



OPEN ACCESS

LAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA DE SINALOA Y LOS EFECTOS DE SU PROCESO DE DIGITALIZACIÓN SOBRE EL EMPLEO

*TECHNOLOGY-BASED COMPANIES IN SINALOA AND THE EFFECTS OF THEIR
DIGITIZATION PROCESS ON EMPLOYMENT*

Salvador Abraham Romero-Rubio¹

Miriam Liliana Castillo Arce²

Jessica Yanet Soto Beltrán³

Resumen

La transformación digital es crucial para la adaptación de las empresas a los cambios tecnológicos en la era de la globalización. Este estudio cuantitativo, no experimental y descriptivo se enfoca en empresas tecnológicas en Sinaloa, México. El objetivo es evaluar su nivel de transformación digital, la relación entre las habilidades de los trabajadores y sus salarios, y las estrategias empleadas para una transición exitosa. Se utilizaron dos cuestionarios de Google Forms: uno dirigido a los directivos y otro a los trabajadores, en el último trimestre de 2022. Mediante el análisis de respuestas con el software SPSS, se encontró que las empresas se encuentran en un nivel de transformación digital intermedio. Además, se observó una polarización salarial basada en las habilidades de los empleados. Las empresas también implementan estrategias para capacitar a su personal y afrontar los desafíos digitales.

Palabras clave: Cambio tecnológico, Organización del empleo y el trabajo, Paradigmas tecno-económicos, Revolución digital, Revolución industrial.

Abstract

Digital transformation is essential for companies to adapt to technological changes in the era of globalization. This quantitative, non-experimental, descriptive study focuses on technology firms in Sinaloa, Mexico. The objective is to assess their level of digital transformation, examine the relationship between workers' skills and their salaries, and analyze the strategies employed for a successful transition. Two questionnaires using Google Forms were administered: one targeted managers and the other workers, during

¹ Estudiante del Doctorado en Ciencias Sociales. Universidad Autónoma de Sinaloa. Salvador.fca@uas.edu.mx

² Doctora en Ciencias Económicas. Universidad Autónoma de Sinaloa. mi.castillo@uas.edu.mx

³ Doctora en Ciencias Sociales. Universidad Autónoma de Sinaloa. jesyoto@uas.edu.mx



the final quarter of 2022. Through analysis of the responses using SPSS software, it was determined that companies are operating at an intermediate level of digital transformation. Additionally, a salary polarization based on employee skills was identified. Companies also implement strategies to train their workforce and effectively address digital challenges.

Keywords: Technological change, Employment and work organization, Techno-economic paradigms, Digital revolution, Industrial revolution.

INTRODUCCIÓN

La actual revolución tecnológica está alterando la forma en que las personas viven, trabajan y se relacionan (Schwab, 2016). En el contexto de la globalización 4.0, impulsada por cambios en tecnología, geopolítica, medio ambiente y sociedad, se ha iniciado una nueva fase en la que la gobernanza se adapta a desafíos globales compartidos. En este escenario, diversos actores y acuerdos se unen para aprovechar las oportunidades de cooperación multidimensional y ágil, generando confianza y ampliando la acción colectiva basada en normas multilaterales (World Economic Forum, 2019).

Las empresas se ven obligadas a hacer la transición hacia la nueva era digital y, por lo tanto, buscan soluciones en tecnologías emergentes como el Big Data, el cómputo intensivo, la impresión 3D, el Internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial (IA), el aprendizaje automático, la robótica, el Internet móvil, la cadena de bloques (Blockchain), el Internet de las Nanocosas, entre otras. Estas tecnologías les permiten aumentar su productividad y crear valor (Hernández y Destinobles, 2019; Cann, 2016; World Economic Forum y Deloitte, 2016; CEPAL, 2016; Magadán Díaz y Rivas García, 2019).

Las tecnologías emergentes, como la digitalización y la robótica, están generando transformaciones a nivel global en las estructuras sociales, institucionales, económicas y políticas a un ritmo más acelerado que en las revoluciones industriales pasadas. Estas transformaciones se reflejan en innovaciones en los modelos de negocio a escala global, lo que plantea desafíos y oportunidades en términos de empleo a mediano y largo plazo, así como en las nuevas habilidades requeridas (CEPAL, 2016).

Las empresas están adaptando sus cadenas de valor e implementando procesos de producción, competencias y nuevas tecnologías, incluyendo la digitalización, para crear negocios innovadores. Esto ha provocado cambios en las materias primas utilizadas, así como en las habilidades requeridas y los tipos de empleo. Sin embargo, a pesar de los beneficios que conlleva, como ingresos secundarios, trabajo remoto o flexibilidad horaria, se ha evidenciado una brecha digital más pronunciada (Guzmán, 2021; Casalet, 2018; AMITI, 2018a; Primi y Toselli, 2020; Banco Mundial, 2019a).

Una revolución tecnológica se define como un conjunto de avances tecnológicos interconectados que abarcan un amplio espectro de tecnologías interdependientes con la



capacidad de transformar tanto la economía como la sociedad en su conjunto (Pérez, 2010). Las métricas de la digitalización se utilizan para medir diversos aspectos, como la producción en la economía digital, el desarrollo de industrias digitales y el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) tanto por parte de las empresas como de los usuarios (ITU, 2020). En el ámbito económico, la revolución tecnológica se sitúa en un período de cambio entre paradigmas tecnoeconómicos (Valenduc, 2018). Ahumada (2019) propone un ecosistema de siete capas en el proceso de digitalización, que incluye conceptos, agentes del ecosistema, visión hacia la digitalización, recolección de datos, evaluación de las TIC, transformación de datos y, finalmente, transformación digital.

Las nuevas tecnologías como el Big Data y el Internet de las Cosas permiten recopilar grandes conjuntos de datos a nivel global y convertirlos en conocimiento, lo cual contribuye a una comprensión más profunda del entorno comercial, al desarrollo de nuevos productos y para conocer mejor a los clientes, así estos avances impulsan la competitividad económica, la innovación y la productividad (Meltzer, 2019). Gran parte de ello se encuentra en la economía digital, que para el 2016 representaba el 15.5% del PIB mundial y se espera que para el 2026 represente el 25% (Banco mundial, 2019).

La economía digital se fundamenta en tecnologías digitales y la digitalización de la información (Álamo Cerrillo, 2016). Esta economía se compone de una infraestructura formada por industrias de tecnologías de la información y comunicación (TIC), telecomunicaciones y una red de actividades económicas y sociales facilitadas por Internet y las nuevas tecnologías (CEPAL, 2013). Representa una transformación que ha potenciado, abaratado y estandarizado las tecnologías, lo que ha dado lugar a mejoras en los procesos comerciales y ha impulsado la innovación en diversos sectores económicos (OCDE, 2015).

Según Rifkin (2001), en la era industrial, la acumulación de propiedad física y capital era lo primordial, mientras que en la fase digital, los activos intangibles, como el conocimiento, la información y la desmaterialización, adquieren una mayor importancia. Las fuentes de creación de valor están experimentando una redefinición debido al aumento de la digitalización en la producción, mediante dispositivos integrados digitalmente y fábricas automatizadas que generan una gran cantidad de información. Estos cambios están impactando las organizaciones, las cadenas de valor y la creación de valor.

En esta nueva etapa, la producción se dirige hacia la información y la experiencia, pasando de lo tangible a lo intangible. El valor central se está desplazando desde el diseño y la investigación y desarrollo (I+D) hacia sistemas integrados y plataformas. Además, la organización de la cadena de valor, que solía estar impulsada por la optimización de costos, ahora se ve influenciada por la imagen y la reputación (Primi y Toselli, 2020).

Ahora bien, en la Cuarta Revolución Industrial, el desarrollo de capacidad de cambio e innovación es un desafío para las organizaciones, pues se basa en las



dimensiones humanas tecnológicas y emotivas, que se ven como dos pilares del desarrollo entrelazadas (Schiuma, 2017). La innovación digital está dando lugar a la aparición de nuevos modelos de negocio y formas de generar valor. A través de plataformas digitales, se está acelerando el desarrollo socioeconómico y se están creando nuevas oportunidades laborales, así como mejor acceso a la educación, entre otras ventajas (Banco Mundial, 2019b; Sandoval y Hernández, 2018; Saini y Kumar, 2020).

Desde los años 70 se han ido difuminando las fronteras entre el mundo físico y digital por el uso de tecnologías de la información y la comunicación, llegando así a una Cuarta Revolución Industrial, la revolución digital o bien, una quinta ‘onda larga’ del capitalismo, basada en la economía del conocimiento, las TIC y la diferenciación entre tareas no rutinarias y rutinarias, asociadas con el trabajo cualificado y no cualificado (Braña Pino, 2020). Eurofound (2018b, como se citó en Braña Pino, 2020) indica que la revolución digital es entendida como: “Una aceleración general en el ritmo de cambio tecnológico en la economía, impulsado por una expansión masiva de nuestra capacidad de almacenar, procesar y comunicar la información utilizando dispositivos electrónicos” (p.4).

Bajo el mismo esquema, la Industria 4.0 o Cuarta Revolución Industrial es la organización de procesos productivos basados en componentes industriales, Internet, equipos, dispositivos y sistemas inteligentes que tienen comunicación autónoma entre ellos en la cadena de valor (Braña Pino, 2020; Piccarozzi, Aquilani y Gatti, 2018). Esta estrategia alemana nació con el fin de construir plantas inteligentes de fabricación conformadas con nuevas tecnologías y se usa para describir el impacto de los avances tecnológicos en las normas sociales, políticas nacionales y el desarrollo económico, entre otras (Hamdi, Oudani y Abouabdellah, 2019).

En Latinoamérica, se encuentra en un nivel intermedio en términos de adopción tecnológica y desarrollo de su ecosistema digital (AMITI, 2018a). Sin embargo, las empresas de la región presentan debilidades en cuanto a la integración de la tecnología digital (De Ahumada, 2018), lo que las coloca rezagadas en comparación con otras regiones (Katz, Jung y Callorda, 2020). A pesar de contar con pilares dedicados a la educación, la digitalización de empresas, el desarrollo de capital humano y la innovación en la economía digital (UIT, 2020), Latinoamérica enfrenta desafíos en su camino hacia una mayor digitalización. Aunque se han implementado políticas públicas, como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Trejo, 2017; CEPAL, 2016), la Agenda Digital (Banco Mundial, 2019b) y diferentes índices de digitalización (UIT, 2020),

Bajo el mismo orden de ideas, un ecosistema digital es un conjunto de pilares interconectados que se desenvuelven en un contexto socioeconómico por medio de una infraestructura de servicios digitales ofreciendo propuestas de valor a los usuarios (ITU, 2020).



Aunque la automatización en diversos sectores económicos está generando mejoras y creando nuevos procesos de producción más eficientes y rentables, también puede tener consecuencias negativas al destruir miles de empleos (Hernández y Destinobles, 2019; Cabanas Oyarzun, 2019). La adopción de automatización puede resultar en una reducción de la fuerza laboral, empleos y salarios, ya que las tareas especializadas son reemplazadas por tareas flexibles. Para mitigar estos efectos, es crucial mejorar las habilidades digitales, cognitivas y socioemocionales de los trabajadores (Romero, 2018; Ihnatišínová, 2021).

Incluso, se observa que las grandes empresas están dispuestas a ofrecer salarios más altos que las pequeñas a aquellos trabajadores con habilidades más sólidas y un nivel educativo superior, ya que estas empresas necesitan empleados capaces de operar las nuevas tecnologías y desempeñarse en ocupaciones más abstractas (Alarcón y Carrillo, 2018).

En México, se observa que los gerentes, profesionales y técnicos de nivel medio obtienen los salarios más altos, llegando a ser hasta cuatro veces superiores a los del sector primario, artesanos y vendedores (CEPALSTAT, 2019). Esta disparidad salarial en el mercado laboral está influenciada por diversos factores, como el nivel educativo, la cultura empresarial, la actividad económica y el género, entre otros, en el contexto de las nuevas tecnologías (Clifton, Glasmeier y Gray, 2020; Watson, Corliss y Le, 2018).

La difusión generalizada de las TIC requiere el desarrollo de competencias digitales y habilidades en ellas. Estas habilidades son fundamentales para la ciudadanía activa, el crecimiento personal, la inclusión social y el empleo. Por lo tanto, es necesario aumentar los esfuerzos para garantizar el acceso a estas habilidades y promover el bienestar y el éxito en una sociedad basada en el conocimiento (Punie y Cabrera, 2006; Dutta, Lanvin y Wunsch-Vincent, 2020).

Si bien a corto plazo no se espera que los robots reemplacen por completo a la fuerza laboral, es importante abordar de manera específica el problema de la polarización del empleo (Ihnatišínová, 2021). Las empresas también deben tener en cuenta el impacto en la fuerza laboral al adoptar nuevas tecnologías, buscando un aumento en la productividad (Ballestar et al., 2020), y en este sentido, desarrollar las dimensiones humanas de la organización (Schiuma, 2017).

Las actividades de las organizaciones intensivas en conocimiento se miden por el nivel de habilidades acorde a los logros educativos de los trabajadores, dan prioridad al conocimiento, las actividades de TIC y el trabajo altamente calificado, por lo que se requiere educar y capacitar a la fuerza laboral y fomentar la inclusión para reducir la brecha salarial (Romero y López, 2018). México ya se encuentra realizando esfuerzos para adentrarse en la era de innovación digital, con el fin de diseñar una diversidad de procesos accesibles en su ambiente y ser comparable con otros países (The CIU, 2018)



añadiendo valor agregado a los productos y servicios de diversas industrias (Meltzer, 2019).

Ahora bien, se entiende la transformación digital como un cambio en la estructura de las empresas con el fin de alcanzar sus objetivos mediante una combinación de tecnologías disruptivas (Guajardo, 2020) o nuevas tecnologías, TIC, comunicación, informática y conectividad, y se puede clasificar en tres aspectos: el tecnológico, el organizacional y el social (Rosero, 2020; Celaschi, 2017).

Los estudios sobre la transformación digital suelen enfocarse en las ventajas competitivas y la generación de valor que las empresas obtienen al adoptar tecnologías e innovaciones. Sin embargo, se ha prestado menos atención a las implicaciones que esto tiene para los empleados. Por esta razón, esta investigación surge con el objetivo de analizar la situación actual de las empresas de base tecnológica en Sinaloa en términos de su nivel de digitalización, los cambios en la polarización del empleo y las posibles consecuencias de reemplazo laboral que esto conlleva. Además, también se investigarán las acciones que se están llevando a cabo en beneficio de los trabajadores y en el proceso de transformación digital de las empresas.

La selección de empresas de base tecnológica en esta investigación se realizó debido a su enfoque intensivo en conocimiento, su capacidad para adaptarse a los cambios tecnológicos y de mercado, su adopción de nuevas tecnologías y su orientación hacia la innovación tecnológica. Estas características hacen que estas empresas sean candidatas ideales para lograr una transformación digital más avanzada.

Es fundamental realizar un análisis de los desafíos y necesidades generados por la revolución digital, especialmente en el ámbito empresarial. Si bien muchas empresas buscan adaptarse y crecer mediante la adopción de innovaciones tecnológicas, es importante reconocer que la atención a las condiciones de sus empleados puede variar, incluyendo la posibilidad de ser reemplazados por tecnologías o experimentar cambios en sus actividades y remuneraciones basados en sus conocimientos. Por lo tanto, es necesario profundizar en el análisis para identificar áreas específicas en las que las empresas puedan mejorar y brindar un mayor apoyo a sus trabajadores.

Además, las instituciones de educación superior (IES) también desempeñan un papel crucial en este escenario. Deben revisar y fortalecer sus programas de estudio para formar a los futuros profesionales con las habilidades necesarias para su inserción en un mercado laboral en constante evolución

A partir del planteamiento del problema analizado previamente, surge el siguiente objetivo de investigación: evaluar la influencia de la transformación digital en las empresas de base tecnológica en Sinaloa y sus estrategias orientadas a capacitar a su capital humano para enfrentar los desafíos de la digitalización y lograr una inserción



competitiva en la Industria 4.0. Específicamente, se busca analizar cómo esta transformación afecta el nivel de habilidades y los salarios de los trabajadores.

Revolución digital en el entorno empresarial: Retos y necesidades

Se llevaron a cabo análisis de diversos estudios empíricos, tanto a nivel internacional como en el contexto de México, junto con la revisión de teorías relevantes. Estos estudios y teorías abordan las ventajas de la digitalización en las empresas, los impactos en sus trabajadores, las habilidades requeridas en el entorno digital y las estrategias para llevar a cabo la transformación digital de las organizaciones.

En el contexto internacional, se han realizado diversos estudios que abordan diferentes aspectos relacionados con la transformación digital. Estos estudios incluyen investigaciones sobre la falta de acceso digital, capacidades y recursos digitales en África oriental (Foster, Graham, Mann, Waema y Friederici, 2018). También se exploran temas como la obsolescencia de las competencias de los universitarios y la falta de alfabetización digital en México y España, y cómo esto puede disminuir la brecha entre la demanda de empleos y los estudios profesionales (Álvarez-Flores et al., 2017; Montaudon-Tomas, Pinto-López y Yáñez-Moneda, 2020). Estos estudios resaltan la importancia de tener habilidades para procesar, analizar y comprender la información digital para generar conocimiento significativo.

Asimismo, se han investigado iniciativas hacia la digitalización, la educación, el comercio electrónico y la inclusión social (Hernández y Destinobles, 2019). Otros estudios se centran en la desconexión digital y el derecho al descanso en España (Pérez, 2019), así como en la creación de cronogramas y Agendas Digitales (Meneses y Pérez Salazar, 2016), como la Agenda 2030, cuyos Objetivos de Desarrollo Sostenible 8 y 9 se enfocan en el desarrollo económico y el trabajo decente, así como en la innovación e industrialización, respectivamente (Trejo, 2017).

En el contexto nacional se abordan temas sobre el impulso de ciencia y tecnología, investigación y desarrollo y educación hacia las habilidades cognitivas y los derechos laborales óptimos (Romero y López, 2018); las habilidades blandas (AMITI, 2020); las habilidades de los estudiantes y programas de digitalización (Álvarez-Flores et al., 2017); el Programa de Estímulos a la Innovación y el desarrollo de PyMES competitivas (CONACYT, 2019b; Casalet, 2018); la Agenda Digital Nacional (ADN) 2015 y 2018 (Inzunza-Mejía, 2018; The CIU, 2018); la integración del Plan de Nación 2018-2024 con la Agenda Digital Nacional (ADN) 2018 (AMITI, 2018b); la elaboración de políticas públicas orientadas al desarrollo de habilitadores tecnológicos y cognitivos de radiodifusión y telecomunicaciones, así como la eliminación de barreras que obstruyen el despliegue de infraestructura de telecomunicaciones (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2016).



Por otra parte, en el ámbito teórico se destaca la importancia de la ciencia, la innovación, la investigación y las tecnologías digitales para la transformación digital y competitividad empresarial, misma que ayuda a la prosperidad de los ciudadanos, pues las actividades de innovación promueven el crecimiento económico (Daskovsky y Kiselyov, 2020; Kurniawati, 2020). Un sistema de innovación implica la interacción de redes de instituciones privadas y públicas para crear nuevos conocimientos y tecnologías que benefician al desarrollo económico y social (Valenduc, 2018).

Schumpeter (1989, citado en Pyka, 2017; Valenduc, 2018; Daskovsky y Kiselyov, 2020) desarrolló la teoría de las ondas largas de Kondratieff y estableció una relación de causa y efecto entre estas y las revoluciones tecnológicas. Según su análisis, estas ondas se componen de cuatro fases distintas: depresión, recesión, recuperación y prosperidad. Esto nos permite comprender que, a largo plazo, los procesos de transformación son fundamentales para el desarrollo económico. El concepto de "destrucción creativa" explica cómo las empresas más establecidas crecen y se mantienen en el mercado, mientras que las menos competitivas se retiran. La quinta onda larga, que inició entre 1995-2000, se caracteriza por el uso de biotecnologías, energías renovables, nanotecnologías, tecnologías de desarrollo sostenible y servicios de Internet (Valenduc, 2018), mientras que los ciclos anteriores se enfocaban en la separación de cuellos de botella tecnológicos, ahora el enfoque está en la restauración de la sostenibilidad ambiental de las actividades económicas, cambios denominados paradigma tecnológico (Pyka, 2017).

Pérez (1985, citado en Pérez, 2010) acuñó el término "paradigma tecnológico" con el propósito de establecer una conexión con el concepto de "paradigma técnico" de Dosi (1982). Pérez señala que cada revolución tecnológica tiene un insumo clave en común, lo que permite agrupar el núcleo de cada revolución en términos de ramas motrices, ramas vectoras e infraestructura. Por ejemplo, en la Cuarta Revolución Industrial, se identifican como elementos clave los semiconductores, los teléfonos móviles y el Internet (Li, 2020). De manera similar, en la primera revolución industrial, los insumos fundamentales fueron el carbón, el tren y los papeles impresos. En la segunda revolución industrial, los elementos centrales fueron el petróleo, el gas natural, los automóviles, las carreteras, el telegrama y el teléfono. Por su parte, la tercera revolución industrial se caracteriza por la energía solar, las energías renovables, los contenedores, el correo electrónico y el fax (Li, 2020).

La globalización, al intensificar la productividad, competencia y rentabilidad, busca liberar mercados y fomentar el crecimiento económico. Sin embargo, este proceso también implica un cambio en el paradigma tecno-productivo, dando lugar a nuevos modelos de competencia, tecnologías y conceptos organizativos. Como resultado, se produce una transformación en el mundo laboral, caracterizado por una demanda cada vez mayor de capacidades, habilidades y conocimientos especializados y segmentados (Beltrán Villegas y Cardona Acevedo, 2005). Aunque la neoliberalización busca restaurar



el poder de clase, los avances tecnológicos han generado desigualdad de ingresos y han permitido formar nuevas clases que han acumulado fortunas en nuevos sectores como la biotecnología y las TIC, aprovechando las relaciones de mercado que permiten comprar barato y vender caro (Harvey, 2005; Krugman, 2014; Held, 2008).

En los últimos años, la estructuración mundial se ha caracterizado por la integración global de mercados por medio de capitales, comunicaciones, tecnologías, mano de obra y mercancías, permitiendo considerar a la globalización como un fenómeno que está ligado a la modernidad, un proceso intrínsecamente globalizado y resultado de una comunicación intensa entre regiones a través de redes de intercambio mundial (Beltrán Villegas y Cardona Acevedo, 2005; Robertson y Pineda, 1998; Giddens, 1993). La teoría económica reconoce que los cambios tecnológicos tienen efectos en la creación de empleos, ya que la innovación de procesos puede influir en la reducción de mano de obra necesaria y la innovación de productos puede favorecer la generación de empleo (Vivarelli, 2014).

Materiales y métodos

Esta investigación utiliza la tradición intelectual empírico-analítica centrada en la recopilación de datos empíricos, ésta se deriva del positivismo lógico que sostiene que la ciencia debe seguir un método riguroso basado en la observación y la objetividad, y se apoya en la metodología cuantitativa (Porta y Silva, 2003). El diseño de la investigación es no experimental y transeccional porque se analiza un momento único, de corte descriptivo y de tipo cuantitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014; Ruiz Olabuénaga, 2003).

La muestra se obtuvo mediante un muestreo estadístico (Hernández *et al.*, 2014) para seleccionar las empresas de base tecnológica (Merrit, 2011; Fong Reynoso y Rodríguez Hernández, 2020; Lall, 2000) de diversos sectores de base tecnológica (Alarcón y Bajo, 2015; PRODIAT, 2012) en Sinaloa. El periodo de aplicación de cuestionarios se llevó a cabo entre los meses de noviembre de 2022 y enero de 2023 y se obtuvo respuesta de los directivos de 35 empresas y 63 de sus trabajadores.

Las empresas que participaron se seleccionaron a través de distintas fuentes como LinkedIn, Internet, la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI, 2022), colaboradores con el Parque de Innovación Tecnológica de la Universidad Autónoma de Sinaloa y el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) del CONACYT (2019). Los directivos, por una parte, completaron un cuestionario estructurado (Hernández *et al.*, 2014) de 26 ítems adaptado de diferentes autores (Tabla 1) para abordar las preguntas de investigación.

Las preguntas 3-5 permiten identificar en qué sector de base tecnológica se encuentran las empresas según los cuadrantes ofrecidos por los autores: Alta, media-alta,



media tecnología o baja tecnología; o bien Ejecutantes de I+D, competentes tecnológicos, Firmas autosuficientes o PYMES de baja tecnología, dando una primera pauta en cuanto al nivel de tecnologías que deberían de tener, mismo que se verifica con las preguntas 6, 7, 10 y 11 cuyas respuestas se utilizan para obtener el nivel de transformación digital, donde: 5 Líder digital, 4 Avanzado digital, 3 Intermedio digital, 2 Principiante digital, 1 Analógico. Las preguntas 8 y 9 indican si cuentan con un plan de transformación digital y si existe una estrategia instalada en la empresa para potenciar la creatividad y la innovación entre los empleados.

Las preguntas 12-15 permiten identificar si han implementado innovaciones en sus productos, las herramientas tecnológicas que utilizan y si el personal ha aumentado o disminuido la adopción de éstas, mientras que las 16-20 destacan las habilidades que requieren las empresas, y con la 21 verificar si la experiencia de éstas influye en los sueldos de los trabajadores por medio de análisis de regresión lineal y de correlaciones para conocer en qué medida y significancia influyen en los sueldos. Las preguntas 15 y 22-25 permiten identificar las estrategias hacia la transformación digital y preparación del capital humano.

Tabla 1

Operacionalización del cuestionario para los directivos

Responde a	Ítem	Fuente
Información de la empresa	1-2	Propia
Clasificación de EBT	3	(Alarcón y Bajo, 2015)
	4	(Hatzichronoglou, 1997, como se citó en Merrit, 2011).
	5	(Rush <i>et al.</i> , 1996, como se citó en Merrit, 2011).
El nivel de transformación digital de la empresa	6-11	(Cámara de comercio de Santiago, 2020).
	12	(Cámara de comercio de Santiago, 2021).
	13	(Cámara de comercio de Santiago, 2020; Dell Technologies, 2019a)
Cambios ocurridos por la transformación digital	14	Propia
	15	(Dell Technologies, 2020)
Competencias necesarias para la inserción a la I 4.0	16-17	(Ferrari, 2013)
	18	(WEF, 2016, como se citó en Martínez, 2018)
	19-	(Muñoz-La Rivera, Hermosilla, Delgadillo y Echeverría, 2020)
	20	(Muñoz-La Rivera, Hermosilla, Delgadillo y Echeverría, 2020)
Las habilidades influyen en los sueldos	21	Propia
Estrategias	22	(Dell Technologies, 2019a y 2019b)
	23-24	(Dell Technologies, 2020)
	25	(Dell Technologies, 2019a)
Comentarios de los participantes	26	Propia

Fuente: Elaboración propia con información de los autores.



Por otro lado, los trabajadores respondieron un cuestionario adaptado de Janssen y Stoyanov (2012) de 49 ítems con preguntas cerradas centradas en sus habilidades, cuyos resultados se observan en la tabla 3.

Se utilizó el *software* SPSS para llevar a cabo de manera deductiva (Behar Rivero, 2008) los análisis estadísticos correspondientes con datos numéricos obtenidos de las respuestas (Rodríguez, Lorenzo y Herrera, 2005) y corroborar así la teoría (Muñoz y Sahagún, 2017; Hernández Carrera, 2014). De esta manera se pueden identificar las características que tienen en común las empresas de base tecnológica y sus trabajadores, así como las particularidades propias de cada una de ellas.

Resultados

En la Tabla 2 se presentan los propósitos de cada pregunta del cuestionario utilizado en la investigación, el cual fue adaptado a partir de diversas entrevistas y cuestionarios utilizados en estudios previos. Este cuestionario permitió identificar las empresas de base tecnológica en Sinaloa, así como el nivel jerárquico de los encuestados. Además, se utilizó para clasificar las empresas por sector económico e intensidad tecnológica, y evaluar su nivel de transformación digital. Asimismo, se indagó sobre las competencias blandas y tecnológicas consideradas más relevantes en el contexto sinaloense, las estrategias utilizadas para adaptarse a la industria 4.0 y las barreras que enfrentan en su proceso de transformación digital.

Se puede apreciar que a pesar de que de las 35 empresas que respondieron el cuestionario, en gran medida pertenecen al mismo sector de telecomunicaciones y tecnologías de la información, o bien, al sector de alta tecnología, y que coinciden en el mismo subsector. Sus características, avances en transformación digital y necesidades son diferentes, se puede decir que pertenecen a un nivel intermedio digital o avanzado digital y que las estrategias de transformación digital en cada una de ellas son en general diferentes a las otras. Además, las empresas que mencionan que el personal ha aumentado con la adopción de herramientas tecnológicas básicas parecen ser las que tienen un nivel mayor de transformación digital, mientras que en las que tienen un menor nivel de transformación digital, el personal ha disminuido. Y en general las competencias más importantes que buscan las empresas están relacionadas con la solución de problemas y que los puestos y sueldos sí dependen de las cualificaciones del personal en las más avanzadas.

**Tabla 2***Respuestas de directivos*

Preguntas	Respuestas
Información	50% son gerentes generales 26% son gerentes de división
Clasificación de EBT	65% Telecomunicaciones y TI 65% Aeroespacial, computacional y equipo de oficina, comunicaciones electrónicas, farmacéutica 60% cuentan con un ingeniero, adopta o adapta soluciones tecnológicas
Nivel de transformación digital	Intermedio digital 63% no tiene un plan de transformación digital 57% no cuenta con una estrategia de creatividad e innovación 82.9% sí implementaron innovaciones en productos en los últimos dos años.
Cambios ocurridos por la transformación digital	65% El personal ha aumentado 68% Trabajo remoto 60% Reinventar las experiencias digitales 60% Transformar servicios y modelos de consumo
Competencias necesarias para la inserción a la I 4.0	51% Egresados nivel intermedio Solución de problemas Habilidades de proceso Habilidades blandas: resolución de problemas y trabajo en equipo Habilidades tecnológicas: Seguridad de la información y Programación de computadoras
Las habilidades influyen en los sueldos	74% Mejores cualificaciones = mejores puestos y sueldos
Barreras Estrategias	74% Falta de presupuesto y recursos 34% Falta de estrategia digital 63% Habilidades digitales adecuadas 77% Tecnologías digitales 54% Equipo de liderazgo hacia la transformación digital

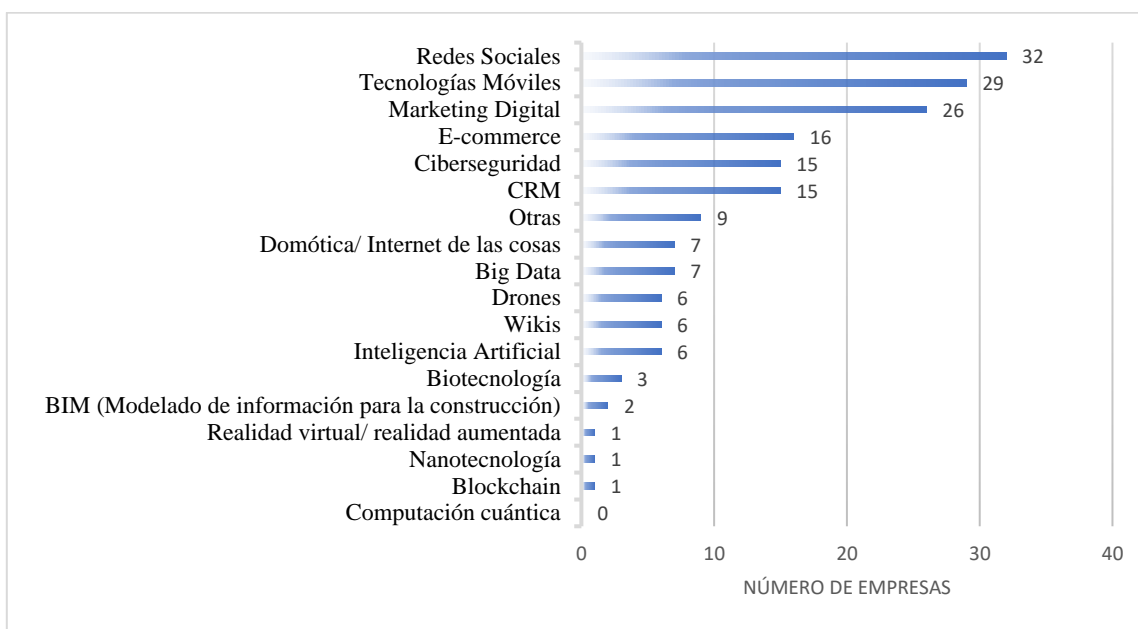
Fuente: Elaboración propia con las respuestas de los directivos de las empresas de base tecnológica.

Asimismo, una de las preguntas correspondientes al nivel de transformación digital (Figura 1), correspondiente a la pregunta número 13, va dirigida a conocer las herramientas tecnológicas correspondientes a la Industria 4.0 que utilizan actualmente las empresas participantes.



Figura 1

Herramientas tecnológicas de las empresas de base tecnológica de Sinaloa



Fuente: Elaboración propia con las respuestas de los directivos de las empresas de base tecnológica.

Como se mencionó anteriormente, el cuestionario a responder por los trabajadores (Tabla 3) se adaptó de Janssen y Stoyanov (2012), por lo que se utilizó el Alfa de Cronbach para verificar que cada uno de los ítems sigan siendo pertinentes dentro de esta herramienta. Dado que esta medición de fiabilidad ocurre entre 0 y 1 y una puntuación de .976 se considera de muy alta fiabilidad, se puede confirmar que esta herramienta es muy fiable. Además, las calificaciones obtenidas en cada uno de los ítems se encuentran entre .975 y .976, por lo que no hubo necesidad de eliminar ninguno.

**Tabla 3***Estadísticos de las habilidades de los trabajadores*

Habilidades	Media	Desv. Desviación
Conocimientos técnicos generales y habilidades funcionales	4.41	1.116
Uso básico en la vida cotidiana	4.49	.965
Habilidades especializadas y avanzadas para el trabajo y la expresión creativa.	3.48	1.162
Comunicación y colaboración mediadas por la tecnología	3.78	1.156
Privacidad y seguridad	4.38	.869
Aspectos legales y éticos	4.17	1.040
Tratamiento y gestión de la información	4.05	1.023
Toma de decisiones informada y flexible	4.02	.942
Exploración de oportunidades digitales y adaptación a las propias necesidades	4.32	.930
Aprendizaje autodirigido con tecnologías digitales	4.05	1.054
Comprensión y conciencia del papel de las TIC en la sociedad	3.87	.975
Uso eficaz y eficiente	4.25	.915
Uso y apropiación fluidos de la tecnología	3.75	1.107
Actitud equilibrada hacia la tecnología	3.97	1.047

Fuente: Elaboración propia con las respuestas de los trabajadores de las empresas de base tecnológica.

Para obtener los resultados de la Tabla 3 se calcularon las variables en SPSS, que como se explicó anteriormente, tres ítems constituyen una habilidad, por lo tanto, se realizó este ejercicio 14 veces para poder ponderar las diferentes habilidades. Se puede apreciar que las habilidades más fuertes de los trabajadores son las de uso básico, de conocimientos técnicos y las de privacidad mientras que se encuentra como área de oportunidad a las de expresión creativa, uso fluido de tecnología y comunicación.

Conclusiones

En conclusión, según los resultados de esta investigación, las Empresas de Base Tecnológica participantes se encuentran en un nivel intermedio en cuanto a la integración



de la tecnología digital y el desarrollo del ecosistema digital. Aunque muchas de estas empresas pertenecen a sectores de alta tecnología, se observó que más de la mitad no tienen un plan establecido para la transformación digital ni áreas dedicadas al desarrollo de la innovación. A pesar de esto, la mayoría de ellas han llevado a cabo actividades relacionadas con la innovación de productos, lo que indica que sí tienen el interés y los recursos necesarios para competir en el mercado actual.

En la teoría se discute que la transformación digital reemplaza empleos o bien, crea nuevos, en este caso poco más de la mitad de la mitad de las empresas de base tecnológica sí logró incrementar la fuerza laboral, además se encontró que entre las estrategias que más implementan es el fomento del trabajo a distancia pues comprendieron los beneficios que tiene tanto para los trabajadores como para la em En la teoría se debate si la transformación digital reemplaza o crea empleos. En el caso de las empresas de base tecnológica estudiadas, se observó que poco más de la mitad logró aumentar su fuerza laboral. Además, se encontró que una de las estrategias más implementadas es fomentar el trabajo a distancia, ya que estas empresas comprendieron los beneficios tanto para los trabajadores como para la empresa.

La mitad de los directivos de las empresas participantes sostiene la opinión de que los estudiantes graduados carecen de conocimientos y habilidades suficientes para llevar a cabo las tareas requeridas por las empresas. Estas habilidades incluyen la resolución de problemas, la seguridad de la información y la programación, entre otras. Por lo tanto, los hallazgos de esta investigación pueden resultar útiles para las universidades, ya que pueden utilizarlos para mejorar sus planes de estudio. De esta manera, los graduados podrán adquirir las cualificaciones necesarias que les permitan acceder a mejores puestos y salarios en el mercado laboral.

A pesar de las limitaciones identificadas, las organizaciones encuestadas están realizando inversiones para asegurarse de que su personal adquiera las capacidades necesarias para operar las nuevas tecnologías digitales. Se espera que las áreas de oportunidad identificadas les ayuden a respaldar a los trabajadores para que sean más competentes en el uso de las tecnologías, mejoren la comunicación y la colaboración, y comprendan la importancia tanto de las Tecnologías de la Información y Comunicación como de sus conocimientos en la sociedad.

Referencias

- Álamo Cerrillo, R. (2016). *La economía digital y el comercio electrónico. Su incidencia en el sistema tributario*. Madrid: Dykinson.
<https://www.torrossa.com/it/resources/an/3188415>
- Alarcón O. M. A., y Bajo, R. A. (2015). Producción y valor agregado en empresas de base tecnológica: Un comparativo México-Sinaloa, *Estudios Sociales*, 23(46),



- 163-187. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-45572015000200007&script=sci_arttext
- Alarcón O. M. A., y Carrillo M. M. M. (2018). Cambio tecnológico sesgado en la industria manufacturera del Noroeste de México. *Carta Económica Regional*, (123), 159-187. <https://doi.org/10.32870/cer.v0i123.7635>
- Álvarez-Flores, E. P., Núñez-Gómez, P. y Rodríguez Crespo, C. (2017). Adquisición y carencia académica de competencias tecnológicas ante una economía digital. *Revista Latina De Comunicación Social*, (72), 540-559. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2017-1178>
- AMITI. (2018a). *La Innovación Digital, el paradigma disruptivo del siglo XXI: el camino para la creación de una empresa global*. Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información. Consultado el 08 de enero de 2021. <https://amiti.org.mx/la-innovacion-digital-el-paradigma-disruptivo-del-siglo-xxi-el-camino-para-la-creacion-de-una-empresa-global/>
- AMITI. (2018b). *Plan de nación y agenda digital nacional 2018-2024. México: Asociación mexicana de la industria de tecnologías de información*. Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información. Consultado el 08 de enero de 2021. <https://amiti.org.mx/wp-content/uploads/2019/02/Plan-de-Naci%C3%B3n-y-ADN18.pdf>
- AMITI. (2020). *La inteligencia artificial, identificando áreas de oportunidad para el crecimiento de tu empresa a nivel talento y softskills*. Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información. Consultado el 08 de enero de 2021. <https://amiti.org.mx/la-inteligencia-artificial-identificando-areas-de-oportunidad-para-el-crecimiento-de-tu-empresa-a-nivel-talento-y-softskills/>
- Ballestar, M. T., García-Lázaro, A. y Sainz, J. (2020). Todos los caminos llevan a la educación: Un primer análisis de la robotización, la educación y el empleo. *Papeles De Economía Española*, (166), 33-49. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7745419>
- Banco Mundial. (2019a). *La naturaleza cambiante del trabajo*. (Informe sobre el Desarrollo Mundial 2019). Banco Mundial, Washington, DC. <https://www.bancomundial.org/es/publication/wdr2019>
- Banco Mundial. (2019b). *Desarrollo digital*. Consultado el 10 de septiembre de 2020. <https://www.bancomundial.org/es/topic/digitaldevelopment/overview>
- Behar Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la investigación*. Editorial Shalom 2008. https://www.academia.edu/28294782/Libro_metodologia_investigacion_Behar_1_



- Beltrán Villegas, M. Á. y Cardona Acevedo, M. (2005). La sociología frente a los espejos del tiempo: modernidad, postmodernidad y globalización. *Cuadernos de investigación Eafit*, 28, 1-79. <https://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/cuadernos-investigacion/article/view/1315>
- Braña Pino, F. J. (2020). Cuarta revolución industrial, automatización y digitalización: una visión desde la periferia de la Unión Europea en tiempos de pandemia. *Working Papers del Instituto Complutense de Estudios Internacionales 2004: Nueva época*, (4), 1. <https://www.ucm.es/icei/file/wp0420>
- Cabanas Oyarzun, S. (2019). *El capitalismo de plataformas* [Tesis de grado, Universidad Pontificia]. Repositorio de la Universidad Pontificia Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/31370>
- Cámara de comercio de Santiago. (2020). *ITD: Los desafíos en la transformación de los negocios*. Consultado el 26 de noviembre de 2021. <https://www.ecommerceccs.cl/itd-los-desafios-en-la-transformacion-de-los-negocios/>
- Cámara de comercio de Santiago. (2021). *ITD: Avance de la PYME en adopción digital*. Consultado el 24 de octubre de 2022. <https://www.ecommerceccs.cl/indice-de-transformacion-digital-2021-revela-rapido-avance-de-la-mipyme-en-adopcion-digital-producto-de-la-pandemia/>
- CANIETI. (2022). *Nuestros afiliados*. Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información. Consultado el 3 de octubre de 2022. <http://www.canieti.org/servicios/membresia/nuestrosafiliados.aspx>
- Cann, O. (2016). *Las 10 principales Tecnologías Emergentes de 2016*. World Economic Forum. Consultado el 05 enero de 2021. <https://es.weforum.org/agenda/2016/06/las-10-tecnologias-emergentes-de-2016>
- Casalet, M. (2018). *La digitalización industrial: un camino hacia la gobernanza colaborativa. Estudios de casos*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44266>
- Celaschi, F. (2017). Advanced design-driven approaches for an industry 4.0 framework: The human-centred dimension of the digital industrial revolution. *Strategic Design Research Journal*, 10(2), 97. <https://doi.org/10.4013/sdrj.2017.102.02>
- CEPAL. (2013). *Economía digital para el cambio estructural y la igualdad*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Consultado en julio de 2021. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/35408/1/S2013186_es.pdf



- CEPAL. (2016). *Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital: la situación de América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40530>
- CEPALSTAT. (2019). *Ingreso medio por hora de empleadas y empleados, desglosado por ocupación, edad y personas con discapacidad*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Consultado en marzo de 2021. <https://cepalstat-prod.cepal.org/cepalstat/tabulador/ConsultaIntegrada.asp?idIndicador=4208&idIoma=e>
- Clifton, J., Glasmeier, A., & Gray, M. (2020). When machines think for us: the consequences for work and place. *Cambridge Journal of Regions, Economy & Society*, 13(1). <https://doi.org/10.1093/cjres/rsaa004>
- CONACYT. (2019a). *Listado de Instituciones y empresas de Ciencia y Tecnología vigentes por sector, entidad federativa 2018*. Consultado el 03 de noviembre de 2020. <https://datos.gob.mx/busca/dataset/registro-de-instituciones-y-empresas-de-ciencia-y-tecnologia-reniecyt/resource/cd5ad407-5e12-4f02-a514-bb901fdd6012>
- CONACYT. (2019b). *Programa de Estímulos a la Innovación*. Consultado el 3 de noviembre de 2020. <https://www.conacyt.gob.mx/Programa-de-estimulos-a-la-innovacion.html>
- Daskovsky, V. B. y Kiselyov, V. B. (2020). Problems of intensification and economic growth. *Russian Social Science Review*, 61(1-2), 106-130. <https://doi.org/10.1080/10611428.2020.1735247>
- De Ahumada, P. (2018). *¿Qué entiende la literatura científica por ecosistema digital?*. Angloben. Consultado el 06 de enero de 2021. <https://angloben.com/2018/06/13/angloben-que-entiende-la-la-literatura-cientifica-por-ecosistema-digital/>
- De Ahumada, P. (2019). *Las capas del proceso de digitalización*. Angloben. Consultado el 09 de enero de 2021. <https://angloben.com/2019/01/15/las-capas-del-proceso-de-digitalizacion/>
- Dell Technologies (2019a). *Global benchmark indicates business status of digital transformation across the globe and how they are performing in this digital age (Digital Transformation Index II)*. Dell Technologies. https://www.delltechnologies.com/asset/en-us/solutions/business-solutions/industry-market/dell_technologies_digital_transformation_index_ii_full_findings_report.pdf



- Dell Technologies (2019b). *Digital transformation II* (Executive summary). Dell Technologies. https://www.delltechnologies.com/asset/en-us/solutions/business-solutions/briefs-summaries/dt_index_ii_executive_summary.pdf
- Dell Technologies (2020). *Measuring digital transformation progress around the world*. (Executive summary). Dell Technologies. <https://www.dell.com/en-sg/dt/perspectives/digital-transformation-index.htm>
- Dutta, S., Lanvin, B., & Wunsch-Vincent, S. (2020). *Global innovation index 2020: Who Will Finance Innovation?* (Technical Report 13th edition). Cornell University, INSEAD, and WIPO: World Intellectual Property Organization. https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2020.pdf
- Ferrari, A. (2013). *DIGCOMP: A framework for developing and understanding digital competence in Europe*. Joint Research Centre of the European Commission. <http://digcomp.org.pl/wp-content/uploads/2016/07/DIGCOMP-1.0-2013.pdf>
- Fong Reynoso, C., y Rodríguez Hernández, A. I. (2020). Alianzas en empresas de base tecnológica: análisis de la industria del software en Jalisco. *Acta universitária*, 30. <https://doi.org/10.15174/au.2020.2216>
- Foster, C., Graham, M., Mann, L., Waema, T. & Friederici, N. (2018). Digital control in value chains: Challenges of connectivity for east african firms. *Economic Geography*, 94(1), 68-86. <https://doi.org/10.1080/00130095.2017.1350104>
- Giddens, A. (1993). *Consecuencias de la modernidad*. (1^a. ed.). Alianza Universidad. <https://bit.ly/3DqC9SL>
- Guajardo, P. (2020). *Transformación digital: ¿qué es y cuáles son sus impactos en la sociedad?*. Rockcontent. Consultado el 5 de enero de 2021. <https://rockcontent.com/es/blog/transformacion-digital/>
- Guzmán, M. (2021). *Digitalización, cadenas de valor y nueva normalidad*. Banco de Desarrollo de América Latina. Consultado el 22 de junio de 2021. <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2021/04/digitalizacion-cadenas-de-valor-y-nueva-normalidad/>
- Hamdi, S. E., Oudani, M. y Abouabdellah, A. (2019). Towards identification of the hierarchical link between industry 4.0, smart manufacturing and smart factory: Concept cross-comparison and synthesis. *International Journal of Supply and Operations Management*, 6(3), 231-244. <https://doi.org/10.22034/2019.3.4>
- Harvey, D. (2005). *A Brief History of Neoliberalism*. (1st ed.). Oxford University Press. <https://bit.ly/3fqgguY>
- Held, D. (2008). Globalización, democracia y mercados: una alternativa socialdemócrata. Entrevistas con David Held. Johnson, A. y Pleyers, G.



- (Entrevistadores). *Sociológica* (México), 23(66), 187-224.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-01732008000100009&script=sci_arttext
- Hernández, A. J. y Destinobles, A. G. (2019). Empresas, progreso técnico y empleo. Análisis de la inteligencia artificial, automatización y creación-destrucción de empleos: la participación del capital humano y del alto capital humano. *Universidad Autónoma Nacional de México*. <http://ru.iiec.unam.mx/4771/>
- Hernández Carrera, R. M. (2014). La investigación cualitativa a través de entrevistas: su análisis mediante la teoría fundamentada. *Cuestiones pedagógicas*, 23, 187-210. <https://idus.us.es/handle/11441/36261>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. y Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª. ed.). McGraw-Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Ihnatišínová, D. (2021). Digitalization of tax administration communication under the effect of global megatrends of the digital age. *SHS Web of Conferences*, 92, 02022. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20219202022>
- Inzunza-Mejía, P. C. (2018). Amenazas y oportunidades de la economía digital en el mercado laboral de México. *Revista De La Facultad De Ciencias Económicas*, 26(2), 45-60. <https://doi.org/10.18359/rfce.2926>
- ITU. (2020). *How broadband, digitization and ICT regulation impact the global economy*. (GSR-20 Discussion paper). International Telecommunication Union. http://www.teleadvs.com/wp-content/uploads/ITU_Global_Econometric_Modeling_GSR-DiscussionPaper-1.pdf
- Janssen, J. y Stoyanov, S. (2012). *Online Consultation on Experts' Views on Digital Competence*. Joint Research Centre of the European Commission. <https://core.ac.uk/download/pdf/30677953.pdf>
- Katz, R., Jung, J. y Callorda, F. (2020). *El estado de la digitalización de América Latina frente a la pandemia del COVID-19*. Observatorio CAF del Ecosistema Digital. <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1540>
- Krugman, P. (2014). Por qué estamos en una nueva edad dorada. *Gaceta del Fondo de Cultura Económica*, (523), 11-12. https://www.elboomeran.com/upload/ficheros/noticias/14.11.11_picketty_por_krugman.pdf
- Kurniawati, M. A. (2020). The role of ICT infrastructure, innovation and globalization on economic growth in OECD countries, 1996-2017. *Journal of Science and*



- Technology Policy Management*, 11(2), 193-215. <https://doi.org/10.1108/JSTPM-06-2019-0065>
- Lall, S. (2000). The technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98. *Oxford Development Studies*, 28(3), 337-369. <https://doi.org/10.1080/713688318>
- 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>
- Magadán Díaz, M. y Rivas García, J. I. (2019). Adaptación de la industria del libro en España al cambio tecnológico: pasado, presente y futuro de la digitalización. *Información, cultura y sociedad*, (40), 31-52. [Http://doi: 10.34096/ics.i40.4996](http://doi: 10.34096/ics.i40.4996)
- Martínez, F. C. D. (2018). Sobre el incierto futuro del trabajo y del rol de los actores sociales. *Economía (Lima)*, 41(81), 69-100. <https://doi.org/10.18800/economia.201801.004>
- Meltzer, J. P. (2019). Governing digital trade. *World Trade Review*, 18(S1), S23-S48. <https://doi.org/10.1017/S1474745618000502>
- Meneses, M. E., y Pérez Salazar, G. (2016). Cómo y qué se estudia sobre Internet y la Sociedad de la Información en México. Una mirada desde la AMIC. *Comunicación y sociedad*, (26), 43-70. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-252X2016000200043
- Merritt, H. (2011). Las empresas mexicanas de base tecnológica y sus capacidades de innovación: una propuesta metodológica. *Trayectorias*, 14(33-34), 27-50. <https://www.redalyc.org/pdf/607/60724509002.pdf>
- Montaudon-Tomas, C., Pinto-López, I., y Yáñez-Moneda, A. (2020). Competencias digitales para las nuevas formas de trabajo: nociones, términos y aplicaciones. *LATINDEX Vinculatéfica EFAN*, 6(2), 1333-1347. http://www.web.facpya.uanl.mx/Vinculategica/Vinculategica6_2/30_Montaudon_Pinto_Ya%C3%B1ez.pdf
- Muñoz J. J., y Sahagún P. M. (2017). *Hacer análisis cualitativo con Atlas.ti 7. Manual de uso*. <http://manualatlas.psicologiasocial.eu/atlasti7.pdf>.
- Muñoz-La Rivera, F., Hermosilla, P., Delgadillo, J. y Echeverría, D. (2020). The sustainable development goals (SDGs) as a basis for innovation skills for engineers in the industry 4.0 context. *Sustainability*, 12(16), 6622. <https://doi.org/10.3390/su12166622>
- OCDE (2015). *Proyecto OCDE/G20 de Erosión de la Base Imponible y Traslado de Beneficios*. (Informes finales 2015) Organización para la Cooperación y el



- Desarrollo Económicos. <https://www.oecd.org/ctp/beps-resumenes-informes-finales-2015.pdf>
- Pérez, C. (2010). Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecno-económicos. *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 185-202. http://www.economia.unam.mx/academia/inae/images/ProgramasyLecturas/lecturas/inae_ii/Revolucionestecnologicasparadigmastecnoeconomicos.pdf
- Piccarozzi, M., Aquilani, B. y Gatti, C. (2018). Industry 4.0 in management studies: A systematic literature review. *Sustainability*, 10(10), 3821. <https://doi.org/10.3390/su10103821>
- Porta, L., y Silva, M. (2003). La investigación cualitativa: El Análisis de Contenido en la investigación educativa. *Anuario digital de investigación educativa*, (14). <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2016/01/An%C3%A1lisis-de-contenido-en-investigaci%C3%B3n-educativa-UNMP-UNPA-2003.pdf.pdf>
- Primi, A. y Toselli, M. (2020). A global perspective on industry 4.0 and development: New gaps or opportunities to leapfrog? *Journal of Economic Policy Reform*, 23(4), 371-389. <https://doi.org/10.1080/17487870.2020.1727322>
- PRODIAT. (2012). *Programa para el Desarrollo de las Industrias de Alta Tecnología. Consultado el 12 de mayo de 2022.* <http://www.2006-2012.economia.gob.mx/mexico-emprende-en/se-programs/7107-programa-para-el-desarrollo-de-las-industrias-de-alta-tecnologia-prodiat-para-el-ejercicio-fiscal-2012>
- Punie, Y. & Cabrera, M. (2006): *The Future of ICT and Learning in the Knowledge Society*. In Report on a Joint DG JRC-DG EAC Workshop held in Seville, 20-21 October 2005. https://www.ams-forschungsnetzwerk.at/downloadpub/ict_2006_eur22218en.pdf
- Pyka, A. (2017). Dedicated innovation systems to support the transformation towards sustainability: Creating income opportunities and employment in the knowledge-based digital bioeconomy. *Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity*, 3(4), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s40852-017-0079-7>
- Rifkin, J. (2001). *The age of access: The new culture of hypercapitalism*. The Putnam Publishing Group. <https://www.penguinrandomhouse.com/books/348505/the-age-of-access-by-jeremy-rifkin/>
- Robertson, R. y Pineda, M. (1998). Identidad nacional y globalización: falacias contemporáneas. *Revista Mexicana de Sociología*, 60(1), 3-19. <https://doi.org/10.2307/3541253>
- Rodríguez, S. C., Lorenzo, Q. O., y Herrera, T. L. (2005). Teoría y práctica del análisis de datos cualitativos. Proceso general y criterios de calidad. *Revista Internacional*



- de *Ciencias Sociales y Humanidades*, *SOCIOTAM*, 15(2), 133-154.
<https://www.redalyc.org/pdf/654/65415209.pdf>
- Romero, A. J. y López, T. V. (2018). Los trabajadores de los servicios intensivos en conocimiento en Argentina y México, 2010-2017: Un análisis comparativo de indicadores laborales. *Economía (Lima)*, 41(82), 9-33. <https://doi.org/10.18800/economia.201802.001>
- Romero, M. M. Á. (2018). Capitalismo o sociedad industrial: Marx o Toffler. *El Cotidiano*, 34 (210), 7-14.
<https://www.proquest.com/openview/a7563a60c501b5862411866736dc3401/1?pq-origsite=gscholar&cbl=28292>
- Rosero, G. J. (2020) *Transformación digital y desempeño organizacional en empresas del sector de energía eléctrica* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3416892>
- Ruiz Olabuénaga, J. I. (2003). Metodología de la investigación educativa. *Editorial Universidad de Deusto. Bilbao*.
- Saini, J. S., y Kumar, N. (2020). Issues pertaining to growth of digital economy: An arduous challenge before CCI. *Journal of Public Affairs*, 20(4). <https://doi.org/10.1002/pa.2301>
- Sandoval, V. J. F., y Hernández, G. (2018). Crítica a la teoría del capital humano, educación y desarrollo socioeconómico. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 13 (2), 137-160
- Schiuma, G. (2017). Arts catalyst of creative organisations for the fourth industrial revolution. *Journal of Open Innovation*, 3(1), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s40852-017-0072-1>
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution: What it means, how to respond*. World Economic Forum. Consultado el 26 de marzo de 2021. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2016). *Acciones y Programas*. Consultado el 29 de octubre de 2021. <https://www.gob.mx/sct/acciones-y-programas/subsecretaria-de-comunicaciones>
- The CIU. (2018). Agenda Digital Nacional 2018: Beneficios digitales para todos. México: *The Competitive Intelligence Unit*. <https://static1.squarespace.com/static/587fdc951b10e30ca5380172/t/5afa1ac90e2e72b318593129/1526340301219/ADN2018-1.pdf>



- Trejo, N. A. (2017). Crecimiento económico e industrialización en la agenda 2030: perspectivas para México. *Revista problemas del desarrollo*, 188(48), 83-111. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301703617300056>
- Vivarelli, M. (2014). Innovation, employment and skills in advanced and developing countries: A survey of economic literature. *Journal of Economic Issues*, 48(1), 123-154. <https://doi.org/10.2753/JEI0021-3624480106>
- Watson, T., Corliss, M., & Le, M. (2018). Digitalisation and women's workforce participation in the indo-pacific. *Australian Journal of Labour Economics*, 21(1), 45-74. https://ajle.org/index.php/ajle_home/article/view/65
- World Economic Forum; Deloitte. (2016). *A Blueprint for Digital Identity. The Role of Financial Institutions in Building Digital Identity*. World Economic Forum. http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_Blueprint_for_Digital_Identity.pdf
- World Economic Forum (2019). *Globalization 4.0 shaping a new global architecture in the age of the Fourth Industrial Revolution: A call for engagement*. In World Economic Forum Report. <https://www.weforum.org/whitepapers/globalization-4-0-shaping-a-new-global-architecture-in-the-age-of-the-fourth-industrial-revolution/>
- Valenduc, G. (2018). Technological revolutions and societal transitions. *ETUI Research Paper-Foresight Brief*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3180000>