



*Las opiniones y los contenidos de los trabajos publicados son responsabilidad de los autores, por tanto, no necesariamente coinciden con los de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad.*



Esta obra por la Red Internacional de Investigadores en Competitividad se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 3.0 Unported. Basada en una obra en riico.net.

## Transformación digital en la permanencia y el crecimiento de las empresas

*Araceli Rendón Trejo<sup>1</sup>*

*Andrés Morales Alquicira\**

*Irene Juana Guillén Mondragón<sup>2</sup>*

### Resumen

La digitalización es ya parte de la vida cotidiana en la economía y sociedad. El objetivo de este trabajo es plantear la importancia que tiene la transformación digital en las empresas como un factor importante y decisivo para su permanencia, crecimiento y competitividad. De este trabajo se deriva que la adopción de la digitalización ha dejado de ser una opción, es ahora indispensable. Las empresas que se digitalizan logran menores costos, productos con más calidad en menor tiempo, conocen mejor a sus clientes. Las empresas forman parte de un sistema interconectado, ahora cada vez más digitalmente, en el que la vinculación, la comunicación y la cooperación son indispensables para la permanencia y crecimiento; se requieren unas y otras. El tamaño no constituye protección alguna, es necesario el cambio y la adaptación rápida ante los cambios y desafíos que se presentan.

**Palabras clave:** tecnología, digitalización, estrategias, cuarta revolución industrial.

### Abstract

Digitization is already part of everyday life in the economy and society. The objective of this paper is to raise the importance of digital transformation in companies as an important and decisive factor for their permanence, growth and competitiveness. From this work it follows that the adoption of digitization is no longer an option, it is now essential. Companies that digitize achieve lower costs in less time, higher quality products, and know their customers better. Companies are part of an interconnected system, now digitally, in which linkage, communication and cooperation are essential for permanence and growth. Size does not constitutes any protection, change and rapid adaptation to the changes and challenges that arise is necessary.

**Keywords:** technology, digitization, strategy, fourth industrial revolution.

---

<sup>1</sup>\* Profesores-Investigadores de la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

<sup>2</sup> Profesora-Investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

## **Introducción**

El avance tecnológico ha permitido el progreso y mejores condiciones de vida en las sociedades. Los cambios disruptivos que ha habido con las distintas revoluciones industriales han posibilitado el acceso de nuevos productos, nuevas formas de producción, de consumo, han modificado todas las facetas de la vida cotidiana de las personas y cambiado su cosmovisión.

Las dos últimas revoluciones industriales han llevado a cambios radicales en un corto tiempo. La tercera revolución, con las tecnologías de la información y la comunicación, el uso de computadoras con más capacidad y más veloces ha permitido el realizar procesos de cálculos, recolección y análisis de información de una manera más eficiente y rápida. Con la cuarta revolución industrial (4RI) esos cambios se aceleraron. La pandemia, que se hizo presente en prácticamente el mundo entero en 2020, contribuyó a que los cambios que ya se habían iniciado y se adoptaban paulatinamente en la industria, en los servicios, en varias actividades de la economía, fueran adoptados, asimilados y usados rápidamente por la población en general, ante la urgencia de su uso para el trabajo o estudio en casa, dada la peligrosidad del virus. El confinamiento obligatorio que se dio, modificó aún más las pautas de conducta y hábitos de consumo de la población en distintos aspectos, entre ellos, el cuidado de la salud y fortalecimiento del sistema inmune. La pandemia se convirtió en detonador de cambios en los negocios, organizaciones diversas, empresas, familias, en los consumidores en general.

Las tecnologías de la 4RI se implementan paulatinamente desde hace años en muchas industrias, entre ellas, la automotriz, la aeronáutica, la industria de alimentos y bebidas, el entretenimiento; en diversas organizaciones y en las familias se fueron incorporando también. La pandemia fue un acelerador en esa tendencia, la demanda de acceso a internet y a dispositivos electrónicos para acceder a información digital aumentó.

En este trabajo se abordan empresas que dan soporte, asesoría, acompañamiento y apoyo en la transformación digital. Han crecido y se han especializado en implementar la adopción de tecnologías de la 4RI o industria 4.0 en empresas en diversas actividades económicas y a distintas organizaciones, incluso en los gobiernos. Estas son SAP y Siemens.

La metodología de este trabajo es cualitativa, se basa en investigación documental. Se realizó una amplia revisión de documentos, páginas y sitios web sobre la cuarta revolución industrial, se revisó información sobre empresas que han adoptado estas tecnologías, sus problemáticas para ellos, sus dificultades en la pandemia. Se consultaron distintos documentos, se vieron y escucharon conferencias y entrevistas a personal directivo de SAP y Siemens, así como empresas que han contratado sus servicios para el mejor desempeño de sus organizaciones. Entre las plataformas de

consulta están: Scielo. Google académico, Redalyc y Science Direct. También se revisaron revistas de negocios, periódicos nacionales y extranjeros.

El objetivo de este trabajo es plantear la importancia que tiene la transformación digital en las empresas como un factor importante y decisivo para su permanencia, crecimiento y competitividad en un entorno en el cual la competencia es aún mayor ya que los competidores digitalizan cada vez más sus procesos, su comunicación con los clientes ha mejorado con esos medios, obtienen menores costos y mejores productos. Se plantea como hipótesis que la digitalización es elemento indispensable para la permanencia y el crecimiento de la empresa independientemente del tamaño. El tamaño no constituye ya una protección en un entorno con múltiples retos, no solo de competencia global sino de rápidos avances tecnológicos que permiten el acercamiento al cliente, la solución de múltiples problemas en planta, en la distribución, en la comercialización, el trabajo altamente productivo a distancia.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera: en primer lugar, un marco referencial sobre la tecnología y la industria 4.0, posteriormente se aborda brevemente la digitalización y la economía digital. El siguiente apartado trata sobre las grandes proveedoras de tecnología digital a nivel mundial SAP y Siemens para presentar después a algunas de las que han recibido apoyo para sus proyectos y su transformación; finalmente unas reflexiones.

### **Marco teórico. Industria 4.0**

El avance tecnológico ha sido el motor de grandes transformaciones en la sociedad. Las distintas revoluciones industriales no solo han cambiado la manera de hacer los productos, sino que la población en conjunto ha cambiado su forma de vida y la manera de ver el mundo. Cada revolución industrial trae consigo nuevos paradigmas a la sociedad.

La cuarta revolución industrial o Industria 4.0<sup>3</sup> hace referencia a tecnologías caracterizadas por la automatización, la digitalización de los procesos en el aparato productivo y en la sociedad. Se basa en el internet de las cosas (IoT), la fabricación aditiva, la impresión 3D, la ingeniería inversa, el Big Data, la inteligencia artificial, entre otras tecnologías (Larios Osorio et al, 2017). La digitalización permite la obtención de datos, que se transforman en información valiosa para la empresa y para el conjunto de organizaciones que se encuentran interrelacionadas para que, además del proceso productivo, la venta y la compra también puedan llevarse a cabo por medios. Es por ello que el impacto de estas tecnologías, en específico de la digitalización, no es solo al conjunto de empresas y organizaciones sino también al consumidor y a la sociedad en general.

---

<sup>3</sup> Este término fue utilizado por primera vez por el gobierno alemán.

La industria fue la primera en comenzar a adoptar estos cambios hace más de diez años en los países desarrollados, cambios que paulatinamente llegaron a otras actividades económicas en varios países. La manufactura, que incluía avances tecnológicos de la tercera revolución industrial de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y software específico a sus necesidades, cambió a la manufactura inteligente (smart manufacturing) la cual “consiste en la convergencia entre las técnicas empleadas en la ciencia de datos moderna y la inteligencia artificial, para crear procesos que puedan ser utilizados en la fábrica...”. Implica la digitalización íntegra de una empresa manufacturera considerando el diseño, proceso, distribución y comercialización del producto lo que permite aumentar la eficiencia, la productividad y lograr menores costos y ahorro en tiempo. Para Banda Gamboa (2015), la Manufactura inteligente (MI) es un conjunto de métodos, procedimientos y herramientas CAx<sup>4</sup>(CAD, CAPP, CAM) que posibilitan una mayor automatización, optimización e integración de los procesos de fabricación, así como la disposición de datos de diversas fuentes, su integración y análisis para una correcta toma de decisiones<sup>5</sup>. La fábrica inteligente, con su red de suministro digital tiene cuatro elementos estratégicos: centralización en el cliente, predicción para el negocio, automatización inteligente y visibilidad total. En este aspecto es importante destacar una de las características que se derivan de estas tecnologías, que es la personalización de la producción

La digitalización se usa en la planeación y validación de todas las etapas de fabricación mediante un conjunto de tecnologías que permiten flexibilización, mejor calidad, menores costos y reducción del tiempo en elaboración de productos y en respuesta a las necesidades y requerimientos de los consumidores (Larios Osorio et al, 2017).

Con el internet de las cosas, hay una vinculación ciber-física en tiempo real, se facilita el flujo de la información para el análisis y toma de decisiones que, además de lograr disminuir costos, mejora toda la cadena de suministro y, por tanto, la productividad y competitividad de las empresas (Larios Osorio et al, 2017). Hay una integración más estrecha entre proveedores, productores, intermediarios, clientes, es decir, de todos los que participan en la cadena de valor. ¿Qué cambios se observan en este complejo entorno? Se identifican las siguientes tendencias (Hagel III et al, 2015, pág. 6):

---

<sup>4</sup> CAx término que se refiere a las tecnologías asistidas por computadora o Computer-aided technologies. para ayudar en el diseño, análisis, y fabricación de productos.

<sup>5</sup> La MI tiene elementos de control inteligente para apoyar procesos industriales de gestión, diseño, planificación, manufactura, monitoreo, supervisión y regulación. Los elementos básicos que constituyen la jerarquía de los sistemas de la manufactura inteligentes son (Banda Gamboa, 2015): Sistema Inteligente de Gestión (MIS), Sistema Inteligente de Ejecución (IMES), Dispositivos Inteligentes de Operación (Sensores, actuadores, controladores lógicos programables, controladores basados en PC, redes industriales, entre otros. El MIS proporciona la información necesaria, usa modelos basados en el análisis y simulación para apoyar la toma de decisiones en cada etapa del proceso de producción.

- *Demanda del consumidor.* Nuevas necesidades, las demandas insatisfechas, poder creciente y adaptación de los consumidores están creando nuevos nichos de mercado. Los compradores buscan (y encuentran) productos más personalizados. “Las tecnologías digitales, especialmente el internet, han hecho que la personalización y la adaptación estén disponibles para un amplio rango de consumidores, haciéndola más económica...” (Hagel III et al, 2015, pág. 6) y se aplican en distintos ámbitos de la vida: en el hogar con muebles construidos conforme a cierto espacio o necesidades específicas del consumidor (ya sea producción en pequeña escala o de masa como IKEA). También los aditamentos que requieren las personas con necesidades especiales (como miembros artificiales de ajuste personalizado) que pueden elaborarse mediante impresoras 3D.
- *Co-creación.* Aumenta el número de compradores que buscan participar con diseño, creación y fabricación de productos diversos, lo que pone en riesgo y desventaja a las grandes empresas de producción en masa de productos rígidos. El consumidor es ahora también creador, busca “una relación más auténtica con los productos que consumen [... lo que...] alimenta el creciente movimiento de “comprar localmente”<sup>6</sup> (Hagel III et al, 2015, pág. 9).
- *Producto.* Los nuevos materiales y la aplicación de la tecnología en productos (antes comunes) ha hecho posible la creación de nuevos productos. Son muy conocidos los relojes inteligentes que monitorean aspectos de salud: presión arterial, frecuencia cardiaca, el número de pasos que hace, entre otros aspectos. Versiones más sofisticadas ubicaron los patrones respiratorios y medición corporal. No sólo eso, “el startup de dispositivos inteligentes Misfit se asoció con Swarovski para producir piezas de joyería con cristales incrustados con rastreadores de actividad”. También hay calzado deportivo con dispositivos de registro de pasos, frecuencia cardiaca, temperatura. Cada vez hay más productos digitales y con uso de inteligencia artificial.
- *Uso de plataformas para la compra-venta.* El avance tecnológico ha permitido la creación de “sitios” en la Web en los que las empresas muestran sus productos para su venta. Esto ha evolucionado y hoy en día hay plataformas de compra-venta de productos y servicios en los que empresas y personas físicas venden y compran (Mercado pago, Amazon, por ejemplo); esto puede hacerse ya con por medio de las redes sociales (Instagram, Facebook, entre otras) en las que, además de intercambiar información (fotos, videos, por ejemplo), pueden hacerse compras.

---

• <sup>6</sup> El minorista Etsy creció “conectando a los compradores con los artesanos y sus historias” (Hagel III et al, 2015, pág. 9).

- *El servicio.* En los nuevos modelos de negocio, los mayores ingresos no vienen del producto en sí -el cual incluso puede tener baja rentabilidad- sino de los servicios postventa; “conforme los productos se vuelven “inteligentes”, conectados, co-creados, y hasta transformados en servicios, la noción pasada de crear valor únicamente mediante el hacer y vender más artículos, se vuelve obsoleta. Con el cambio en la naturaleza de los productos, viene una transformación en la creación de valor, el cual se relacionará con la conectividad, los datos, la colaboración, los circuitos de retroalimentación, y el aprendizaje. (Hagel III et al, 2015, pág. 14)
- *Economía de producción.* Nuevas tecnologías como la manufactura aditiva (que emplea el sistema aditivo de manufactura) hace posible la construcción de partes, componentes, piezas de manera más rápida, en lotes pequeños a menores costos.
- *Economía de la cadena de valor.* Con la digitalización, el fabricante se acerca al consumidor, evitando los intermediarios.

En este entorno la creación de valor se vuelve más compleja y la captura de valor, más necesaria. Las empresas deben tener presente: 1) la personalización o gestión de experiencias en los clientes, de ahí que la importancia de la inversión en tecnología relacionada con el e-commerce, servicio, marketing, 2) automatizar el proceso de abastecimiento y cadena de suministro, 3) la gestión avanzada de datos. Este último punto es fundamental para el análisis de la información y toma de decisiones. Y no solo es, la digitalización y la interconectividad requieren seguridad cibernética, la seguridad industrial es elemento clave e indispensable para que la digitalización sea exitosa no solo en la empresa, en la sociedad y en la economía en general (Siemens, 2022).

### **Digitalización y economía digital**

Desde hace años empresas en distintas industrias comenzaron sus procesos de adopción de tecnologías de la 4RI. Con la llegada de la pandemia, aquellas empresas que en el primer trimestre de 2020 no les había interesado la transformación digital, vieron la importancia de hacerlo ante la caída de las ventas por el confinamiento; llegar al consumidor final era el objetivo. La digitalización pasó de verse como un proyecto probable a buscar su implementación modificando la tradicional forma de entrega y repartos, almacenes, stocks, productos sustitutos, créditos, formas y canales de pago (Álvarez, 2021). No solo las empresas, la población en general se vio en la necesidad de tener conexión por internet para el trabajo, la escuela, trámites diversos, compras. La digitalización se aceleró en un corto tiempo.

Los canales de venta, que ya se habían ampliado con el uso de internet, lo hicieron aún más; aumentó el comercio electrónico, la digitalización en las empresas se aceleró en un corto tiempo. La

existencia de clientes que “ya eran digitales” facilitó y apresuró el uso de las nuevas tecnologías y su aprovechamiento para llegar al comprador y ofrecer mejores soluciones a sus necesidades. La ventaja de lo asincrónico fue y es aprovechado por las empresas, un sencillo ejemplo son las solicitudes de diversos productos vía WhatsApp.

En efecto, muchas empresas aumentaron su presencia en línea con el fin de llegar al cliente final con sus productos y servicios; internet se convirtió en una herramienta fundamental e indispensable, los sitios web crecieron 800% en Colombia y México, y un 360% en Brasil y Chile en marzo, abril y mayo de 2020. El comercio electrónico también creció muy rápido, en México los pedidos a la plataforma digital Mercado Libre crecieron 79% y los nuevos compradores en 112% entre la última semana de febrero y la última de mayo de 2020 (CEPAL, 2022, págs. 18,19).

No obstante, América Latina y el Caribe se encuentra muy debajo en cuanto a industria digital. La región presenta un índice de desarrollo de industria digitales de 18.63, cifra inferior a la de los países de la OCDE (33.54), de América del Norte (43.21) y de Europa occidental (35.75) (CEPAL, 2022, pág. 21). De acuerdo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos las mayores brechas en la adopción de tecnologías digitales se encuentran en las actividades vinculadas directamente al proceso productivo. En 2018, el 88.97% de las empresas tenía conexión a internet, el 78.41% usaban la banca electrónica, el 36.9% usaban internet en la cadena de aprovisionamiento y 17.68% desplegaron canales de venta digitales, por lo que no es suficiente tener conexión a internet, la digitalización de los procesos en la economía, en las empresas requiere de mayores cambios en toda la cadena de valor (CEPAL, 2022, pág. 23).

En México a principios de 2022, según el Informe Digital 2021 del mes de julio de Hootsuite y We Are Social, el 74% de la población mexicana utilizaba internet, el 78.3 % accedía a las redes sociales (102.5 millones de personas), el tiempo promedio diario empleado era de 3.20 horas, las mujeres (52.4%) eran las que más participaban; los dispositivos más utilizados fueron los teléfonos inteligentes. El crecimiento en el uso de las redes sociales para diversos fines (información, comunicación, entretenimiento, compras) ya había tenido un punto alto de crecimiento entre 2016 y 2017 (26%) y lo tuvo nuevamente entre 2020 y 2021 (12.3%), periodo último en pandemia, en el que se pasó de 89 a 100 millones de usuarios (Dinero en imagen , 2021) (Ramírez, 2022). El e-commerce, la compra-venta de bienes y servicios e intercambio de información por canales digitales es uno de los canales que ha aumentado y se vincula directamente con la adopción de la digitalización<sup>7</sup>. Su mayor crecimiento lo tuvo en 2020, el cual disminuyó conforme se aplicaron vacunas y pudieron hacerse más actividades fuera de los hogares. En 2021 este tipo de comercio representó en México el

---

<sup>7</sup> Con estas tecnologías las empresas habilitan funciones productivas y administrativas que facilitan la compraventa de bienes y servicios, y el intercambio de información.

11.3 % de las ventas del total de las ventas de retail, alcanzó los \$401.3 mil millones de pesos, un aumento de 27% respecto al año anterior. México es uno de los países con mayor peso de e-commerce del total vendido en el canal retail; superan al promedio mundial y a mercados desarrollados como Francia, Alemania, Italia o Brasil (AMVO, 2022).

### **Las Empresas y la Tecnología Digital. Las grandes proveedoras de tecnología**

Hasta hace algunos años las empresas grandes tenían muchas ventajas sobre las de menor tamaño en cuanto a logro de economía de escala –menores costos unitarios–, mayor facilidad para obtener financiamiento, acceso a nuevos mercados, mejor tecnología. La pandemia puso a prueba a las empresas y organizaciones sin importar el tamaño, si bien es cierto que muchas micro y pequeñas empresas cerraron sus puertas, también grandes en varias actividades se vieron en problemas. Solo aquellas que pudieron adaptarse rápidamente efectuando los cambios pertinentes (trabajo a distancia, mayor acceso a internet, a redes sociales, plataformas de comercio diversas, e-commerce) pudieron seguir e incluso crecer. Algunas de las grandes empresas en el mundo que se declararon en quiebra fueron grandes almacenes y tiendas de ropa, comercio minorista (Brooks Brothes, Century 21 Stores, GNC, Hertz, entre otras) (AARP, 2021). En México, E Bay, Cinemex, Sin delantal, Interjet cerraron ante problema de caída en las ventas.

Las empresas que durante la pandemia aumentaron sus ventas, sus ingresos y crecieron fueron las que instrumentaron cambios en su manera tradicional de acercarse a los consumidores y aquellas en actividades comerciales de productos necesarios y básicos para las familias en el confinamiento: productos electrónicos (computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes), productos de salud, higiene, médicos; aun así estas empresas implementaron cambios hacia la digitalización para tener sus propias apps, pedidos online, entrega a domicilio. Otras empresas surgieron como consecuencia de las condiciones que imperaban en la pandemia, como aquellas de entrega de productos básicos y alimentos a domicilio. Las empresas que ya tenían tiendas virtuales o que sus modelos de negocios eran vía digital crecieron también (Amazon, Mercado Libre). La urgencia por implementar cambios en sus modelos de negocio en cuanto a las ventas y el acercamiento al cliente fue evidente, por lo que aumentó la demanda hacia la implementación de la digitalización.

En la transformación digital hay dos actores importantes, uno de ellos son las organizaciones que dan apoyo para la adopción, transición y aceleramiento de la digitalización, es decir, los grandes proveedores de tecnología digital. Por otro, aquellas empresas que las adoptan. En esta sección se presenta a dos grandes organizaciones líderes en avances tecnológicos y digitalización: SAP y Siemens. También se mencionan brevemente algunas de las empresas en México que han recibido esas soluciones tecnológicas.

## **SAP**

Esta empresa surge en Walldorf, Alemania en 1972 con cinco empleados, su nombre era Systemanalyse Programmentwicklung ("desarrollo de programas de sistemas de análisis"), actualmente tiene más de 105 mil empleados. Es de los principales productores de software en el mundo para la gestión de procesos de negocio y procesamiento eficaz de datos y flujo de información entre organizaciones, sus programas informáticos están en la categoría de los ERP (Enterprise Resource Planning); tiene sedes en varias partes del mundo (SAP, S/F). Cuentan con soluciones que cubren las funciones de un negocio y cartera de productos en la nube más grande de proveedoras<sup>8</sup> (SAP, S/F). Sus sistemas son usados por empresas y organizaciones de todos los tamaños. Dadas las características de esta empresa el 30% de la plantilla de trabajadores se dedica a la investigación y desarrollo. Sus soluciones de software se utilizan en 25 industrias (SAP, 2022).

En la última versión de su software SAP S/4HANA, usa computación inmemory para el procesamiento de grandes cantidades de datos y dar soporte a tecnología de inteligencia artificial y machine learning. Todas las partes del negocio se conectan en una plataforma totalmente digital, con el fin de administrar de manera integrada las principales áreas -recursos humanos, recursos financieros, contabilidad, administración logística-. SAP Business Technology Platform reúne el desarrollo de aplicaciones, datos y análisis, integración e inteligencia artificial en una sola plataforma (SAP, 2022). De manera que “Con aplicaciones estándar, soluciones por industria, plataformas y tecnologías, todos los procesos de negocio pueden mapearse y diseñarse. El software recopila y procesa datos en una única plataforma, desde la compra de materias primas hasta la producción y la satisfacción del cliente. Las soluciones de SAP se pueden instalar “on-premise” en las instalaciones del usuario o se pueden usar desde la nube, lo cual ayuda a las empresas a analizar y diseñar de manera eficiente toda la cadena de valor. Las soluciones de SAP también se pueden usar para crear pronósticos, como cuándo se debe reparar una máquina o cómo se desarrollarán los ingresos en el próximo semestre. Además, SAP ayuda a los clientes a vincular sin problemas los datos operativos de los procesos de negocio con datos de experiencia sobre factores emocionales tales como la experiencia de compra y el feedback del cliente. Esto les permite a las empresas comprender y responder mejor a sus clientes” (SAP, S/F)

La utilidad de estas herramientas tecnológicas permite disminuir tiempo, costos, conocer en detalle y precisión cada una de las operaciones que se llevan en la empresa, por ejemplo, el tiempo

---

<sup>8</sup> Se encuentra entre los cuatro proveedores de nube de hiper escala más grandes.

que emplean los usuarios para distintas tareas. Estos apoyos tecnológicos son usados por empresas privadas y por organizaciones públicas<sup>9</sup> (El Financiero, 2021).

Algunos datos más sobre esta empresa. A diciembre de 2021 contaba con más de 440 mil clientes en más de 180 países, de los cuales cerca del 80% eran pequeñas<sup>10</sup> y medianas empresas, 99 de las 100 empresas más grandes en el mundo son sus clientes. El 33.76% (9 billones de euros) de sus ingresos proviene de los negocios en la nube, porcentaje que crecerá en 2025, según sus estimaciones, en más de 22 billones de euros. Tiene más de 100 ubicaciones de desarrollo en el mundo, incluidos 20 laboratorios-centros de desarrollo y 17 laboratorios de co-innovación. Con relación a la sustentabilidad una de sus prioridades es reducir su propio impacto ambiental; aspira a convertirse en carbono neutral de sus propias operaciones en 2023 (SAP, 2022).

Como empresa global con amplia experiencia, tiene vinculaciones con otras organizaciones. En Julio de 2022, SAP México y Endeavor, organización dedicada a apoyar emprendimientos de alto impacto, emitieron una convocatoria para llevar startups con operaciones en México a una de las sedes en Estados Unidos SAP.iO Foundry acelerador de innovación de SAP, con el fin de profundizar en la economía digital y lograr crecimiento en su línea de negocio. Esta convocatoria está dirigida a empresas que se enfoquen en impacto social, industria 4.0 y sostenibilidad, y que cuenten con más de dos años de operación, tal como se menciona en la página principal de SAP México (SAP, S/F).

La adopción de la digitalización por parte de las empresas enfrenta problemas; las principales barreras que identifica SAP son (El Financiero, 2021):

- 1) Punto de inicio. Identificar qué parte de su proceso les causa preocupación, por donde hay que empezar.
- 2) Sponsonser ejecutivo. Todo el personal deberá convencerse de las ventajas de la transformación digital ya que implementarla implicará esfuerzo adicional.
- 3) Acompañamiento. Aspecto importante para la adopción de la nueva tecnología. Debe contarse con un panel de implementación.

¿Qué hizo esta empresa tecnológica en la pandemia? Como otras instrumentó el trabajo a distancia. En 2021 planteó un modelo de trabajo completamente flexible para sus trabajadores para que ellos determinaran los días de oficina y horario de entrada y salida siempre que esté alineado con las necesidades del negocio (Herranz, 2021). En cuanto a sus clientes, contactó con las pequeñas y

---

<sup>9</sup> Uno de sus usuarios en México es el INFONAVIT para la trazabilidad, transparencia y procesos de auditoría.

<sup>10</sup> No sólo las grandes empresas y organizaciones pueden usar estos sistemas tecnológicos, también las pequeñas. Para ellas tienen varias opciones de acuerdo a su presupuesto. Uno de ellas es SAP Business One. Apoyan la adopción de mejor tecnología para mejores resultados de las empresas, mayores ganancias, mejores productos.

medianas empresas que buscan digitalizarse. Algunos de sus clientes ya tenían algún avance, otros no. Entre los aspectos que atendió fueron: a) apoyo a la digitalización, b) proyectos de implementación, c) la guía para llevar a cabo digitalización, d) ayuda con su cadena de proveedores (El Financiero, 2021).

## **Siemens**

Es una empresa líder en tecnología, se enfoca en tres pilares principales: electrificación, automatización y digitalización<sup>11</sup>. A finales de septiembre de 2020 tenía alrededor de 293,000 trabajadores en todo el mundo.

La empresa se fundó en octubre de 1847 en Berlín, Alemania, con el nombre de Telegraphen-Bauanstalt von Siemens & Halske. A partir de 1966 se quedó con el nombre de Siemens AG. Desde sus orígenes se involucró en grandes proyectos a nivel internacional. Llegó a varios países en el siglo XIX, en México lo hace en agosto de 1894, hoy en día está en más de 200 países. Su estructura ha cambiado a lo largo del tiempo<sup>12</sup> conforme las circunstancias y el avance tecnológico, de manera que, desde la década de los años 60, de ser una empresa eléctrica pasó a ser una electrónica; en los años 70 la tecnología de datos se convirtió en el negocio central de la compañía (Siemens, 2022).

En 1980, Siemens inició con la digitalización de la tecnología telefónica, con su sistema de intercambio electrónico digital EWSD, que se convirtió en el sistema de conmutación de línea fija más vendido en el mundo; posteriormente presentó el sistema de comunicaciones privadas Hicom, su primera solución patentada de teléfono digital. “La digitalización de la red telefónica representó una fusión de las telecomunicaciones con la tecnología de datos. La mayor capacidad de transferencia hizo posible ahora transmitir no solo voz digitalmente a través de líneas telefónicas, sino también textos, gráficos y datos” (Siemens, 2022).

Siemens se ha ubicado en actividades de alta tecnología a partir de desarrollo propio y mediante acuerdos y alianzas con empresas de alto desarrollo tecnológico. En 1985 incursionó en la producción de chips, no obstante que eran Japón y Estados Unidos los líderes en ese momento, para ello se asoció con Phillips y contó con el apoyo del Estado y, aunque su proyecto no tuvo el resultado económico esperado, esa inversión le hizo colocarse entre los mejores productores de chips después de 5 años en asociación con Toshiba (Siemens, 2022).

En 2014 Siemens lanzó el programa Visión 2020 con lo que aumentó la rentabilidad de los negocios, la satisfacción del cliente y logró que su Fábrica Digital se convirtiera en líder del mercado

---

<sup>11</sup> En septiembre de 2011 abandona el negocio de la energía nuclear como consecuencia de la catástrofe de Fukushima en Japón.

<sup>12</sup> En 1969 modifica su organización original, pasa de tener un negocio central a seis grandes grupos autónomos de negocios.

en digitalización industria. En cuatro años logró sus objetivos, de manera que el programa Visión 2020+ sustituyó al anterior con una nueva orientación y estructura corporativa; eliminó el nivel de Divisiones que existía para dar lugar a tres compañías operativas y tres compañías estratégicas, lo que implicó menos administración central. Las primeras son Gas and Power, Smart Infrastructure y Digital Industries; las segundas son Siemens Healthineers, Siemens Gamesa Renewable Energy y la compañía planificada Siemens Alstom (Siemens, 2018). También, llevó a cabo adquisiciones estratégicas y nuevos métodos de innovación que le permitieron posicionarse en la digitalización. Adquirió UGS Corp., empresa estadounidense que complementó sus capacidades de automatización “en gestión de datos de productos digitales, diseño asistido por computadora y simulación de procesos de producción, que ofrece sistemas y soluciones de extremo a extremo a lo largo de la cadena de valor” (Siemens, 2018). Con ello Siemens pudo ofrecer hardware, software y soporte para Digital Factory desde una sola fuente. En 2012 compró LMS, proveedor de software de simulación mecatrónica<sup>13</sup>; en 2016 a CD-adapco, especialista en software de simulación de mecánica de flujo; en 2017 a Mentor Graphics, fabricante de software para el diseño de semiconductores. En 2019 adquirió Mendix, empresa estadounidense con experiencia en el dominio de la nube, plataformas, líder y pionero en el área de las plataformas de desarrollo de aplicaciones de código bajo<sup>14</sup>. Esta tecnología permite, entre otras cosas, programar y desplegar aplicaciones hasta diez veces más rápido lo que permitirá a los clientes de MindSphere desarrollar sus propias aplicaciones considerablemente más rápido y a un costo significativamente más bajo (Siemens, 2018). La adquisición de Mendix y la entrada en el negocio de Servicios de Integración del IoT le permiten a Siemens su liderazgo en el mercado de la digitalización industrial (Cabacas, 2018) (Siemens, 2018). En 2022 compró en España, Innovation Strategies, dedicada a la consultoría digital y el desarrollo de software (Europapress, 2022). Otras adquisiciones hechas por Siemens en otros negocios fueron, por ejemplo, la compra del grupo español Gamesa<sup>15</sup> en 2017 que se fusionó con la división eólica de Siemens. Tiene amplio trabajo en investigación y desarrollo, en 2021 fue la empresa que presentó más patentes en Alemania.

El portafolio de Digital Enterprise de Siemens proporciona productos, soluciones y servicios para integrar y digitalizar toda la cadena de valor de empresas de cualquier tamaño y con ello reducir los tiempos de desarrollo de productos, aumentar flexibilidad y productividad de sus procesos de

---

<sup>13</sup> Se creó en 1980 como spin-off de la Universidad católica de Lovaina. Pasó de ser una empresa de nicho a líder en el mercado mundial software de prueba y simulación y servicio de consultoría para la industria mecánica. Trabajó en asociación con empresas de la industria automotriz, aeroespacial, entre otras de fabricación avanzada.

<sup>14</sup> Soluciones que reducen al mínimo el desarrollo manual y “automatizan muchas tareas para crear y desplegar aplicaciones empresariales de forma más sencilla y a menor coste”.

<sup>15</sup> Gamesa en 1976 se constituye con el nombre de Grupo Auxiliar Metalúrgico, dedicado a la dirección de proyectos industriales y a la tecnología para empresas emergentes. Posteriormente entra a la producción de energía eólica.

producción. Las industrias en las que participa son: química, vidrio, automotriz, minera, farmacéutica, alimentos y bebidas, sector aeroespacial, manufactura de máquinas, software industrial, automatización industrial (Siemens, 2022). Utiliza para ello inteligencia artificial, informática de última generación, conexiones industriales 5G, sistemas de manipulación autónomos, blockchain y producción aditiva en busca de la convergencia de las tecnologías de información y las de operación lo que facilita el uso inteligente de los datos. Entre 2010 y 2020 invirtió alrededor de 10.000 millones de dólares estadounidenses con lo que fortaleció su liderazgo en funciones para la fábrica digital (Siemens, 2022).

En el evento realizado en Hannover 2021 “Experiencia virtual empresarial digital” se comunicó que Siemens se une a Swire Coca-Cola para construir puntos de referencia de plantas digitales en la industria de bebidas<sup>16</sup>; Toyota Industries Corporation y Siemens cooperan en la transformación digital para la fundición a presión<sup>17</sup>; Nueva solución Smart Condition Monitoring con sensores IIoT para plantas industriales<sup>18</sup>; Configuración de producción acelerada para la vacuna Covid-19 con las soluciones de automatización y digitalización de Siemens<sup>19</sup>; Wi-Fi 6 para la industria: Siemens amplía su portafolio de redes<sup>20</sup>.

En México tiene 4 fábricas, centros de investigación en Monterrey y Querétaro, 15 oficinas de venta, su corporativo está en la ciudad de México (Siemens, 2022).

Además de dar apoyo a las empresas individuales en su transformación digital, también ha establecido acuerdos, asociaciones y convenios de colaboración con otras empresas, con organizaciones empresariales y con gobiernos para ese fin. A continuación, cuatro de ellas:

1) Siemens y SAP anunciaron en julio de 2020 una nueva asociación para reunir soluciones de software complementarias para ciclos de vida, cadena de suministro y gestión de activos lo que contribuye a que los clientes de estas dos grandes empresas tecnológicas puedan apoyar a la innovación y a nuevos modelos de negocio y colaborativos. De esta forma ambas empresas completan e integran sus respectivas ofertas para ofrecer mejores soluciones en la gestión de vida del producto, la cadena de suministro, el servicio y la gestión de activos. Con ello se “integra todos los modelos virtuales y simulaciones de un producto o activo con información del negocio en tiempo real, comentarios y datos de rendimiento durante todo el ciclo de vida” (Siemens, 16 de julio de 2020).

---

<sup>16</sup> <https://sie.ag/3uKeqY0>

<sup>17</sup> <https://sie.ag/3dQ9I9w>

<sup>18</sup> <https://sie.ag/2RkPrMq>

<sup>19</sup> <https://sie.ag/3mxFyq2>

<sup>20</sup> <https://sie.ag/3cWZcc4>

2) En junio de 2022 se anunció la creación del Centro de Inteligencia CONCAMIN<sup>21</sup> en colaboración con Siemens. Se crea la “Comisión México 4.0: innovación y digitalización industrial de CONCAMIN”, para allanar las dificultades para la conversión digital de pequeñas y medianas empresas en un mercado global con competidores más avanzados tecnológicamente (Siemens, 27 de junio de 2022).

3) Google Cloud y Siemens, anunciaron cooperación para optimizar los procesos de fábrica y mejorar la productividad en las fábricas. “Siemens tiene la intención de integrar la nube de datos líder de Google Cloud y las tecnologías de inteligencia artificial / aprendizaje automático (AI / ML) con sus soluciones de automatización de fábrica para ayudar a los fabricantes a innovar para el futuro”. La inteligencia artificial y el aprendizaje se incorporará a la industria manufacturera (Gama, 23 de abril de 2021).

4) El gobierno de San Luis Potosí, México y Siemens acordaron desarrollar soluciones para acelerar el desarrollo económico de las empresas de la entidad, mediante la adopción de tecnologías de la Industria 4.0 y la digitalización, con el objetivo que la manufactura de San Luis Potosí sea reconocida por su alto nivel de calidad, competitividad, innovación y desarrollo tecnológico sustentable, integrada dentro del ecosistema digital de la Industria 4.0. (Siemens, 5 de marzo de 2020).

Entre las empresas que usan sus soluciones están: Coca-Cola, Cepsa, Palex, Volkswagen, Redexis gas, Ingeteam, Chupa chups, Circutor (Vex soluciones, 2 de noviembre de 2021).

Con esta empresa de alta tecnología conviene mencionar que, durante la etapa más fuerte de la pandemia, en 2020, así como muchas empresas en el mundo, Siemens estableció el trabajo remoto y lo convirtió en permanente durante y posterior a la pandemia, con una duración de 2 a 3 días “siempre que sea razonable y factible”, de manera que se estableció el trabajo híbrido (Expansión, 17 de julio de 2020). Apoyó a instrumentar tecnologías digitales a gran cantidad de empresas. Al 30 de septiembre de 2020, Siemens generó ingresos de 55 300 millones de euros y un beneficio neto de 4 200 millones de euros, alrededor de 293 000 eran colaboradores en todo el mundo.

### **SAP y Siemens en la digitalización de empresas.**

Antes de la pandemia, gran cantidad de negocios y empresas no prestaban atención a incorporar prioritariamente la digitalización en su organización. La mayor parte de los pequeños negocios y comercios (99%) no usaban herramientas tecnológicas que pudieran ser usadas ante el problema como el que se vivió con la reclusión de la mayor parte de la población. Aunque la adopción de la digitalización avanzaba desde años atrás, fue la contingencia sanitaria la que obligó a los negocios y

---

<sup>21</sup> CONCAMIN: Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos.

empresas en general, si deseaban permanecer, a asumir el uso de nuevas tecnologías ante los nuevos patrones de consumo y cambio de hábitos de las personas<sup>22</sup>.

En el siguiente cuadro se presenta algunas de las empresas que han recibido asesoría y apoyo de SAP ante diversos problemas que enfrentaban.

**Tabla No. 1. Empresas con soluciones SAP para su mejor operación**

Empresa	Actividad	Proveedor de tecnología digital	Sitio Web	Tienda Física	Solución empleada
Gallelis	Fabrica productos de confitería, productos horneados y galletas.	SAP	Sí		SAP BusinessOne
Squalo		SAP	Sí	24 puntos de venta	SAP Business One en conjunto con Retail One y Apparel and Footwear en un solo sistema para gestionar sus necesidades de diseño, administración y finanzas en sus oficinas centrales puntos de venta y plataforma online
Merdix	Mayorista comercializa con marca Farmagana	SAP	Sí		Migraron su base de datos a SAP® Business One on HANA por el volumen de transacciones que se tienen y el tamaño de la base de datos actual
Colchones Panda	Venya y distribución minorista de Colchones	SAP	Sí	Red de sucursales	SAP Business One®
Sutsa Print	Telas plásticas, telas de ingeniería y agrícola	SAP	Sí	Muchos puntos de venta	SAP Business One y beas manufacturing

<sup>22</sup> Declaración de Gabriel Richaud, directos general de la industria de alimentos y bebidas (IAB) México en 2020 (Coca-Cola México, 2020).

Volaris	Transporte aéreo	SAP	Sí	Carece de ellas. Sólo en aeropuerto	Procesos de Recursos Humanos a SAP® SuccessFactors y PeopleNext
---------	------------------	-----	----	-------------------------------------	---

Fuente: (RedSinergia, 2020).

Gallelis (RedSinergia, 2020) es una empresa 100% mexicana, con 12 años en el mercado, sus productos se encuentran en gran cantidad de cafeterías en México. Después de identificar los problemas y necesidades de estas empresas, SAP implementó soluciones SAP BusinessOne. Con ello han tenido un mejor control de sus inventarios, la información contable es exacta y al día, el control de información y procesos más sencillos (RedSinergia, 2020).

Volaris. Es una empresa que inició sus operaciones con el comercio electrónico, vendía boletos de avión, sin tener todavía alguno, a diferencia de otras empresas de aviación comerciales, no tenía tiendas físicas<sup>23</sup>, su comunicación con los clientes era vía internet y telefónica. La tecnología ha sido crucial para el lugar que ocupan, son una empresa de bajo costo, atractiva para el consumidor con una competencia que, en algunos casos, ha quebrado<sup>24</sup>, al no poder mantener costos bajos. Debido a la tecnología ofrecen varias clases tarifarias. Usan tecnologías digitales, la nube y trabajo colaborativo; cuentan con su página web y su propia App, con lo que los clientes pueden autogestionar los cambios que requieran y hace su check in, lo que mejora la atención al cliente. Algunas de las empresas apoyadas por Siemens se presentan en el cuadro siguiente.

**Tabla No. 2. Soluciones tecnológicas digitales Simens a empresas**

Empresa	Actividad	Sitio Web	Solución empleada
Coca-Cola	Embotelladora	Si	Siemens logra disminuir consumo de energía
Saildone	Diseña, fabrica y opera una flota de vehículos de superficie no tripulados (USV) para seguridad marítima, mapeo oceánico y recopilación de datos oceánicos	Si	Portafolio basado en la nube de Siemens Xcelerator como un servicio, incluido e l software NX para la ingeniería de productos 3D y Teamcenter <u>Teamcenter X</u> para la gestión del ciclo de vida del producto (PLM) para mejorar la colaboración de diseño en toda la organización
Nemos' garden	Cultivos de frutas y verduras submarinas	Si	Software Siemens NX para crear un gemelo digital para simular condiciones de crecimiento. Software siemens Simcenter Star-CCM +

Fuente: (Greenfield, 2022).

<sup>23</sup> Sólo en el aeropuerto.

<sup>24</sup> Su competencia son los autobuses, no las aerolíneas.

Nemos' garden es una empresa que trabaja en cultivo sostenible bajo el agua (Greenfield, 2022). La innovación clave de esta empresa, según Siemens es una biosfera subacuática, esto es, “un invernadero submarino diseñado para utilizar la estabilidad de la temperatura del océano, la generación de agua por evaporación, la absorción de CO<sub>2</sub>, la abundancia de oxígeno y la protección inherente contra las plagas para crear un entorno para el cultivo submarino de hierbas, frutas y verduras”. Buscan utilizar la cartera de Xcelerator para convertir su prototipo en un producto que se pueda implementar a nivel mundial. La empresa ha construido un gemelo digital integral de la biosfera de Nemo's Garden para abarcar su evolución de diseño utilizando el software Siemens NX. La simulación de las condiciones de crecimiento se realiza virtualmente con el software Siemens Simcenter Star-CCM+<sup>25</sup>” (Greenfield, 2022).

“Nemo's Garden utilizó el servicio MinsShere basado en la nube de Siemens para analizar videos de los ciclos de crecimiento junto con datos de referencia de operaciones agrícolas tradicionales de los mismos cultivos objetivo en varias etapas de crecimiento y condiciones de salud. A partir de esta combinación de datos, Siemens pudo entrenar un algoritmo de aprendizaje automático para monitorear el crecimiento de las plantas y las condiciones ambientales dentro de los domos” (Greenfield, 2022).

## **Reflexiones**

El avance tecnológico ha llevado a cambios disruptivos en la sociedad y en la economía en cada una de las revoluciones industriales. La última, la cuarta revolución industrial, con la adopción y aceleración de la digitalización ha llevado a cambios radicales en procesos industriales, sociales, conducta y hábitos de las personas, de los consumidores, de la población en general. Estos cambios, que se venían dando desde hace años, se aceleraron con la pandemia y hicieron evidente la necesidad de incorporarlos aún más en la vida cotidiana de la sociedad.

La adopción de la digitalización en la cadena de valor en las empresas, con la recolección y análisis efectivo de información ha dado lugar a mejores tomas de decisiones que han traducido en

---

<sup>25</sup> Un cofundador plantea: “Si puede modelar ese entorno virtualmente antes de comenzar, puede prever los desafíos y abordarlos de la mejor manera. [Con la tecnología de gemelos digitales de Siemens] hemos visto beneficios en la comprensión del flujo de agua alrededor de las formas de nuestras biosferas, tenemos una mayor comprensión de los puntos de estrés en la estructura alrededor de las biosferas y comprendemos cómo las diferentes interacciones de la radiación solar, la temperatura y [otros] factores físicos actúan sobre las plantas”.

ahorros, menores costos, menor desperdicio y menor uso de recursos, mejores productos, más personalizados aún en la producción en masa.

Los cambios urgentes y rápidos que se hicieron durante la pandemia aceleraron la adopción de tecnologías de la industria 4.0. Esto requirió de flexibilidad, entendimiento de los integrantes de las organizaciones y la disposición a participar en diversas tareas nuevas y repentinas.

La creciente flexibilización de los procesos de producción, ofrece nuevas ventajas y oportunidades para las empresas de todo tipo en cualquier actividad industrial o de servicios; lo mismo sucede con organizaciones de otro tipo. Con las nuevas tecnologías es posible identificar los clientes, sus necesidades específicas y diferenciadas, reducir su tiempo de lanzamiento al mercado, aumentar los márgenes de rentabilidad. La transformación digital allana el camino para más innovaciones, aspecto indispensable en la competitividad de la empresa. Nuevos modelos de negocios se están haciendo presentes. La interacción, vinculación, cooperación entre las empresas, empleados, colaboradores es fundamental en las nuevas condiciones y en el entorno en que se da la actividad económica. La incertidumbre es una variable constante ante retos que pueden presentarse inesperadamente.

Las empresas son el agente principal en la actividad innovadora y son interdependientes. Hay grandes empresas operando en el mundo y están presentes con productos variados, entre ellos los tecnológicos, los digitales; al margen del tamaño, se benefician del conocimiento que cada una posee. Las grandes empresas requieren de los productos o servicios de otras (grandes o de menor tamaño), así como del apoyo y soporte de las líderes tecnológicas. Estas últimas pueden potenciar proyectos novedosos e innovadores de empresas y gobiernos. El tamaño ha dejado de ser una protección para la permanencia. La respuesta rápida y flexible ante los problemas y retos, la incorporación a los cambios tecnológicos es indispensable para la permanencia y competitividad. La transformación digital implica cerrar brechas.

## **Referencias**

AARP. (4 de mayo de 2021). *14 tiendas icónicas se declaran en quiebra. Recuperado el 10 de junio de 2022, de AARP:* <https://www.aarp.org/espanol/dinero/creditos-y-deuda/info-2020/tiendas-se-declaran-en-quiebra.html>

Álvarez, M. (marzo de 2021). *Tecnología. Recuperado el 16 de Julio de 2022, de Techedge:* <https://www.techedgegroup.com/es/blog/la-transformacion-digital-en-la-industria-de-consumo-masivo>

- AMVO. (2022). Recuperado el 17 de mayo de 2022, de *Estudio de Venta Online*. AMVO: [archivo:///Users/Araceli\\_Rendon/Downloads/AMVO\\_EstudioVentaOnline\\_2022\\_VP%C3%BAblica-1.pdf](file:///Users/Araceli_Rendon/Downloads/AMVO_EstudioVentaOnline_2022_VP%C3%BAblica-1.pdf)
- Cabacas, T. (2 de agosto de 2018). *Siemens se hace con Mendix por 600 millones de euros*. Recuperado el 27 de junio de 2022, de MCPRO: <https://www.muycomputerpro.com/2018/08/02/siemens-compra-mendix>
- CEPAL. (2022). *Datos y hechos sobre la transformación digital. Informe sobre los principales indicadores de adopción de tecnologías digitales en el marco de la Agenda Digital para América Latina y el Caribe*. Recuperado el 15 de junio de 2022, de [cepal.org: https://www.cepal.org/es/publicaciones/46766-datos-hechos-la-transformacion-digital-informe-principales-indicadores-adopcion](https://www.cepal.org/es/publicaciones/46766-datos-hechos-la-transformacion-digital-informe-principales-indicadores-adopcion)
- Coca-Cola México. (9 de noviembre de 2020). *Hablemos de ...tienditas digitales*. Recuperado el 17 de marzo de 2022, de *Coca Cola México*: <https://www.coca-colamexico.com.mx/noticias/comunidad/hablemos-de-tienditas-digitales>
- Dinero en imagen. (11 de agosto de 2021). *¿cuántas personas en el mundo ocupan redes sociales?* Recuperado el 21 de mayo de 2022, de *Dinero en imagen*: <https://www.dineroenimagen.com/hacker/cuantas-personas-en-el-mundo-ocupan-las-redes-sociales/136356>
- El Financiero. (9 de septiembre de 2021). Punto de encuentro EF. *Empresas inteligentes: de la digitalización a la transformación digital*. *El Financiero*. Recuperado el 26 de junio de 2022, de <https://www.youtube.com/watch?v=QQmXUO9KF68>
- Europapress. (11 de julio de 2022). *Siemens adquiere Innovation Strategies, una empresa de transformación digital española*. Europapress. Recuperado el 2 de agosto de 2022, de <https://www.europapress.es/economia/noticia-siemens-adquiere-innovation-strategies-empresa-transformacion-digital-espanola-20220711132732.html>
- Expansión. (17 de julio de 2020). *Siemens incluye el teletrabajo para sus 140.000 empleados en "su nueva normalidad"*. Recuperado el 29 de junio de 2022, de *Expansión*. <https://www.expansion.com/empresas/tecnologia/2022/08/26/6308b6bfe5fdea133b8b4619.html>
- Gama, I. (23 de abril de 2021). *Siemens y Google Cloud ofrecen soluciones basadas en IA para la fabricación industrial*. Recuperado el 28 de julio de 2022, de *Industrias Globales*: <https://globalindustries.mx/ofrecen-siemens-y-google-cloud-soluciones-basadas-en-ia-para-la-fabricacion-industrial/>

- Greenfield, D. (24 de abril de 2022). *Aplicación de gemelos digitales de pequeñas empresas*. Recuperado, de Mundo PPMI: <https://www.mundoppmi.com/automatizacion/inteligencia-de-negocios/article/22197231/gemelos-digitales-para-pymes-con-tecnologa-de-siemens>
- Hagel III, J., Brown, J., Kulasoorya, D., Giffi, C. y Chen, M. (2015). *El futuro de la manufactura. fabricando cosas en un mundo cambiante*. Deloitte University Press. Recuperado el 18 de mayo de 2022, de [deloitte.com: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/manufacturing/Futuro-Manufactura-Espanol.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/manufacturing/Futuro-Manufactura-Espanol.pdf)
- Herranz, A. (9 de julio de 2021). *SAP, primera gran empresa tecnológica europea en tener un trabajo completamente flexible*. Recuperado el 17 de mayo de 2022, de Xataka Pro: <https://www.xataka.com/pro/sap-primera-gran-empresa-tecnologica-europea-tener-trabajo-completamente-flexible>
- Larios Osorio, M., Bocarando Chacón, J. G., Ynzunza Cortés, C. B., Izar Landeta, J. M., y Aguilar Pereyra, F. (2017). El Entorno de la Industria 4.0: Implicaciones y Perspectivas Futuras. *Conciencia Tecnológica*, (54). Recuperado el 26 de agosto de 2022, de [redalyc@redalyc.org: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94454631006](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94454631006)
- Ramírez, M. (14 de febrero de 2022). *Uso de las redes sociales en México: más de 102 millones acceden al social media, la mayoría a Whatsapp (2022)*. Recuperado el 7 de junio de 2022, de Marketing4ecommerce: <https://marketing4ecommerce.mx/uso-de-redes-sociales-en-mexico/>
- RedSinergia. (2020). *¿Cuánto me cuesta SAP? Manufactura*. Recuperado el 2 de agosto de 2022, de RedSinergia: <https://redsineria.com/casos-manufactura/>
- SAP (S/F). *¿Qué es SAP?* Recuperado el 29 de Mayo 25 de 2022, de SAP: <https://www.sap.com/latinamerica/about/company/what-is-sap.html#:~:text=Fundada%20en%201972%2C%20el%20nombre,tarde%20se%20abrevi%C3%B3%20como%20SAP.>
- SAP (2022). *From Inventing the Enterprise Software Sector to Helping the World Run Better*. Recuperado el 25 de Julio de 2022, de SAP: <https://www.sap.com/latinamerica/about/company/history.html?pdf-asset=70eee289-847d-0010-87a3-c30de2ffd8ff&page=1>
- Siemens (2022). *2007–2020: Defining digitalization*. Recuperado el 1 de agosto de 2022, de Siemens: <https://new.siemens.com/global/en/company/about/history/company/2007-2018.html>
- Siemens. (1 de agosto de 2018). *Siemens marca el rumbo futuro con Visión 2020+*. Recuperado el 25 de junio de 2022, de Siemens:

- <https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:2f35f9115b1a84cbf83155525ff4f820d46e0e26/010818-siemens-marca-el-rumbo-futuro-con-vision-2020.pdf>
- Siemens. (2022). *125 años en México*. Recuperado el 23 de Julio de 2022, de Siemens: <https://new.siemens.com/mx/es/compania/acerca-de/aniversario-125.html>
- Siemens. (2022). *1966-1988: New markets and business lines*. Recuperado el 1 de agosto de 2022, de Siemens: <https://new.siemens.com/global/en/company/about/history/company/1966-1988.html>
- Siemens. (2022). *Digital Industries*. Recuperado el 27 de Julio de 2022, de Siemens: <https://new.siemens.com/mx/es/productos/digital-industries.html>
- Siemens. (2022). *Únete a la industria 4.0 y a la transformación digital*. Recuperado el 19 de junio de 2022, de Siemens: <https://new.siemens.com/mx/es/productos/digital-industries.html>
- Siemens. (16 de julio de 2020). *Comunicado de Prensa. Siemens y SAP unen fuerzas para acelerar la transformación industrial*. Recuperado el 25 de junio de 2022, de Siemens: [https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:a1110b32-5988-4c0c-a99d-c97fd2da62b9/siemens-sap-unenfuerzas.pdf?ste\\_sid=7604edbbdec34b7f2d09e4646a78ec00](https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:a1110b32-5988-4c0c-a99d-c97fd2da62b9/siemens-sap-unenfuerzas.pdf?ste_sid=7604edbbdec34b7f2d09e4646a78ec00)
- Siemens. (5 de marzo de 2020). *Siemens y gobierno de San Luis Potosí impulsarán adopción de industria 4.0*. Recuperado el 29 de julio de 2022, de Siemens: [https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:d67c0610-8892-48bf-9395-d545a9981153/siemens-gobslp-industria4-0.pdf?ste\\_sid=f182843ccd679d2616ee035f3647224c](https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:d67c0610-8892-48bf-9395-d545a9981153/siemens-gobslp-industria4-0.pdf?ste_sid=f182843ccd679d2616ee035f3647224c)
- Siemens. (27 de junio de 2022). *Comunicado de Prensa. Siemens anuncia junto a la Comisión México 4.0 de CONCAMIN la creación del Centro de Inteligencia*. Recuperado el 29 de Julio de 2022, de Siemens: [https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:7db008bc-aea9-4152-b8b3-84d7635839e9/comunicado-mou-concamin-docx.pdf?ste\\_sid=64586447d7c845766ba4887e12534bd5](https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/api/uuid:7db008bc-aea9-4152-b8b3-84d7635839e9/comunicado-mou-concamin-docx.pdf?ste_sid=64586447d7c845766ba4887e12534bd5)
- Vex Soluciones. (2 de noviembre de 2021). *¿Qué empresas utilizan SAP?* Recuperado el 30 de julio de 2022, de Vex Soluciones: <https://www.vexsoluciones.com/que-empresas-utilizan-sap/>