



GERENCIA SOSTENIBLE EN LA ERA DE LA INDUSTRIA 5.0: ESTRATEGIAS Y DESAFÍOS PARA UN FUTURO RESPONSABLE

(SUSTAINABLE MANAGEMENT IN THE ERA OF INDUSTRY 5.0: STRATEGIES
AND CHALLENGES FOR A RESPONSIBLE FUTURE)

Luis Carlos Infante Briceño

luisinfante4989@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4573-4855>

Nabors Drilling International (Houston). Sucursal Venezuela

RECIBIDO: julio 2024/**ACEPTADO:** agosto 2024/**PUBLICADO:** septiembre 2024

Como citar: Infante, L. (2024). Gerencia sostenible en la era de la industria 5.0: Estrategias y desafíos para un futuro responsable. CICAG: Revista Electrónica Arbitrada del Centro de Ciencias Administrativas y Gerenciales, 22(1), Venezuela. (Pp.98-115)

RESUMEN

El presente artículo tuvo como objetivo analizar gerencia sostenible en la era de la industria 5.0: estrategias y desafíos para un futuro responsable, el cual representa una evolución significativa en el ámbito organizacional, donde la integración de tecnologías avanzadas está redefiniendo los procesos de producción, la interacción con los clientes y la gestión de la cadena de suministro. En este contexto, los gerentes se enfrentan a una serie de desafíos complejos que requieren una comprensión profunda de las tendencias tecnológicas emergentes, así como habilidades de liderazgo y adaptabilidad para guiar a sus equipos hacia el éxito en un entorno altamente competitivo y en constante cambio. Se desarrolla como un tipo de Investigación Descriptiva, con enfoque cualitativo, utilizando el método hermenéutico para realizar el análisis de los aportes de diferentes autores sobre el tema para la consiguiente reflexión. Se obtuvieron datos de diversos textos que abordaron temas como desafío, gerente, innovación, inteligencia artificial, sostenibilidad, liderazgo transformacional e industria 5.0. En conclusión, los gerentes en la Industria 5.0 deben estar preparados para enfrentar desafíos complejos y cambiantes, adoptando un enfoque proactivo, innovador y colaborativo para liderar con éxito en un entorno empresarial digitalizado y altamente competitivo.



Palabras claves: Desafíos, sostenible, liderazgo transformador, industria 5.0, tecnologías emergentes.

ABSTRACT

The objective of this article was to analyze the challenges of the manager in industry 5.0, which represents a significant evolution in the organizational field, where the integration of advanced technologies is redefining production processes, interaction with customers and management of the supply chain. In this context, managers face a series of complex challenges that require a deep understanding of emerging technological trends, as well as leadership and adaptability skills to guide their teams to success in a highly competitive and constantly changing environment. It is developed as a type of Descriptive Research, with a qualitative approach, using the hermeneutic method to analyze the contributions of different authors on the topic for the subsequent reflection. Data was obtained from various texts that addressed topics such as challenge, manager, innovation, artificial intelligence, sustainability, transformational leadership and industry 5.0. In conclusion, managers in Industry 5.0 must be prepared to face complex and changing challenges, adopting a proactive, innovative and collaborative approach to successfully lead in a digitalized and highly competitive business environment.

Keywords: Challenges, sustainable, transformative leadership, industry 5.0, emerging technologies.

INTRODUCCIÓN

La industria 5.0 representa una evolución significativa en el ámbito organizacional, donde la integración tecnológica avanzada está redefiniendo los procesos productivos, la interacción con los clientes así como la gestión de la cadena de suministro. En este contexto, los gerentes se enfrentan a desafíos complejos que requieren una comprensión profunda de las tendencias tecnológicas emergentes, así como habilidades de liderazgo y adaptabilidad para guiar a sus equipos hacia el éxito en un entorno altamente competitivo en constante cambio.

Uno de los desafíos clave que enfrentan los gerentes en la industria 5.0 es la integración efectiva de tecnologías disruptivas, como la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas y la fabricación adictiva, en los procesos empresariales existentes. Esto implica identificar oportunidades para optimizar la eficiencia operativa, mejorar la calidad del producto ofreciendo experiencias personalizadas a los clientes con la implementación estratégica e innovadoras.



Además, los gerentes deben abordar el desafío gestionando el cambio organizacional de manera más efectiva para garantizar que sus equipos estén preparados para adoptar nuevas tecnologías y procesos de trabajo. Esto puede implicar la capacitación del personal, la comunicación clara de los objetivos, beneficios del cambio, creación de una cultura empresarial que fomente la innovación, colaboración y experimentación.

Aunado a esto, otros desafíos importantes para estos gerentes es garantizar la ciberseguridad en sus operaciones y datos en un entorno digital cada vez más interconectado. En efecto, con el aumento de las amenazas cibernéticas, es fundamental implementar medidas sólidas para la protección de datos, como firewalls, cifrados, políticas de acceso seguro, en la mitigación del riesgo por ataques, respaldando la confidencialidad e integridad de la información empresarial, también, los deben integrar prácticas sostenibles en sus operaciones para cumplir con las demandas del mercado y las regulaciones ambientales, con un enfoque en la eficiencia y reducción de residuos contaminantes.

Razón por la cual, al abordar estos desafíos con una combinación de visión estratégica, habilidades de liderazgo y adaptabilidad, los gerentes pueden impulsar el éxito y la sostenibilidad de sus organizaciones en un entorno empresarial dinámico altamente competitivo, por ello, el objetivo del presente estudio es analizar los desafíos gerenciales en la industria 5.0 con la finalidad de lograr un entendimiento profundo y funcional que contribuya al éxito organizacional.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Desafíos del gerente

Los desafíos del gerente son una parte fundamental de su rol en las organizaciones, ya que implican enfrentarse a situaciones complejas, tomar decisiones desafiantes y liderar a un equipo hacia el éxito, por ello, deben estar preparados para enfrentarlos con determinación, creatividad, habilidades sólidas para lograr los objetivos organizacionales.

Integración efectiva de tecnologías disruptivas

En palabras de Alfonzo et al. (2024), estas propician cambios profundos en los productos o servicios y su consolidación termina desplazando a la tecnología



anterior, en otras palabras, son aquellas que rompen con lo establecido creando nuevas formas para hacer las cosas. Según se ha visto, la computación de la nube es quizás la tecnología más disruptiva para el mundo de los negocios. Por su parte, Bello (2023), existe desde hace solo unos años y hoy está presente en el uso diario de toda empresa, esa es, sin lugar a dudas, el cloud computing cambia para siempre la manera como se estructuran las organizaciones, el trabajo y relacionarse con el cliente.

En la cosmovisión del investigador, la integración efectiva de las tecnologías disruptivas, no es otra cosa que el proceso de incorporar a la perfección distintos métodos digitales en diversos aspectos de las operaciones, estrategias, cultura organizacional, donde necesariamente propicia un quiebre o ruptura de pensamiento o acciones preconcebidas dentro de la corporación.

La inteligencia artificial como asistente ejecutivo

Para abordar el presente desafío se debe considerar lo señalado por Adolfo (2024), quien enfatiza que en el vertiginoso mundo empresarial actual, los líderes de alto nivel enfrentan constantemente la presión de maximizar la productividad y la eficiencia en su trabajo diario. En este contexto, la inteligencia artificial (IA) ha surgido como un valioso aliado, actuando como un asistente ejecutivo virtual que ayuda a gestionar tareas, analizar datos y mejorar la eficiencia en la alta gerencia.

El mismo autor hace alusión que los líderes de alto nivel, al usar la inteligencia artificial (IA) para gestionar tareas, analizar datos y generar Insights, pueden alcanzar nuevos niveles de éxito en su trabajo diario para guiar a sus organizaciones hacia un futuro con confianza y claridad. Por consiguiente, es crucial que los gerentes reconozcan el potencial de la IA como asistente ejecutivo y lo integren efectivamente en su enfoque laboral para obtener los mejores resultados.

El investigador infiere, que la inteligencia artificial (IA) como asistente ejecutivo en la industria 5.0 representa una evolución significativa en la manera en que las empresas operan y toman decisiones. En este contexto, la IA no solo automatiza tareas rutinarias, sino que también actúa como un colaborador inteligente, mejorando la eficiencia y la efectividad de los procesos empresariales.



Aunado a esto, en la cosmovisión del investigador la industria 5.0 se centra en la colaboración entre humanos y máquinas, enfatizando la personalización y la sostenibilidad, teniendo presente, que la IA puede analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real, proporcionando Insights valiosos a los ejecutivos a tomar decisiones informadas y estratégicas. Además, facilita la gestión de proyectos, optimiza la cadena de suministro, mejora la atención al cliente, de manera, que como asistente ejecutivo en la industria 5.0, potencia la innovación así como la competitividad, promoviendo un enfoque más humano en el trabajo, combinando las capacidades únicas de las personas con la eficiencia de las máquinas.

El internet de las cosas

Según Elijah et al. (2018), el internet de las cosas (IoT, por sus siglas en inglés) es un marco de red dinámico cuya intención es fusionar los dominios físicos y virtuales mediante su utilización como medio de comunicación y transmisión de datos entre ellos. En palabras de Zanella et al. (2014), es una red con dispositivos y otros elementos, integrados con electrónica, software, sensores, conectividad de red, buscando que estos objetos recopilen e intercambien datos.

El investigador considera que en el contexto de la Industria 5.0 representa una transformación clave en la forma como las organizaciones operan, conectando dispositivos, máquinas y sistemas para crear un entorno industrial más inteligente y colaborativo. A diferencia de la Industria 4.0, centrada en la automatización y la eficiencia, la Industria 5.0 hace énfasis en la cooperación entre humanos y artefactos, así como en la personalización de productos y servicios.

En este contexto, el (IoT) permite la recopilación y el intercambio de datos en tiempo real, lo que facilita la monitorización de procesos, la gestión de recursos y la toma de decisiones informadas, cabe mencionar, que los dispositivos conectados pueden comunicarse entre sí, optimizando operaciones y mejorando la productividad. Además, impulsa la sostenibilidad al permitir un uso más eficiente de los recursos y reducir el desperdicio.

También, la integración del (IoT) en la Industria 5.0 promueve la creación de experiencias personalizadas para los clientes, ya que permite adaptar productos y servicios a las necesidades individuales. En consecuencia, el Internet de las cosas es fundamental para lograr una industria más ágil, eficiente y centrada en el ser



humano, donde la tecnología y la innovación se alinean con los valores sociales y ambientales.

Fabricación adictiva

En palabras de Jorquera (2017), la fabricación aditiva es el nombre técnico que engloba todas las tecnologías de impresión 3D, relacionado con la elaboración de objetos tridimensionales por aportación de material, en vez de sustracción. La fabricación aditiva en un contexto social o como herramienta en sí, es una tecnología liberadora ya que destruye casi todas las limitaciones que presentan las tecnologías de manufacturación adicional.

La fabricación aditiva (Additive Manufacturing o AM), según Acevedo (2016), hace referencia a las tecnologías que comparten el mismo principio: elaboración directa de un modelo físico generado a partir de un programa de diseño asistido por ordenador en tres dimensiones (3D CAD), sin necesidad de tener en cuenta la planificación para estos procesos.

Se debe tener presente, que la impresión 3D y fabricación por adición, son términos utilizados tanto en el ámbito industrial como empresarial, el primero es de corte coloquial para designar a las tecnologías de fabricación por adición (Soto, 2014), ambos términos, tanto el empleado por 3D Systems, como el MIT se justifican, porque extrapolan la idea en dos dimensiones, de la litografía y de la impresión convencional a tres dimensiones (Acevedo, 2016). Si bien es cierto, estas impresoras revolucionaran elementos industriales, hacia la mejora de la calidad de los productos, a otras compañías les ayudará a generar innovación y desarrollo de nuevos productos (Heutger y Kückelhaus, 2016).

Para investigador, la fabricación aditiva conocida comúnmente como impresión 3D, juega un papel crucial en la Industria 5.0, al ofrecer varias ventajas significativas descritas seguidamente:

- **Personalización:** Facilita la producción de bienes personalizados a gran escala, adaptándose a las necesidades específicas de los clientes sin incurrir en costos elevados.
- **Sostenibilidad:** Reduce el desperdicio de material al utilizar la cantidad necesaria para crear el objeto, contribuyendo a prácticas más sostenibles en la producción.



- Flexibilidad en el diseño: Creación de geometrías complejas difíciles de lograr con técnicas de fabricación convencionales, fomentando la innovación en el diseño de productos.
- Colaboración humano-máquina: En la Industria 5.0, esta fabricación aditiva se integra con tecnologías como el (IoT) y la (IA) promoviendo un entorno donde humanos y máquinas se unen para optimizar procesos y resultados.
- Producción local: Puede realizarse en el lugar donde se requiere el producto, reduciendo costos de transporte y tiempo de entrega, contribuyendo a cadenas de suministro más ágiles y eficientes.

Por consiguiente, la fabricación aditiva en la Industria 5.0 no solo transforma los procesos de producción, sino que también impulsa una nueva era de personalización, sostenibilidad e innovación, alineándose con las tendencias actuales hacia un futuro industrial más centrado en el ser humano.

Gestión laboral humanizada del liderazgo

Hace alusión Colorado y Samaris (2024), que la gestión laboral se ha convertido en laboratorios de decisiones gerenciales al margen del análisis y la interpretación del único factor con el poder del pensamiento complejo y resiliente: las personas. El reto mayor de la Industria 5.0 consistirá en promover la formación de este liderazgo efectivo más humanizado que conduzca a la gerencia y colaboradores a su consolidación sostenible, como base para elevar la calidad de vida, fortalecer relaciones humanas armónicas, adaptadas a este nuevo esquema social, incorporando recursos tecnológicos e información para consolidar ambientes inteligentes en las organizaciones

En la cosmovisión del investigador, la gestión laboral humanizada del liderazgo en el contexto de la Industria 5.0 se centra en la integración de valores humanos así como el bienestar de los colaboradores en el entorno laboral, reconociendo que las personas son un talento clave para el éxito organizacional:

- Enfoque en el ser humano: La Industria 5.0 promueve un liderazgo que prioriza las necesidades y el desarrollo de los colaboradores, fomentando un ambiente de trabajo colaborativo y empático.
- Colaboración entre humanos y máquinas: A medida que la automatización y la (IA) se integran en los procesos industriales, el liderazgo debe facilitar



la colaboración efectiva entre trabajadores y tecnologías, asegurando que los colaboradores se sientan valorados y capacitados.

- Personalización y flexibilidad: La gestión humanizada del liderazgo permite adaptarse a las expectativas individuales de los colaboradores, ofreciendo opciones de trabajo flexibles y oportunidades de desarrollo personal y profesional.
- Bienestar y salud mental: Se da prioridad al bienestar integral de los trabajadores, implementando programas que promuevan la salud mental, el equilibrio entre la vida laboral y personal, y un ambiente laboral positivo.
- Cultura organizacional inclusiva: Un liderazgo humanizado fomenta una cultura organizacional inclusiva que valora la diversidad y promueve la participación activa de todos los colaboradores en la toma de decisiones.
- Innovación y creatividad: Al crear un entorno donde los trabajadores se sienten seguros y apoyados, se estimula la innovación y la creatividad, elementos esenciales en un mundo industrial en constante evolución.

Siendo así, la gestión laboral humanizada del liderazgo en la Industria 5.0 busca crear un equilibrio entre la tecnología y el bienestar humano, promoviendo una cultura organizacional que valore a las personas como el núcleo del éxito organizacional.

Garantizar la ciberseguridad de sus operaciones

En el Foro Internacional de la Ciberseguridad (2022), la cuestión de la ciberseguridad en entornos industriales estuvo muy comentada por los diferentes expertos. Esto se debe a que la fábrica conectada tiene una superficie de ataque muy ampliada. Por consiguiente, la combinación creciente de aparatos robotizados interconectados y la integración de (IoT) es cada vez mayor, de allí que una dosis de realidad aumentada y nuevas interfaces hombre-máquina, significa que el número de posibles fallos de seguridad en los sistemas va en aumento.

En este sentido, un informe de Claroty (2021) afirma que 82 fabricantes industriales sufrieron ataques solo en 2021. En el mismo año, el número de vulnerabilidades detectadas aumentó bruscamente de 637 a 787. Todos ellos son puntos de entrada críticos. A menudo citados como ejemplo, los sistemas operativos obsoletos que se ejecutan en los equipos de las fábricas se encuentran entre las causas más frecuentes de vulnerabilidad en términos de ciberseguridad industrial.



Por otra parte, se debe tener presente, que el viejo clásico Windows XP sigue siendo un sistema esencial para ciertos entornos industriales, y requiere herramientas de ciberseguridad especiales para reducir el riesgo. Las consecuencias de un ciberataque en un entorno operativo tienen un impacto masivo, desde la paralización total de las líneas de producción hasta la puesta en peligro real de los trabajadores y el impacto negativo en la reputación de las empresas afectadas.

Por lo tanto el investigador piensa que se debe garantizar la ciberseguridad en el contexto de la Industria 5.0 para proteger las operaciones y los datos de las empresas frente a posibles amenazas. Esto implica, implementar medidas robustas desde la protección de sistemas y redes, hasta la formación de colaboradores en prácticas seguras. En efecto, la interconexión de dispositivos y tecnologías, como la (IA) y el Internet de las cosas, aumenta la superficie de ataque, por lo que es crucial contar con soluciones avanzadas de detección y respuesta a incidentes.

Además, en la cosmovisión del investigador las empresas deben adoptar un enfoque proactivo que incluya auditorías regulares de seguridad y el uso de tecnologías emergentes como blockchain para asegurar la integridad de los datos. Por ello, la colaboración con socios y proveedores también es esencial para crear un ecosistema seguro, al priorizarse la ciberseguridad las organizaciones no sólo protegen su información crítica, sino que también mantienen la confianza de los clientes y aseguran la continuidad de sus operaciones en un entorno digital cada vez más complejo.

Integrar prácticas sostenibles en sus operaciones

Para Alfonzo et al. (2024), los actuales desafíos ambientales demandan nuevos escenarios y entornos organizacionales, requiriendo estrategias conjuntas entre gobiernos, empresas y sociedad civil, para forjar un ambiente favorable ante cualquier eventualidad. En ese contexto, son fundamentales la innovación y tecnologías disruptivas que abarcan desde la infraestructura y la regulación hasta la educación. Por ende, la sinergia entre el sector empresarial, las autoridades gubernamentales y las instituciones ambientalistas son cruciales para gestar ecosistemas de innovación que impulsen el desarrollo y la integración tecnológica.



Cabe destacar, que un diagnóstico global realizado por el Banco Mundial para América Latina y el Caribe (2022), respecto al impacto ambiental y la adopción tecnológica, donde se resalta la importancia de desarrollar e implementar tecnologías de manera sostenible, señalando que las empresas se enfrentan a desafíos significativos, como la falta de infraestructura adecuada, la resistencia a los cambios y la necesidad de políticas públicas que respalden la transición tecnológica; así como una gestión de cambio efectiva para asegurar que todos los actores involucrados se adapten a las nuevas herramientas y plataformas.

El investigador infiere, que integrar prácticas sostenibles en las operaciones de la Industria 5.0 implica adoptar un enfoque holístico que combine la innovación tecnológica con la responsabilidad ambiental y social. Esto incluye la implementación de procesos de producción más eficientes que minimicen el desperdicio y reduzcan el consumo de recursos naturales. Las empresas pueden aprovechar tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y el Internet de las Cosas, para optimizar la gestión de recursos y promover el reciclaje y la economía circular.

Además, en la cosmovisión del investigador es fundamental involucrar a los colaboradores en iniciativas sostenibles, fomentando una cultura de conciencia ambiental. La colaboración con proveedores y comunidades también es clave para asegurar un impacto positivo a largo plazo. Al integrar estas prácticas, las organizaciones no solo mejoran su competitividad, sino que también contribuyen al bienestar del planeta y de las futuras generaciones, alineándose con las expectativas de consumidores cada vez más conscientes. En este contexto, la sostenibilidad se convierte en un pilar esencial del éxito organizacional en la era de la Industria 5.0.

Industria 5.0

En palabras de Wheeler (2021), todavía no hay una visión muy clara sobre lo que representa y significa la industria 5.0, generando confusión y desacuerdo. Sin embargo, se le relaciona con el desarrollo exponencial de la robótica y de la (IA) a través de dos enfoques: el primero, es el trabajo en conjunto con el ser humano (Demir et al, 2019) donde la colaboración activa y el trabajo en sincronía entre el robot y los colaboradores humanos les permite complementarse mutuamente, combinando la capacidad creativa del ser humano, su experiencia y juicio con la fuerza de trabajo del robot (Østergaard, 2018).



En este sentido, se habla de una colaboración entre humanos y máquinas, donde el toque creativo por la parte humana será más determinante que la producción robótica en masa automatizada (Gottfredsen, 2016); el segundo, se refiere a la bioeconomía, como el uso inteligente de recursos biológicos para propósitos industriales en la búsqueda de equilibrio entre la ecología, la industria y la economía, es decir, priorizar la sustentabilidad (Demir y Cicibas, 2017). Según Elfar et al. (2021), ante la demanda de fuentes de energía limpias, asequibles y sostenibles debido a la creciente limitación en el suministro de combustibles fósiles, el uso de bioenergía o biocombustibles representa una nueva alternativa de fuentes de energía verde.

En otro contexto, Sachsenmeier (2016), relacionó la industria 5.0 con el desarrollo de la biónica, como la imitación o abstracción de las invenciones de la naturaleza y con el concepto “white biotechnology” como el uso de nuevos procesos, nuevas materias primas y un manejo más sostenible de los recursos naturales. Por otra parte, Muller (2020), identificó seis tipos de tecnologías disruptivas relacionadas con la industria 5.0:

- Tecnologías centradas en el ser humano y de interacción humano-máquina que interconecten y combinen sus principales fortalezas.
- Tecnologías bioinspiradas y materiales inteligentes.
- Tecnologías digitales basadas en tiempo real para simulación y modelado de sistemas complejos.
- Tecnologías de transmisión, almacenamiento y análisis de datos cibernéticos.
- Inteligencia artificial.
- Tecnologías para la eficiencia energética y autonomía confiable.

En efecto, estas tecnologías buscan empoderar al sector industrial para alcanzar objetivos sociales que lo conviertan en un proveedor con prosperidad centrado en el ser humano, anteponiendo sus necesidades e intereses, ubicándolo como el corazón del proceso de producción (Lu et al., 2021); en la sostenibilidad, desarrollando procesos circulares reutilizando y reciclando recursos naturales, que reduzcan residuos e impacto ambiental eficientemente; con resiliencia, preparando a la sociedad contra disrupciones y eventos impredecibles en tiempos de crisis e incertidumbre (Breque et al., 2021). De tal forma, que la industria 5.0 vista ahora



como un nuevo motor de innovación para la generación de valor, producción eficiente y más sostenible (De los Santos, 2021).

De forma implícita, también incluye a los ODS de la Agenda 2030, en especial, el objetivo 8, promoviendo un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible con un empleo digno y decente. Así como el objetivo 9 impulsando la industrialización inclusiva y sostenible, fomentando la innovación para la creación de una industria más productiva, inclusiva y menos contaminante (Naciones Unidas, 2015).

De acuerdo con Johansson (2017), el hecho de que dos revoluciones industriales estén tan cercanas en el tiempo da la posibilidad de considerarlas todavía como una sola que se va actualizando y perfeccionando con base en su propio desarrollo. Si bien la industria 4.0 se enfocó en presentar a la producción inteligente, las redes de internet, sensores, drones y demás tecnologías digitales; la industria 5.0 se visualiza con una proyección diferente gracias a la personalización masiva y al diseño de nuevas experiencias tecnológicas (Castro, 2021).

Cabe reconocer, que la industria 5.0 se complementa y amplía a la industria 4.0, haciendo énfasis en factores que no solo son económicos o tecnológicos, sino también ambientales y sociales. Por lo que no debe visualizarse como una alternativa a los paradigmas existentes sobre la industria 4.0, sino como el resultado de un ejercicio prospectivo para que pueda coexistir la industria con las tendencias y necesidades emergentes que requiere la sociedad actual y futura (Breque et al., 2021).

Para el investigador, la industria 5.0 evolucionó de la 4.0 centrándose en la integración de la (IA), la automatización avanzada y la colaboración hombre-máquina para crear entornos de trabajo más eficientes, flexibles y sostenibles. En la industria 5.0, se busca una mayor interacción hombre-máquinas, promoviendo la co-creación y personalización en la producción industrial. Esta nueva era industrial optimiza la productividad, calidad, prioriza el bienestar de los trabajadores y fomenta la innovación en los procesos productivos.

Aunado a esto, la necesidad de recopilar más conocimientos y una mejor comprensión del papel que juega el factor humano en conjunto con la tecnología es fundamental. Por lo que preparar al personal de las empresas y sociedad en



general a través de una educación, capacitación y motivación adecuadas en escuelas, universidades, empresas, sociedad civil y el propio gobierno es el gran desafío que enfrentarán las nuevas generaciones en la actual era digital.

Diferencia entre la industria 4.0 y 5.0.

1. Enfoque tecnológico:

Según Rüßmann et al. (2015), la Industria 4.0 se centra en la digitalización de los procesos industriales mediante tecnologías como el Internet de las cosas (IoT), la inteligencia artificial y la robótica. Por otro lado, la Industria 5.0, propuesta por (Kagermann et al., 2019), se enfoca en la colaboración entre humanos y robots en entornos de trabajo flexibles y adaptables

2. Interacción humano-máquina:

La Industria 4.0 destaca la automatización y la conectividad de las máquinas, reduciendo la intervención humana en los procesos (Schwab, 2017). En contraste, la Industria 5.0 promueve la cooperación entre humanos y robots, enfatizando la complementariedad de habilidades y capacidades (Kagermann et al., 2019).

3. Flexibilidad y personalización:

La Industria 4.0 busca la eficiencia a través de la estandarización y la producción en masa personalizada mediante tecnologías avanzadas (Porter y Heppelmann, 2014). La Industria 5.0 se orienta hacia la flexibilidad y la personalización a escala masiva, permitiendo la producción individualizada en entornos colaborativos (Kagermann et al., 2019).

Es importante tener en cuenta que la definición y las diferencias entre la Industria 4.0 y la Industria 5.0 pueden variar según los autores y las fuentes consultadas, ya que son conceptos en constante evolución en el campo de la transformación digital y la industria inteligente.

METODOLOGÍA

Se desarrolla como un tipo de Investigación Descriptiva, con enfoque cualitativo, utilizando el método hermenéutico para realizar el análisis de los aportes de diferentes autores sobre el tema para la consiguiente reflexión. Cabe destacar, la



necesidad de ejecutar una revisión exhaustiva y detallada de los documentos disponibles, tanto nacionales como internacionales, en resumen se examinaron veintisiete (32) investigaciones, desprendiéndose los resultados y reflexiones finales presentados en este estudio, después del análisis documental desarrollado.

RESULTADOS

Como resultados se desprenden unas series de recomendaciones para los gerentes que enfrentan desafíos en la Industria 5.0 incluyen:

Es fundamental mantenerse al tanto de las últimas tendencias y tecnologías en la Industria 5.0 para poder tomar decisiones informadas y estratégicas. Por ello, los gerentes deben invertir en su desarrollo profesional, adquiriendo nuevas habilidades y competencias que les permitan adaptarse a los cambios y liderar con éxito en un entorno digitalizado.

Promover una cultura de innovación en la organización, donde se fomente la creatividad, el pensamiento crítico y la experimentación para impulsar la transformación digital y la mejora continua. Así mismo, en un entorno de constante cambio, es importante que los gerentes sean empáticos con sus equipos, comprendan sus necesidades y preocupaciones, y los apoyen en su desarrollo profesional y personal.

Colaborar con socios estratégicos, proveedores y otras organizaciones para aprovechar sinergias, compartir conocimientos y recursos, y potenciar la innovación en la empresa. Por otra parte, ante la rápida evolución tecnológica, es crucial implementar una gestión del cambio efectiva, comunicando claramente los objetivos, involucrando a los empleados en el proceso y brindando apoyo durante la transición.

Con el aumento de la digitalización, es fundamental priorizar la ciberseguridad para proteger los datos de la empresa, prevenir ciberataques y garantizar la continuidad del negocio. En consecuencia, los gerentes en la Industria 5.0 deben estar preparados para enfrentar desafíos complejos y cambiantes, adoptando un enfoque proactivo, innovador y colaborativo para liderar con éxito en un entorno empresarial digitalizado y altamente competitivo.



REFLEXIONES FINALES

En la era de la Industria 5.0, los gerentes enfrentan desafíos únicos y cambiantes debido a la rápida evolución de la tecnología y las demandas del mercado.

Los gerentes deben estar al tanto de las últimas tecnologías disruptivas, como la inteligencia artificial, el Internet de las cosas (IoT) y la automatización, y ser capaces de integrarlas de manera efectiva en los procesos y operaciones de la organización.

En un entorno empresarial dinámico y en constante evolución, los gerentes deben ser capaces de liderar y gestionar el cambio de manera efectiva, fomentando una cultura organizacional flexible y receptiva a la innovación.

Los gerentes deben desarrollar constantemente sus habilidades y competencias para adaptarse a las nuevas demandas del mercado y liderar equipos multidisciplinarios en un entorno diverso y globalizado.

Con la proliferación de datos en la Industria 5.0, los gerentes deben ser capaces de recopilar, analizar y utilizar datos de manera estratégica para tomar decisiones informadas y anticipar las necesidades del mercado.

En un entorno empresarial altamente competitivo y digitalizado, los gerentes deben ejercer un liderazgo transformacional, inspirando a sus equipos a innovar, colaborar y adaptarse a los cambios con agilidad.

Los gerentes en la Industria 5.0 enfrentan desafíos significativos que requieren habilidades y competencias actualizadas para liderar con éxito en un entorno empresarial cada vez más complejo y tecnológicamente avanzado. La capacidad de adaptación, innovación y liderazgo transformacional son fundamentales para superar estos desafíos y aprovechar las oportunidades que ofrece la revolución industrial en curso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, F. (2016). Estudio sobre la aplicación de las tecnologías de fabricación aditiva al sector aeronáutico y espacial. Impresión 3D. Universidad de Sevilla (España): Departamento de Ingeniería gráfica



- Adolfo, P. (2024). La IA como Asistente Ejecutivo: Optimizando la Productividad y la Eficiencia en la Alta Gerencia. Disponible en: <https://es.linkedin.com/pulse/la-ia-como-asistente-ejecutivo-optimizando-y-en-alta-gustavo-principe-vck1f>
- Alfonzo, N., Hernández, M., Rivas, E. y Villegas, C. (2024). Tecnologías Disruptivas para la Transformación Organizacional en Latinoamérica. file:///C:/Users/HP/Downloads/LIBROTD20-05-2024.pdf
- Banco Mundial para América Latina y el Caribe (2022). Consolidar la recuperación: aprovechando las oportunidades del crecimiento verde. Washington D.C, Estados Unidos
- Bello, E. (2023). Computación en la nube: guía 2024. IEBS. Disponible en: iebschool.com/
- Breque, M., De Nul, L. y Petridis, A. (2021). Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. Recuperado de <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/468a892a-5097-11eb-b59f-01aa75ed71a1/>
- Castro, E. (2021). Industria 5.0: conectará los elementos humanos con producción inteligente. Recuperado de <https://mexicoindustry.com/noticia/industria-50-conectara-los-elementos-humanos-con-produccion-inteligente>
- CLAROTY (2021). Informe semestral de CLAROTY sobre riesgos y vulnerabilidades de ICS: Segundo Semestre de 2021. Disponible en: [https://web-assets.claroty.com/spanish-translated-assets/2h_2021_claroty_biannual_ics_risk_vulnerability_report_spanish-\(1\).pdf](https://web-assets.claroty.com/spanish-translated-assets/2h_2021_claroty_biannual_ics_risk_vulnerability_report_spanish-(1).pdf)
- Colorado, J. y Samaris, P. (2024). Gestión laboral humanizada del liderazgo en la industria 5.0. Revista de estudios gerenciales y de las organizaciones. 2024, 8(16), 193-210.
- De los Santos, S. (2021). Industria 5.0 en los sectores textil y aeroespacial. Recuperado de https://www.eleconomista.es/pais_vasco/noticias/11179539/04/21/Industria-50-en-los-sectores-textil-y-aeroespacial.html
- Demir, K. y Cicibas, H. (2017). The Next Industrial Revolution: Industry 5.0 and Discussions on Industry 4.0. 4th International Management Information Systems Conference "Industry 4.0", 01-10. Turkey: İstanbul University.



- Demir, K., Döven, G. y Sezen, B. (2019). Industry 5.0 and Human-Robot Co-working. *Procedia Computer Science*, 158(1), 688-695. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.104>.
- Elfar, O.A., Chang, C., Leong, H.Y., Peter, A.P., Chew, K.W. y Show, P.L. (2021). Prospects of Industry 5.0 in algae: Customization of production and new advance technology for clean bioenergy generation. *Energy Conversion and Management*: X, 10, 01-10. <https://doi.org/10.1016/j.ecmx.2020.100048>
- Elijah, O., Rahman, T., Orikumhi, I, Leow, C. y Hindia, N. (2018). An Overview of Internet of Things (IoT) and Data Analytics in Agriculture - Benefits and Challenges. *IEEE Internet of Things Journal*. Available from: <https://ieeexplore.ieee.org/document/83729052>.
- Foro Internacional de Ciberseguridad (2022). La decimocuarta edición del Foro Internacional de la Ciberseguridad (FIC). Disponible en: <https://www.observaciber.es/sites/observaciber/files/media/documents/industria-investigacion-ciberseguridad-2022.pdf>
- Gotfredsen, S. (2016). Bringing back the human touch: Industry 5.0 concept creating factories of the future. Recuperado de <http://www.manmonthly.com.au/features/bringing-back-the-human-touch-industry-5-0-concept-creating-factories-of-the-future/>
- Heutger, M. y Kückelhaus, M. (2016). 3D Printing and the Future of Supply Chains. A DHL perspective on the state of 3D printing and implications for logistics Troisdorf, (Alemania): DHL CSI.
- Johansson, H. (2017). Profinet Industrial Internet of Things Gateway for the Smart Factory. Recuperado de <https://www.semanticscholar.org/paper/Profinet-Industrial-Internet-of-Things-Gateway-for-Johansson/4b063080e58baa35ed1e4a85c4f9c529c21724ff>
- Jorquera, A. (2017). Fabricación digital: Introducción al modelado e impresión 3D. Madrid (España): Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, p. 12.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2019). Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group.
- Lu, Y., Adrados, J.S., Chand, S.S. y Wang, L. (2021). Humans Are Not Machines- Anthropocentric Human-Machine Symbiosis for Ultra-Flexible Smart Manufacturing. *Engineering*, 7(6), 734-737. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2020.09.018>



- Muller, J. (2020). Enabling Technologies for Industry 5.0 Results of a workshop with Europe's technology leaders. Recuperado de <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8e5de100-2a1c-11eb-9d7e-01aa75ed71a1/language-en>
- Naciones Unidas. (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Østergaard, E. (2018). Industria 5.0: La nueva era en el sector de la manufactura Mexicana. Revista Metalmecánica Internacional. Recuperado de <https://www.metalmeccanica.com/temas/Industria-50,-la-nueva-era-en-el-sector-de-la-manufactura-mexicana+126118?pagina=2>
- Porter, M., y Heppelmann, J. (2014). How smart, connected products are transforming competition.
- Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries.
- Schwab, K. (2017). The Fourth Industrial Revolution.
- Seachsenmier, P. (2016). Industry 5.0-The Relevance and Implications of Bionics and Synthetic Biology. Engineering, 2 (1), 225-229. <http://dx.doi.org/10.1016/J.ENG.2016.02.015>
- Soto, J. (2014). 3d rev: una posible revolución de la producción empresarial. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. 2014.
- Wheeler, M. (2021). ¿Industria 5.0? Primero hay que consolidar la Industria 4.0, que aún no es una realidad. Recuperado de <https://www.interempresas.net/Electronica/Articulos/357706-Industria-50-Primero-hay-que-consolidar-la-Industria-40-que-aun-no-es-una-realidad.html>
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L. y Zorzi, M. (2014). Internet of Things for Smart Cities. IEEE Internet of Things Journal. 2014;1 (1):22-32.