y el enfoque educativo basado en los contenidos (Armstrong et al., 2018). Del mismo modo, el consenso durante la recopilación de datos que el sector educativo que lleva la peor parte.

El Entrevistado 1 cree que tanto las universidades como las empresas deberían trabajar juntas para solucionar el problema. Los estudiantes, según los participantes en el grupo de discusión, solamente están aprendiendo un nivel básico de conocimientos, no el nivel que exigen los empresarios. El Entrevistado 3 no está de acuerdo con el resto de las afirmaciones ni con el informe, ya que piensa que, si existe un déficit de competencias, los educadores no están haciendo bien su trabajo. Sin embargo, está de acuerdo en que hay que cambiar lo que aprenden los alumnos y cómo se enseñan los contenidos.

5.5. Limitaciones y Futuras Investigaciones

El estudio tiene varias limitaciones. En primer lugar, como el grupo de discusión no se realizó en persona, sino que se llevó a cabo a través de un formato en línea, se pudo comprobar que un nivel de fluidez y los intercambios de ideas entre los participantes pueden haber limitado la variedad y la profundidad de las respuestas dadas. En segundo lugar, el número de participantes que intervinieron durante las entrevistas y el grupo de discusión. Lo ideal habría sido que la investigación contara con dos o tres grupos de discusiones y unos cuantos entrevistados más por sector para recabar la mayor cantidad de información y opiniones sobre la pregunta de investigación. Esto habría permitido al investigador identificar más tendencias y contrastes entre los participantes y la revisión de la literatura. Por último, la investigación experimentó una sensación de limitación en el sentido de la cantidad de datos que se pudieron recoger durante esta investigación. Esto se debió en parte al corto plazo, a la falta de recursos disponibles y a la disponibilidad de los participantes para la recogida de datos. Lo ideal sería que la investigación se hubiera beneficiado de una investigación más amplia y profunda para comprender plenamente la comprensión de la 4RI sobre los temas estudiados.

Las investigaciones futuras pueden ampliar este estudio en la siguiente dirección. En primer lugar, la exploración del impacto de los diferentes sectores en relación con la 4RI podría expresar realmente la afectación que la 4RI han supuesto para la economía. La exploración de

los diferentes sectores permitirá a los futuros investigadores hacer comparaciones entre sectores, para comparar cuáles se han visto más afectados que otros. Se necesitan más estudios para confirmar el impacto en otros sectores, para comprender la amplitud del impacto de la 4RI en las industrias. En segundo lugar, otros estudios podrían ampliar este estudio identificando más las tendencias específicas asociadas a los modelos empresariales adaptativos que se están aplicando cada vez más. Por último, explorar cómo la pandemia de COVID-19 ha afectado a la 4RI. La pandemia ayudó a la implementación de la 4RI de forma positiva o negativa, y existe la posibilidad de que pueda obstaculizar el crecimiento potencial de la 4RI.

6. Conclusión:

La 4RI se centra en el concepto de digitalización industrial (Hahn, 2020), con el objetivo de pasar de una economía industrial a una economía de red basada en las tecnologías de la información, la conectividad y la inteligencia humana (Cichorska & Klimontowicz, 2016). Como resultado, se ha hecho posible la transición a una estructura híbrida más integrada digitalmente, lo que permite el desarrollo de un marco de interfaz unificado (Q. Li et al., 2013).

La 4RI ha tenido un impacto en cada uno de los sectores estudiados de alguna manera. El sector financiero ha visto surgir los contratos inteligentes gracias a la tecnología blockchain, el sector de los servicios públicos ha podido aprovechar un nicho de mercado y desarrollar una red inteligente con una tecnología más respetuosa con el medio ambiente, y el sector educativo está viendo cómo se modifican los contenidos de los planes de estudio para hacerlos más respetuosos con la 4RI. Por otra parte, el mercado de trabajo está experimentando una gran demanda de las competencias que requieren las empresas, pero existe una demanda cada vez mayor de competencias debido a la falta de oferta de las mismas.

Las conclusiones más importantes son las siguientes. En primer lugar, la 4RI se creó para garantizar que la sociedad siguiera avanzando, y debía incluir la orientación al cliente, la planificación futura y una clara comprensión de cuál es el futuro del trabajo. En segundo lugar, los ecosistemas de red que promueven la orientación al cliente se han integrado en todos los sectores de la industria. Permite el desarrollo de relaciones entre varias partes, como las empresas y los clientes, las organizaciones y la educación postsecundaria. En tercer lugar, el objetivo de una empresa en cuanto a su entorno de trabajo debería ser garantizar un alto nivel de competencia digital. El aumento de la competencia tecnológica entre las manos de obras facilitará la transición a un mayor nivel de colaboración entre humanos y automatización. Por último, el consenso que se descubrió fue que había que centrarse en hacer que la mano de obra estuviera más alfabetizada digitalmente, ya que esto ayudaría a paliar el creciente déficit de competencias.

Este estudio tiene algunas limitaciones, a pesar de los nuevos conocimientos que aporta. Dado que la investigación presentada en este documento es de carácter exploratorio, los resultados son sólo especulativos y de utilidad limitada en términos de representatividad. Además, las conclusiones de este trabajo se limitan al mercado laboral, así como a los sectores financieros,

de servicios públicos y educativo. Sin embargo, se podría argumentar que los resultados son útiles para otras industrias en términos del impacto que la 4RI tuvo en ellas.

7. Bibliografía

- Adepoju, O. O., & Aigbavboa, C. O. (2021). Assessing knowledge and skills gap for construction 4.0 in a developing economy. *Journal of Public Affairs*, 21(3), e2264. <https://doi.org/10.1002/pa.2264>
- Agarwal, V., Mathiyazhagan, K., Malhotra, S., & Saikouk, T. (2021). Analysis of challenges in sustainable human resource management due to disruptions by Industry 4.0: an emerging economy perspective. *International Journal of Manpower*. <https://doi.org/10.1108/IJM-03-2021-0192/FULL/PDF>
- Agrawal, S., de Smet, A., Lacroix, S., & Reich, A. (2020). COVID-19 and reskilling the workforce McKinsey. In *McKinsey*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/to-emerge-stronger-from-the-covid-19-crisis-companies-should-start-reskilling-their-workforces-now>
- Alade, K., & Windapo, A. O. (2020). Developing effective 4RI leadership framework for construction organisations. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 28(5), 1377–1396. <https://doi.org/10.1108/ECAM-07-2020-0576>
- Allen, D. B., Fukami, C. v, & Wittmer, D. P. (2022). A Course on the Future of Work: Building the Scaffold While Standing on It. *Journal of Management Education*, 46(1), 178–209. <https://doi.org/10.1177/1052562920983839>
- Alt-Simmons, R. (2016). Book Highlight-Adjusting to a Customer-Centric Landscape. *Global Business and Organizational Excellence*, 35(2), 72–77. <https://doi.org/10.1002/JOE.21657>
- Ambos, T. C., & Tatarinov, K. (2022). Building Responsible Innovation in International Organizations through Intrapreneurship. *Journal of Management Studies*, 59(1), 92–125. <https://doi.org/10.1111/joms.12738>
- Anokhin, D., Dehghanian, P., Lejeune, M. A., & Su, J. (2021). Mobility-As-A-Service for Resilience Delivery in Power Distribution Systems. *Production and Operations Management*, 30(8), 2492–2521. <https://doi.org/10.1111/poms.13393>
- Arachchi, B. (2019). Chains, Coins and Contract Law: The Validity and Enforceability of Smart Contracts. *Australian Business Law Review*, 47(1), 40–58. <https://dcu.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=136668043&site=ehost-live&scope=site>

- Arifin, Z. (2021). The effects of disruptive technologies on power utility company's performance; empirical evidence from Indonesia. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1–13. <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1906853>
- Armstrong, K., Parmelee, M., Santifort, S., Burley, J., van Fleet, J. W., Koziol, M., Greenberg, R., Schwartz, J., & Tetrick, R. (2018). Preparing tomorrow's workforce for the Fourth Industrial Revolution. *Global Business Coalition for Education*, 1–58. www.deloitte.com/about
- Asatiani, A., Hämäläinen, J., Penttinen, E., & Rossi, M. (2020). *Constructing continuity across the organisational culture boundary in a highly virtual work environment*. 62–94. [https://doi.org/DOI: 10.1111/isj.12293](https://doi.org/DOI:10.1111/isj.12293)
- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279–1333. <https://doi.org/10.1162/003355303322552801>
- Awadhiya, A. K. (2020). Identifying Graduate Employability Skills: A Case of IT Graduates in India. *Global Journal of Enterprise Information System*, 12(3), 48–55. <https://doi.org/10.18311/gjeis/2020>
- Badi, S., Ochieng, E., Nasaj, M., & Papadaki, M. (2021). Technological, organisational and environmental determinants of smart contracts adoption: UK construction sector viewpoint. *Construction Management and Economics*, 39(1), 36–54. <https://doi.org/10.1080/01446193.2020.1819549>
- Baeza, R., Allred, D., Brigl, M., Deutschländer, S., Gildehaus, C., Lovich, D., Schmidt, M., Stutzman, C., & Taylor, L. (2021). *The CEO Innovation Agenda*. <https://web-assets.bcg.com/eb/93/cfbea005442482b0adc64b9f499f/bcg-most-innovative-companies-2021-apr-2021-r.pdf>
- Barykin, S., Naumova, E., Dedyukhina, N., Parfenov, A., & Burova, A. (2022). Adapting the Education System to the Conditions of the Digital Transformation of Labor Market: Russian Case. *Journal of Management Information & Decision Sciences*, 25, 1–9. <https://web-p-ebshost-com.dcu.idm.oclc.org/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=ecae5230-644f-429b-8edf-f8724fdcd2%40redis>
- Beke, E., Horvath, R., & Takacs-Gyorgy, K. (2020). Industry 4.0 and Current Competencies: *Industrija 4.0 in trenutne kompetence*. *Our Economy (Nase Gospodarstvo)*, 66(4), 63–70. <https://doi.org/10.2478/ngoe-2020-0024>

- Bennett, E. E., & McWhorter, R. R. (2021). Virtual HRD's Role in Crisis and the Post Covid-19 Professional Lifeworld: Accelerating Skills for Digital Transformation. *Advances in Developing Human Resources*, 23(1), 5–25.
<https://doi.org/10.1177/1523422320973288>
- Bhatia, A. K., & Levina, N. (2020). Diverse rationalities of entrepreneurship education: An epistemic stance perspective. *Academy of Management Learning and Education*, 19(3), 323–344. <https://doi.org/10.5465/AMLE.2019.0201>
- Billing, F., de Smet, A., Reich, A., & Schaninger, B. (2021). *Building workforce skills at scale to thrive during— and after—the COVID-19 crisis*.
<https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/mckinsey%20global%20surveys/mckinsey-global-surveys-2021-a-year-in-review.pdf>
- Bloomberg, J. (2018). Digitization, Digitalization, And Digital Transformation: Confuse Them At Your Peril. In *Forbes*.
https://buy.tinypass.com/checkout/template/cacheableShow?aid=Yj2fRrCPpu&templateId=OTXWKFJL53QM&templateVariantId=OTVTZYI8XJ99W&offerId=fakeOfferId&experienceId=EXC9N6W4G9FP&iframeId=offer_086be1ddfbd90b0a9da7-0&displayMode=inline&pianoIdUrl=https%3A%2F%2Fauth.forbes.com%2Fid%2F&widget=template&url=https%3A%2F%2Fwww.forbes.com
- Booth, A. L., & Snower, D. J. (1996). Introduction: does the free market produce enough skills? In A. L. Booth & D. J. Snower (Eds.), *Acquiring Skills Market Failures, their Symptoms and Policy Responses* (pp. 1–16). Cambridge University Press.
www.cambridge.org
- Borcan, I. (2021). The Path from Digitization to Digital Transformation: The Case of Two Traditional Organizations. *Review of International Comparative Management*, 22(3), 376–388. <https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=bea32f04-4f52-4158-8f73-abbaa0b71d8c%40redis&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHNNoaWImbGFuZz1lcyZzaXRlPWVob3N0LWxpdmUmc2NvcGU9c2l0ZQ%3d%3d#AN=152586893&db=bth>
- Borselli, A. (2020). Smart Contracts in Insurance: A Law and Futurology Perspective. In P. Marano & K. Noussia (Eds.), *InsurTech: A Legal and Regulatory View Volume 1 of AIDA Europe Research Series on Insurance Law and Regulation* (Vol. 1, pp. 101–125). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-27386-6_5
- Boudreau, J. (2016). Work in the Future Will Fall into These 4 Categories. *Harvard Business Review Digital Articles*, 2–6.

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=118706328&site=ehost-live>

- Buchanan, J., Allais, S., Anderson, M., Calvo, R. A., Peter, S., & Pietsch, T. (2020). *The futures of work: what education can and can't do - UNESCO Digital Library*.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374435>
- Buitrago-Flórez, F., Danies, G., Restrepo, S., & Hernández, C. (2021). Fostering 21st Century Competences through. *Computational ... International Journal of Instruction*, 14(3), 737–754. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14343a>
- Burns, C., & Hewitt-Dundas, N. (2009). Implementation of Discrete and Integrated IT: the Role of Organisational Structure and Culture. *Proceedings of the European Conference on Information Management & Evaluation*, 80–89.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=48916754&site=ehost-live>
- Castelo-Branco, I., Oliveira, T., Simões-Coelho, P., Portugal, J., & Filipe, I. (2022). Measuring the fourth industrial revolution through the Industry 4.0 lens: The relevance of resources, capabilities and the value chain. *Computers in Industry*, 138, 103639.
<https://doi.org/10.1016/J.COMPIND.2022.103639>
- CEDEFOP. (2010). *Why be concerned about skill mismatch?* Publications Office of the European Union. https://www.cedefop.europa.eu/files/3075_en.pdf
- Cennamo, C., Dagnino, G. B., di Minin, A., & Lanzolla, G. (2020). Managing Digital Transformation: Scope of Transformation and Modalities of Value Co-Generation and Delivery. *California Management Review*, 62(4), 5–16.
<https://doi.org/10.1177/0008125620942136>
- CFO Insights. (2016). *Getting smart about smart contracts*.
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/finance-transformation/CFO-Insights-Getting-smart-about-smart-contracts.pdf>
- Chacon, J. A., & Janssen, H. (2021). Teaching Critical Thinking and Problem-Solving Skills to Healthcare Professionals. *Medical Science Educator*, 31(1), 235.
<https://doi.org/10.1007/S40670-020-01128-3>
- Chen, L., Lee, W.-K., Chang, C.-C., Choo, K.-K. R., & Zhang, N. (2019). Blockchain based searchable encryption for electronic health record sharing. *Future Generation Computer Systems*, 95, 420–429. <https://doi.org/10.1016/j.future.2019.01.018>

- Choi, J., Lee, Y., & Lee, E. (2017). Puzzle Based Algorithm Learning for Cultivating Computational Thinking. *Wireless Personal Communications*, 93(1), 131–145. <https://doi.org/10.1007/S11277-016-3679-9/TABLES/3>
- Chopra, P. K., & Kanji, G. K. (2010). Emotional intelligence: A catalyst for inspirational leadership and management excellence. *Total Quality Management and Business Excellence*, 21(10), 971–1004. <https://doi.org/10.1080/14783363.2010.487704>
- Cichorska, J., & Klimontowicz, M. (2016). Financialisation as a Result of the Network Economy’s Development. *Financial Internet Quarterly “e-Finanse,”* 12(2), 1–12. <https://doi.org/10.1515/fiqf-2016-0139>
- Collins, L., Schwartz, J., Wagner, D., Stockton, H., & Walsh, B. (2017). *Leadership disrupted: Pushing the boundaries*. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends/2017/introduction.html>
- Cong, L. W., & He, Z. (2019). Blockchain Disruption and Smart Contracts. *Review of Financial Studies*, 32(5), 1754–1797. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhz007>
- CORDIS. (2018). *Smart Energy Management System*. European Commission. <https://cordis.europa.eu/project/id/808671>
- CORDIS. (2019). *Interoperable Solutions Connecting Smart Homes, Buildings and Grids*. European Commission. <https://cordis.europa.eu/project/id/857237>
- Crawford, M. (2017). The Insurance Implications of Blockchain. *Risk Management (00355593)*, 64(2), 24–28. <https://dcu.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=121421902&site=ehost-live&scope=site>
- Cresswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). The Selection of a Research Approach. In *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed., pp. 40–61). SAGE Publications.
- Crowley, F., Doran, J., & McCann, P. (2021). The vulnerability of European regional labour markets to job automation: the role of agglomeration externalities. *Regional Studies*, 55(10–11), 1711–1723. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1928041>
- de Pleijt, A., Nuvolari, A., & Weisdorf, J. (2020). Human Capital Formation during the First Industrial Revolution: Evidence from the use of Steam Engines. *Journal of the European Economic Association*, 18(2), 829–889. <https://doi.org/10.1093/JEEA/JVZ006>
- Dragan, I. (2021). Digital Transformation During Lockdown. *Informatica Economica*, 25(1), 86–93. <https://doi.org/10.24818/issn14531305/25.1.2021.07>

- Dutta, G., Kumar, R., Sindhwani, R., & Singh, R. K. (2021). Digitalization priorities of quality control processes for SMEs: a conceptual study in perspective of Industry 4.0 adoption. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 32(6), 1679–1698.
<https://doi.org/10.1007/S10845-021-01783-2/TABLES/3>
- Eberhard, B., Podio, M., Alonso, A. P., Radovica, E., Avotina, L., Peiseniece, L., Caamaño Sendon, M., Gonzales Lozano, A., & Solé-Pla, J. (2017). Smart work: The transformation of the labour market due to the fourth industrial revolution (I4.0). *International Journal of Business & Economic Sciences Applied Research*, 10(3), 47–66. <https://doi.org/10.25103/ijbesar.103.03>
- Endres, H., Stoiber, K., & Wenzl, N. M. (2019). Managing digital transformation through hybrid business models. *Journal of Business Strategy*, 41(6), 49–56.
<https://doi.org/10.1108/JBS-07-2019-0142>
- Eurostat. (n.d.). *Skills mismatch experimental indicators Methodological note. 3.*
- Evsyukov, V. D. (2019). THE CHANGE IN THE NATURE OF LABOR UNDER THE INFLUENCE OF INDUSTRIAL REVOLUTIONS. *Central Russian Journal of Social Sciences*, 14(4), 83–97. <https://doi.org/10.22394/2071-2367-2019-14-4-83-97>
- Fabbro, E., & Tonchia, S. (2021). Project Management Maturity Models: Literature Review and New Developments. *Journal of Modern Project Management*, 8(3), 30–44.
<https://doi.org/10.19255/JMPM02503>
- Fantini, P., Pinzone, M., & Taisch, M. (2020). Placing the operator at the centre of Industry 4.0 design: Modelling and assessing human activities within cyber-physical systems. *Computers and Industrial Engineering*, 139, 1–11.
<https://doi.org/10.1016/J.CIE.2018.01.025>
- Feng, A., & Graetz, G. (2021). Training requirements, automation, and job polarisation. *Economic Journal*, 130(631), 2249–2271. <https://doi.org/10.1093/EJ/UEAA044>
- Fischer, L. (2020, April 15). Learning Path: Decentralized Leadership. *Innetial*.
<http://magazine.innetial.com/decentralized-leadership/>
- Frailon, J., Ainley, J., Schulz, W., Duckworth, D., & Friedman, T. (2018). *IEA International Computer and Information Literacy Study 2018 Assessment Framework*.
<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-030-19389-8.pdf>
- Ganapathy, V. (2020). Capitalizing Block Chain Technology in Insurance. *Journal of the Insurance Institute of India*, 7(4), 21–28.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=149340171&site=ehost-live>

- Garcia, D., & Gluesing, J. C. (2013). Qualitative research methods in international organizational change research. *Journal of Organizational Change Management*, 26(2), 423–444. <https://doi.org/10.1108/09534811311328416>
- García-Peñalvo, F. J., Vendrell Vidal, E., Llorens Largo, F., & Molero Prieto, X. (2017). *Educación en Informática sub 18 (EI<18)*. 10(2), 13–18. https://www.researchgate.net/publication/317586197_Educacion_en_Informatica_sub_18_EI18
- Garfalo, B. T., & L’Huillier, B. (2016). Competency Based Education (CBE): Baby Steps for the United States. *Academy of Business Research Journal*, 1, 97–113. <https://dcu.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=115719790&site=ehost-live&scope=site>
- Gheorghe, R. (2020). The Changing Nature of Work. Brief Audit of Human Capital in Romania. *Internal Auditing & Risk Management*, 15(1), 68–77. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.3732452>
- Ghobakhloo, M., & Fathi, M. (2021). Industry 4.0 and opportunities for energy sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 295, 126427. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126427>
- Gobble, M. M. (2018). Digitalization, Digitization, and Innovation. *Research Technology Management*, 61(4), 56–57. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1471280>
- Gökalka, E., & Martinez, V. (2021). Digital transformation maturity assessment: development of the digital transformation capability maturity model. 26 Oct 2021. <https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1991020>
- Grenčíková, A., Kordoš, M., & Navickas, V. (2021). The Impact of Industry 4.0 on Education Contents. *Business: Theory & Practice*, 22(1), 29–38. <https://doi.org/10.3846/btp.2021.13166>
- Grima, S., Spiteri, J., & Romānova, I. (2020). A STEEP framework analysis of the key factors impacting the use of blockchain technology in the insurance industry. *Geneva Papers on Risk & Insurance - Issues & Practice*, 45(3), 398–425. <https://doi.org/10.1057/s41288-020-00162-x>
- Grimshaw, D., Cooke, F.-L., Grugulis, I., & Vincent, S. (2002). New technology and changing organisational forms: implications for managerial control and skills. *New Technology, Work & Employment*, 17(3), 186. <https://doi.org/10.1111/1468-005x.00104>
- Gruber, T., Szmigin, I., Reppel, A. E., & Voss, R. (2008). Designing and conducting online interviews to investigate interesting consumer phenomena. *Qualitative Market*

- Research: An International Journal*, 11(3), 256–274.
<https://doi.org/10.1108/13522750810879002>
- Guerar, M., Merlo, A., Migliardi, M., Palmieri, F., & Verderame, L. (2020). A Fraud-Resilient Blockchain-Based Solution for Invoice Financing. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 67(4), 1086–1098.
<https://doi.org/10.1109/TEM.2020.2971865>
- Gupta, P., & Goyal, K. (2021). Change Management in Industry 4.0-Based Organizations. *Change Management: An International Journal*, 17(2), 47–63.
<https://doi.org/10.18848/2327-798X/CGP/v21i02/47-63>
- Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5–14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>
- Hahn, G. J. (2020). Industry 4.0: a supply chain innovation perspective. *International Journal of Production Research*, 58(5), 1425–1441.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1641642>
- Halpern, N., Budd, T., Suau-Sanchez, P., Bråthen, S., & Mwesiumo, D. (2021). *Conceptualising airport digital maturity and dimensions of technological and organisational transformation*. 15(2), 22.
https://www.researchgate.net/publication/344739902_Conceptualising_airport_digital_maturity_and_dimensions_of_technological_and_organisational_transformation/stats#fullTextFileContent
- Han, O., & Kim, J. (2018). Examining the relationship between educational effectiveness and computational thinking in smart learning environment. *Journal of Korean Society for Internet Information*, 19(2), 57–67. <https://web-p-ebscobhost-com.dcu.idm.oclc.org/ehost/detail/detail?vid=36&sid=16ee0f12-c1fa-4c60-8aae-bd421b991d51%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRl#AN=142840336&db=bth>
- Haskel, J., & Martin, C. (1996). *Acquiring Skills: Market Failures, Their Symptoms and Policy Responses* - Google Books. In A. L. Booth & D. J. Snower (Eds.), *Acquiring Skills: Market Failures, Their Symptoms and Policy Responses* (pp. 147–174). Cambridge University Press.
https://books.google.es/books/about/Acquiring_Skills.html?id=bW6jtiXRtdcC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&hl=en&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- Ibrahim, F. S. B., Ebekoziem, A., Khan, P. A. M., Aigbedion, M., Ogbaini, I. F., & Amadi, G. C. (2022). *Appraising fourth industrial revolution technologies role in the construction sector: how prepared is the construction consultants?* <https://doi.org/10.1108/F-09-2021-0086>
- International Director. (2019). The Fourth Industrial Revolution and the Power Sector. In *International Director*. <https://internationaldirector.com/commentary/the-fourth-industrial-revolution-and-the-power-sector/>
- Iqbal, N., Ahmad, M., Raziq, M. M., & Borini, F. M. (2019). Linking e-hrm practices and organizational outcomes: Empirical analysis of line manager's perception. *Revista Brasileira de Gestao de Negocios*, 21(1), 48–69. <https://doi.org/10.7819/RBGN.V21I1.3964>
- Islam, M. F., Awal, Md. R., & Zaman, R. (2022). The Concurrent Journey of Sustainable Development Goals (SDGs) and Fourth Industrial Revolution (4RI): Paradoxical or Parallel? *SDMIMD Journal of Management*, 13(1), 61. <https://doi.org/10.18311/SDMIMD/2022/29193>
- Jackson, D. (2014). Testing a model of undergraduate competence in employability skills and its implications for stakeholders. *Journal of Education and Work*, 27(2), 220–242. <https://doi.org/10.1080/13639080.2012.718750>
- Jackson, N. C., & Dunn-Jensen, L. M. (2021). Leadership succession planning for today's digital transformation economy: Key factors to build for competency and innovation. *Business Horizons*, 64(2), 273–284. <https://doi.org/10.1016/J.BUSHOR.2020.11.008>
- Jaimovich, N., & Siu, H. E. (2020). Job polarization and jobless recoveries. *Review of Economics and Statistics*, 102(1), 129–147. https://doi.org/10.1162/REST_A_00875
- Jain, R., Jain, C., & Jain, P. (2017). Management of Education for Entrepreneurship: Conceptual Foundation for Practice & Research. *Indian Journal of Industrial Relations*, 52(4), 644–658. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=123819609&site=ehost-live>
- Jallow, H., Renukappa, S., & Suresh, S. (2020). The impact of COVID-19 outbreak on United Kingdom infrastructure sector. *Smart and Sustainable Built Environment*, 10(4), 581–593. <https://doi.org/10.1108/SASBE-05-2020-0068>
- Javed, M. A., Muram, F. U., Hansson, H., Punnekkat, S., & Thane, H. (2021). Towards dynamic safety assurance for Industry 4.0. *Journal of Systems Architecture*, 114. <https://doi.org/10.1016/J.SYSARC.2020.101914>

- Jedynak, M., Czakon, W., Kuźniarska, A., & Mania, K. (2021). Digital transformation of organizations: what do we know and where to go next? *Journal of Organizational Change Management*, 34(3), 629–652. <https://doi.org/10.1108/JOCM-10-2020-0336>
- Jerman, A., Pejić Bach, M., & Aleksić, A. (2020). Transformation towards smart factory system: Examining new job profiles and competencies. *Systems Research and Behavioral Science*, 37(2), 388–402. <https://doi.org/10.1002/SRES.2657>
- Jones, E. A., & Voorhees, R. A. (2002). *Defining and Assessing Learning: Exploring Competency-Based Initiatives*. 190.
- José García-Peñalvo, F., Reimann, D., & Maday, C. (2018). *Introducing Coding and Computational Thinking in the Schools: The TACCLE 3-Coding Project Experience*. 213–226. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93566-9_11
- Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Sharma, R. (2018). Analysis of the driving and dependence power of barriers to adopt industry 4.0 in Indian manufacturing industry. *Computers in Industry*, 101, 107–119. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2018.06.004>
- Kannan, K. S. P. N., & Garad, A. (2021). Competencies of quality professionals in the era of industry 4.0: a case study of electronics manufacturer from Malaysia. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 38(3), 839–871. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-04-2019-0124/FULL/PDF>
- Kasza, J. (2019). Fourth Industrial Revolution (4 IR): Digital Disruption of Cyber - Physical Systems. *World Scientific News*, 134(2), 118–147. <http://www.worldscientificnews.com/wp-content/uploads/2019/06/WSN-1342-2019-118-147.pdf>
- Kaur, S., & Singh, S. (2016). Exploring Relationship among Spiritual Quotient, Personal Competence and Jo...: EBSCOhost. *Journal of Management Research*, 16(4), 187–200. <https://web-s-ebSCOhost-com.dcu.idm.oclc.org/ehost/detail/detail?vid=11&sid=e5b6d5f6-935c-449f-a957-a92a12c99558%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=bth&AN=123813222>
- Kennedy, C. (2020). The energy embodied in the first and second industrial revolutions. *Journal of Industrial Ecology*, 24(4), 887–898. <https://doi.org/10.1111/jiec.12994>
- Kerr, S., Maczulskij, T., & Maliranta, M. (2021). Within and between firm trends in job polarization: The roles of globalization and technology. *Journal of Economic Geography*, 20(4), 1003–1039. <https://doi.org/10.1093/JEG/LBZ028>

- Kumari, S., & Goel, H. (2020). Exploring the Architecture of Fourth Industrial Revolution: Globalization 4.0. *FOCUS: Journal of International Business*, 7(2), 161.
<https://doi.org/10.17492/JPI.FOCUS.V7I2.722008>
- Lee, J. Y., Sridhar, S., Henderson, C. M., & Palmatier, R. W. (2015). Effect of customer-centric structure on long-term financial performance. *Marketing Science*, 34(2), 250–268. <https://doi.org/10.1287/MKSC.2014.0878>
- Lent, R. W. (2018). Future of Work in the Digital World: Preparing for Instability and Opportunity. *Career Development Quarterly*, 66(3), 205–219.
<https://doi.org/10.1002/cdq.12143>
- Leonida, C. (2019). Powering Industry 4.0: Digitalization is rapidly changing the face of electrical power systems, both above and below ground. *Engineering & Mining Journal (00958948)*, 220(7), 38–43.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=137579411&site=ehost-live>
- Li, L. (2020). Education supply chain in the era of Industry 4.0. *Systems Research and Behavioral Science*, 37(4), 579–592. <https://doi.org/10.1002/SRES.2702>
- Li, Q., Wang, Z. yuan, Li, W. hua, Li, J., Wang, C., & Du, R. yang. (2013). Applications integration in a hybrid cloud computing environment: modelling and platform. *Enterprise Information Systems*, 7(3), 237–271.
<https://doi.org/10.1080/17517575.2012.677479>
- Lin, T.-C., Sheng, M. L., & Jeng Wang, K. (2020). Dynamic capabilities for smart manufacturing transformation by manufacturing enterprises. *Asian Journal of Technology Innovation*, 28(3), 403–426.
<https://doi.org/10.1080/19761597.2020.1769486>
- Low, M., Botes, V., dela Rue, D., & Allen, J. (2016). Accounting Employers' Expectations-The Ideal Accounting Graduates. *Journal of Business Education & Scholarship of Teaching*, 10(1), 36–57. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1167364.pdf>
- Luz Tortorella, G., Cauchick-Miguel, P. A., Li, W., Staines, J., & McFarlane, D. (2021). What does operational excellence mean in the Fourth Industrial Revolution era? *International Journal of Production Research*, 60(9), 2901–2917.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2021.1905903>
- Maguire, M., & Delahunt, B. (2017). Doing a thematic analysis: A practical, step-by-step guide for learning and teaching scholars. *All Ireland Journal of Higher Education*, 9(3).
<https://ojs.aishe.org/index.php/aishe-j/article/view/335>

- Maisiri, W., & van Dyk, L. (2021). Industry 4.0 skills: A perspective of the south african manufacturing industry. *SA Journal of Human Resource Management*, *19*, 1–9. <https://doi.org/10.4102/SAJHRM.V19I0.1416>
- Marinas, M., Dinu, M., Socol, A. G., & Socol, C. (2021). The Technological Transition of European Manufacturing Companies to Industry 4.0. Is the Human Resource Ready for Advanced. *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, *55*(2), 23–41. <https://doi.org/10.24818/18423264/55.2.21.02>
- Marketline. (2017). *Top 5 Global Growth Industries in 2017 Examining the market drivers, opportunities and risks*. <https://advantage-marketline-com.dcu.idm.oclc.org/Analysis/ExportFullReportToPdf/top-5-global-growth-industries-in-2017-examining-the-market-drivers-opportunities-and-risks?viewertype=embed>
- Martinelli, E. M., Farioli, M. C., & Tunisini, A. (2021). New companies' DNA: the heritage of the past industrial revolutions in digital transformation. *Journal of Management & Governance*, *25*(4), 1079–1106. <https://doi.org/10.1007/s10997-020-09539-5>
- Mewton, L., Ware, J., & Grantham, C. (2009). A question of leadership: Which skills and competencies will be most critical for leaders as the workplace continues to evolve? *Leadership in Action*, *29*(5), 12–13. <https://doi.org/10.1002/LIA.1305>
- Michaels, G., Natraj, A., & van Reenen, J. v. (2014). Has ICT polarized skill demand? Evidence from eleven countries over twenty-five years. *Review of Economics and Statistics*, *96*(1), 60–77. https://doi.org/10.1162/REST_A_00366
- Milošević, I., Arsić, S., Glogovac, M., Rakić, A., & Ruso, J. (2022). Industry 4.0: Limitation or benefit for success? *Serbian Journal of Management*, *17*(1), 85–98. <https://doi.org/10.5937/SJM17-36413>
- Mittal, M., & Bhattacharjee, A. (2018). Using Blockchain Smart Contracts to Drive Service Excellence in Insurance Sector. *Journal of the Insurance Institute of India*, *5*(3), 28–30. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=131097557&site=ehost-live>
- Moaniba, I. M., Su, H. N., & Lee, P. C. (2018). Knowledge recombination and technological innovation: the important role of cross-disciplinary knowledge. *Innovation: Management, Policy and Practice*, *20*(4), 326–352. <https://doi.org/10.1080/14479338.2018.1478735>
- Moon, J., Do, J., Lee, D., & Choi, G. W. (2020). A conceptual framework for teaching computational thinking in personalized OERs. *Smart Learning Environments*, *7*(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/S40561-019-0108-Z/TABLES/1>

- Moore, J. F. (1996). *The death of competition : leadership and strategy in the age of business ecosystems*. Wiley.
- Moret, F., & Pinson, P. (2019). Energy Collectives: A Community and Fairness Based Approach to Future Electricity Markets. *IEEE Transactions on Power Systems*, *34*(5), 3994–4004. <https://doi.org/10.1109/TPWRS.2018.2808961>
- Morris, J. (2004). The future of work: Organizational and international perspectives. *International Journal of Human Resource Management*, *15*(2), 263–275. <https://doi.org/10.1080/0958519032000158509>
- Munsamy, M., Telukdarie, A., & Fresner, J. (2019). Business process centric energy modelling. *Business Process Management Journal*, *25*(7), 1867–1890. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-08-2018-0217>
- Nasir, M. H., Arshad, J., Khan, M. M., Fatima, M., Salah, K., & Jayaraman, R. (2022). Scalable blockchains — A systematic review. *Future Generation Computer Systems*, *126*, 136–162. <https://doi.org/10.1016/J.FUTURE.2021.07.035>
- Nobre, F. S. (2013). Technological, managerial and organizational capabilities of customer-centr...: EBSCOhost. *International Journal of Management Science & Technology Information*, *7*, 33–32. <https://web-s-ebSCOhost-com.dcu.idm.oclc.org/ehost/detail/detail?vid=27&sid=43b225fa-f521-4917-8958-f79f4a4afebb%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRl#AN=113484015&db=bth>
- Organisation for Economic Co-operation Development. (2018). *The future of education and skills: Education 2030*. [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf)
- Parente, M., Figueira, G., Amorim, P., & Marques, A. (2020). Production scheduling in the context of Industry 4.0: review and trends. *International Journal of Production Research*, *58*(17), 5401–5431. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1718794>
- Parker, S. K., Wall, T. D., & Cordery, J. L. (2001). Future work design research and practice: Towards an elaborated model of work design. *Journal of Occupational & Organizational Psychology*, *74*(4), 413. <https://doi.org/10.1348/096317901167460>
- Patterson, F. (2001). Developments in work psychology: Emerging issues and future trends. *Journal of Occupational & Organizational Psychology*, *74*(4), 381–390. <https://doi.org/10.1348/096317901167442>

- Pearce, C. L. (2004). The future of leadership: Combining vertical and shared leadership to transform knowledge work. *Academy of Management Executive*, 18(1), 47–57.
<https://doi.org/10.5465/AME.2004.12690298>
- Pedota, M., & Piscitello, L. (2022). A new perspective on technology-driven creativity enhancement in the Fourth Industrial Revolution. *Creativity and Innovation Management*, 31(1), 109–122. <https://doi.org/10.1111/CAIM.12468>
- Pinto, A., & Pinto, P. (2011). Leveraging the Power of Differences: Workforce Diversity. *SCMS Journal of Indian Management*, 8(2), 27–39.
<https://dcu.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=62852414&site=ehost-live&scope=site>
- Porath, M. (2013). Epistemic Beliefs and Education for Talent Development: Learning from Students. *Talent Development & Excellence*, 5(1), 65–74.
<https://web.p.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=a79bb9f5-97d2-40d6-8546-a27227332f7f%40redis&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHN0aWlmbGFuZz1lcyZzaXRlPWVob3N0LWxpdmUmc2NvcGU9c2l0ZQ%3d%3d#AN=90616010&db=bth>
- Prakash, G., & Siegel, M. (2022). Closing the agile achievement gap. In *strategy+business*.
<https://www.strategy-business.com/article/Closing-the-agile-achievement-gap>
- Prentice, G. S. K., Brent, A. C., & de Kock, I. H. (2021). A strategic management framework for the commercialization of multitechnology renewable energy systems: The case of concentrating solar power in South Africa. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(6), 1690–1702. <https://doi.org/10.1109/TEM.2020.3039945>
- Radwan, M., Calandra, D., & Koumbarakis, P. (2020). Takaful Industry and Blockchain: Challenges and Opportunities for Costs' Reduction in Islamic Insurance Companies. *European Journal of Islamic Finance*, 1–5.
<https://dcu.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=147332110&site=ehost-live&scope=site>
- Rajput, S., & Singh, S. P. (2020). Industry 4.0 Model for circular economy and cleaner production. *Journal of Cleaner Production*, 277, 1–21.
<https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2020.123853>
- Reeves, M., & Deimler, M. (2011). Adaptability: The New Competitive Advantage. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2011/07/adaptability-the-new-competitive-advantage>
- Reynolds Kueny, C. A., Jundt, D. K., & Shoss, M. K. (2019). Initiative in a social context: interpersonal outcomes of interdependent proactive behaviour. *European Journal of*

- Work and Organizational Psychology*, 28(5), 669–681.
<https://doi.org/10.1080/1359432X.2019.1634054>
- Robles, M. M. (2012). Executive Perceptions of the Top 10 Soft Skills Needed in Today's Workplace. *Business Communication Quarterly*, 75(4), 453–465.
<https://doi.org/10.1177/1080569912460400>
- Rotatori, D., Lee, E. J., & Sleeva, S. (2021). The evolution of the workforce during the fourth industrial revolution. *Human Resource Development International*, 24(1), 92–103.
<https://doi.org/10.1080/13678868.2020.1767453>
- Rumbens, D., Richardson, C., Lee, C., Mizrahi, J., & Roche, C. (2019). *The shift: From hand to head to ... Reinventing Jobs: A 4-Step Approach for Applying Automation to Work*
- Santos, F. M., Pache, A.-C., & Birkholz, C. (2015). Making Hybrids Work: ALIGNING BUSINESS MODELS AND ORGANIZATIONAL DESIGN FOR SOCIAL ENTERPRISES. *California Management Review*, 57(3), 36–58.
<https://doi.org/10.1525/cmr.2015.57.3.36>
- Schwab, K. (2017). The Fourth Industrial Revolution. In *The Fourth Industrial Revolution* (1st ed., pp. 12–17). World Economic Forum.
- Schwalje, W. (2012). *Rethinking How Establishment Skills Surveys Can More Effectively Identify Workforce Skills Gaps*.
<https://deliverypdf.ssrn.com/delivery.php?ID=983074096009086101021073002108001073019078004010056064085116117127006101102098073031052054028009107063023085089098010092012083119006064001081075069098016107085011068066000066013024122030126106023003096071116064088028006098031116122000088098003001122123&EXT=pdf&INDEX=TRUE>
- Seyedghorban, Z., Samson, D., & Tahernejad, H. (2020). Digitalization opportunities for the procurement function: pathways to maturity. *International Journal of Operations and Production Management*, 40(11), 1685–1693. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2020-0214/FULL/XML>
- Shahrokhi, M. (2008). E-finance: status, innovations, resources and future challenges. *Managerial Finance*, 34(6), 365–398. <https://doi.org/10.1108/03074350810872787>
- Sharma, S. (2019). Skill Building & Employment in India: Interrogating an Uneasy Relationship. *Indian Journal of Industrial Relations*, 55(2), 205–216.
<https://dcu.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=141330331&site=ehost-live&scope=site>

- Shevyakova, A., Arystan, M., Petrenko, Y., & Munsh, E. (2021). Competence development for Industry 4.0: Qualification requirements and solutions INSIGHTS INTO REGIONAL DEVELOPMENT COMPETENCE DEVELOPMENT FOR INDUSTRY 4.0: QUALIFICATION REQUIREMENTS AND SOLUTIONS *. *Insights into Regional Development, En- Treprenurship and Sustainability Center*, 3(1), 124–135. [https://doi.org/10.9770/ird.2021.3.1\(7\)ï](https://doi.org/10.9770/ird.2021.3.1(7)ï)
- Singh, D., & Sharma, D. (2020). *Employability Skills to Thrive during Fourth Industrial Revolution:Upskilling Secondary School Learners*. 6(1), 11. <https://doi.org/10.22552/jijmr/2020/v6/i1/195903>
- Sjödin, D. R., Parida, V., Leksell, M., & Petrovic, A. (2018). Smart Factory Implementation and Process Innovation: A Preliminary Maturity Model for Leveraging Digitalization in ManufacturingMoving to smart factories presents specific challenges that can be addressed through a structured approach focused on people, processes, and technologies. *Research Technology Management*, 61(5), 22–31. <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1471277>
- Smith, B., Maguire, W., & Han, H. H. (2018). Generic skills in accounting: perspectives of Chinese postgraduate students. *Accounting and Finance*, 58(2), 535–559. <https://doi.org/10.1111/ACFI.12219>
- Som, S., & Ram, V. (2020). The inverted bank: How platforming helps exploit ecosystems. *Journal of Digital Banking*, 5(1), 83–93. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=146222244&site=ehost-live>
- Sözbilir, F. (2021). Development and Validation of an Industry 4.0 Adaptation Potential Scale (4RIaps). *Technological & Economic Development of Economy*, 27(3), 704–721. <https://doi.org/10.3846/tede.2021.14513>
- Stignergy. (n.d.). *About [LinkedIn page]*. Retrieved May 31, 2022, from <https://www.linkedin.com/company/stignergy-sa/about/>
- Stravinskienė, I., & Serafinas, D. (2021). Process Management and Robotic Process Automation: The Insights from Systematic Literature Review. *Management of Organizations: Systematic Research*, 85(1), 87–106. <https://doi.org/10.1515/MOSR-2021-0006>
- Suleman, F. (2017). *The employability skills of higher education graduates: insights into conceptual frameworks and methodological options*. 263–278. <https://doi.org/10.1007/s10734-017-0207-0>

- Surajit Bag, Gunjan Yadav, Pavitra Dhamija, & Krishan Kumar Kataria. (2020). Key resources for industry 4.0 adoption and its effect on sustainable production and circular economy: An empirical study. *23 November 2020*, 1–12.
<https://doi.org/doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125233>
- Szelągowski, M., & Berniak-Woźny, J. (2021). How to improve the assessment of BPM maturity in the era of digital transformation. *Information Systems and E-Business Management*. <https://doi.org/10.1007/s10257-021-00549-w>
- Taalbi, J. (2019). Origins and pathways of innovation in the third industrial revolution. *Industrial & Corporate Change*, *28*(5), 1125–1148. <https://doi.org/10.1093/icc/dty053>
- Tataru, C. (2019). Human Resources in the Digital Age A Manager’s Realities and Perspectives. *Review of International Comparative Management / Revista de Management Comparat International*, *20*(4), 473–480.
<https://doi.org/10.24818/RMCI.2019.4.473>
- Tomescu, A. M., & Botemat, E. A. (2019). FUTURE IS ALMOST HERE - HOW WE PREPARE?: EBSCOhost. *Economic Science Series*, *28*(1), 51–52. <https://web-s-ebsohost-com.dcu.idm.oclc.org/ehost/detail/detail?vid=12&sid=42b96966-0427-4e20-be31-d323a8265da1%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWWhvc3QtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRl#AN=138244711&db=bth>
- Torras, E., & Bellot, A. (2016). Online Teaching and Learning Processes: Declarative and Procedural Knowledge. *International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, *10*(2), 601–604. <https://publications.waset.org/10003836/online-teaching-and-learning-processes-declarative-and-procedural-knowledge>
- Tran, L. H. N. (2017). Developing employability skills via extra-curricular activities in Vietnamese universities: student engagement and inhibitors of their engagement. *Journal of Education and Work*, *30*(8), 854–867.
<https://doi.org/10.1080/13639080.2017.1349880>
- Tratkowska, K. (2020). Digital transformation: theoretical backgrounds of digital change. *Management Sciences*, *24*, 32–37. <https://doi.org/10.15611/ms.2019.4.05>
- Trivedi, S., Mehta, K., & Sharma, R. (2021). Systematic Literature Review on Application of Blockchain Technology in E-Finance and Financial Services. *Journal of Technology Management & Innovation*, *16*(3), 88–100. <https://doi.org/10.4067/s0718-27242021000300089>

- Tsai-Chi Kuo, Hsiao-Min Chen, Miao-Ling Wang, & Chih-Shen Hu. (2015). A Hybrid Business Model of Energy-Efficient Products Based on a Product Service System. *International Journal of Electronic Business Management*, 13, 15–21.
<https://dcu.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=115705162&site=ehost-live&scope=site>
- Tsiligiris, V., & Bowyer, D. (2021). Exploring the impact of 4RI on skills and personal qualities for future accountants: a proposed conceptual framework for university accounting education. *Accounting Education*, 30(6), 621–649.
<https://doi.org/10.1080/09639284.2021.1938616>
- Umar, M., Khan, S. A. R., Zia-ul-haq, H. M., Yusliza, M. Y., & Farooq, K. (2022). The role of emerging technologies in implementing green practices to achieve sustainable operations. *TQM Journal*, 34(2), 232–249. <https://doi.org/10.1108/TQM-06-2021-0172>
- UNIDO. (2019). Advanced digital production technologies and industrial development: A global perspective. *Industrial Development Report 2020: Industrialising in the Digital Age*, 31–64. <https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-12/UNIDO%20IDR20%20main%20report.pdf>
- Vandeplass, A., & Thum-Thysen, A. (2019). Skills Mismatch & Productivity in the EU. *Skills Mismatch & Productivity in the EU*, 1–82. <https://doi.org/10.2765/954687>
- Vennila, A. (2011). E-Finance in the Mobile World. *Journal of Finance, Accounting & Management*, 2(2), 12–22.
<https://dcu.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=67432798&site=ehost-live&scope=site>
- Venter, A. A. J., Herbst, T. H. H., & Iwu, C. G. (2019). What will it take to make a successful administrative professional in the fourth industrial revolution? *South African Journal of Human Resource Management*, 17(1), 1–14.
<https://doi.org/10.4102/sajhrm.v17i0.1224>
- Venturini, F. (2022). Intelligent technologies and productivity spillovers: Evidence from the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 194, 220–243. <https://doi.org/10.1016/J.JEBO.2021.12.018>
- Volini, E., Schwartz, J., Mallon, D., van Durme, Y., Hauptmann, M., Scoble-Williams, N., Poynton, S., & Eaton, K. (2021). *If we're not a family, what are we?*
<https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends/2021/the-evolving-employer-employee-relationship.html>

- Vuong, K. T., & Mansori, S. (2021). An Analysis of the Effects of the Fourth Industrial Revolution on Vietnamese Enterprises. *Management Dynamics in the Knowledge Economy*, 9(4), 447–459. <https://web-p-ebshost.com.dcu.idm.oclc.org/ehost/detail/detail?vid=0&sid=376a6fb9-3bc1-41d6-abf5-fe6b48cf1697%40redis&bdata=JnNpdGU9ZWZWhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=154289206&db=bth>
- Vyas, V., & Jain, P. (2021). Role of digital economy and technology adoption for financial inclusion in India. *Indian Growth and Development Review*, 14(3), 302–324. <https://doi.org/10.1108/IGDR-01-2020-0009>
- Wahab, S. N., Rajendran, S. D., & Yeap, S. P. (2021). Upskilling and reskilling requirement in logistics and supply chain industry for the fourth industrial revolution. *Logforum*, 17(3), 399–410. <https://doi.org/10.17270/J.LOG.2021.606>
- Wang, T., Olivier, D. F., & Chen, P. (2020). Creating individual and organizational readiness for change: conceptualization of system readiness for change in school education. <https://doi.org/10.1080/13603124.2020.1818131>
- Watson-Manheim, M. B., Chudoba, K. M., & Crowston, K. (2012). Perceived discontinuities and constructed continuities in virtual work. *Information Systems Journal*, 22(1), 29–52. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2575.2011.00371.x>
- Werner, F., Basalla, M., Schneider, J., Hays, D., & vom Brocke, J. (2021). Blockchain Adoption from an Interorganizational Systems Perspective – A Mixed-Methods Approach. *Information Systems Management*, 38(2), 135–150. <https://doi.org/10.1080/10580530.2020.1767830>
- Wiblen, S. (2016). Framing the usefulness of eHRM in talent management: A case study of talent identification in a professional services firm. *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 33(2), 95–107. <https://doi.org/10.1002/CJAS.1378>
- Williams, M., Moser, T., Youngblood II, J., & Singer, M. (2015). Competency-Based Learning: Proof of Professionalism. *Academy of Business Journal*, 1, 50–61. <https://dcu.idm.oclc.org/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=115719807&site=ehost-live&scope=site>
- Wilson, J. P., & Campbell, L. (2016). Financial functional analysis: a conceptual framework for understanding the changing financial system. *Journal of Economic Methodology*, 23(4), 413–431. <https://doi.org/10.1080/1350178X.2016.1157200>
- World Bank Group. (2021). *Data as a resource for the private sector*.

- World Economic Forum. (2020). *The Future of Jobs Report 2020*.
http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2020.pdf
- Yago, H., Clemente, J., & Rodriguez, D. (2018). Competence-based recommender systems: a systematic literature review. *Behaviour & Information Technology*, 37(10/11), 958–977.
<https://doi.org/10.1080/0144929X.2018.1496276>
- Ying Li, Jing Dai, & Li Cui. (2020). The impact of digital technologies on economic and environmental performance in the context of industry 4.0: A moderated mediation model. *30 April 2020*, 1–13. <https://doi.org/doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107777>
- Zhang, W., Gu, F., & Guo, J. (2019). Can smart factories bring environmental benefits to their products?: A case study of household refrigerators. *Journal of Industrial Ecology*, 23(6), 1381–1395. <https://doi.org/10.1111/JIEC.12928>
- Zhou, W., Tsiga, Z., Li, B., Zheng, S., & Jiang, S. (2018). What influence users' e-finance continuance intention? The moderating role of trust. *Industrial Management and Data Systems*, 118(8), 1647–1670. <https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2017-0602/FULL/XML>