

Competencias Gerenciales del Administrador de Empresas. Tendencias para la industria 4.0 y los ODS. Una revisión Bibliométrica

Managerial Competencies of Business Administrators: Trends for Industry 4.0 and the SDGs. A Bibliometric Review

Ximena García Ocampo ^{1*}, xgarcia@umanizales.edu.co ORCID 0000-0003-3091-5511
Alejandro Echeverri Rubio, ^{2*}, aecheverri@umanizales.edu.co ORCID 0000-0002-3611-5438

Recibido: 04-may-2024, Aceptado: 11-jun-2024, Publicado: 01-jul-2024

Resumen

Con el propósito de identificar las tendencias de investigación en las competencias gerenciales del Administrador de Empresas en la industria 4.0 y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible- ODS se hace un abordaje del tema desde el análisis bibliométrico, reconociendo los aspectos relevantes relacionados con esta temática, es así, como se identifican las áreas del conocimiento, los tipos de documentos publicados y su relación con los países y los autores más representativos que han tocado dicho tema; con todo lo anterior se reconocen las tendencias de investigación en este campo de acción. El objetivo de esta investigación es describir el estado de la producción científica relacionada con las competencias gerenciales enmarcadas en la industria 4.0 y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS a partir de la caracterización de los registros bibliográficos de artículos científicos relativos a la temática, indexados en la base de datos Web of Science y publicados en el período 2014-2023. Y así reconocer por medio del análisis bibliométrico las tendencias de investigación mediante el uso de redes de palabras claves y de coocurrencia de palabras. Se concluyó que hay una tendencia al incremento de las publicaciones lideradas por los países desarrollados, y un crecimiento por parte de los países de Latinoamérica.

Palabras clave: Capacidades directivas; Consumo responsable; bibliometría; indicadores bibliométricos; Objetivos de Desarrollo Sostenible. Industria 4.0..

Abstract

To identify research trends in the managerial competencies of the Business Administrator in Industry 4.0 and its relationship with the Sustainable Development Goals - ODS, the topic is approached from the bibliometric analysis, recognizing the relevant aspects related to this topic, thus identifying the areas of knowledge, the types of published documents and their relationship with the countries and the most representative authors who have touched on this topic; with all the above, the research trends in this field of action are recognized. The objective of this research is to describe the state of scientific production related to managerial competencies framed in Industry 4.0 and its relationship with the Sustainable Development Goals -ODS from the characterization of the bibliographic records of scientific articles related to the thematic, indexed in the Web of Science database and published in the period 2014-2023. Thus recognize using bibliometric analysis the research trends through the use of keyword and word co-occurrence networks. It was concluded that there is a trend towards an increase in publications led by developed countries and a growth on the part of Latin American countries.

Keywords: Managerial capabilities; Responsible consumption; bibliometrics; bibliometric indicators; Sustainable Development Goals.

¹ Universidad de Manizales, Colombia

² Universidad de Manizales, Colombia

1 Introducción

Las competencias gerenciales se convierten en un factor determinante para el éxito empresarial. De allí, que en las últimas décadas se han venido generando investigaciones en las Universidades y en el caso de Colombia a través de la Asociación Colombiana de Facultades de Administración - Ascolfa con el propósito de identificar las competencias que deben desarrollarse en los estudiantes de Administración de Empresas, dichas competencias se enmarcan entre las “Competencias proyecto Tuning -Europa” y “Tuning-América Latina”, destacando aquellas que se enmarcan en el éxito empresarial.

Se pretende hacer un abordaje del tema de las competencias gerenciales de los administradores de empresas enmarcadas en la industria 4.0 y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, por ello en la primera parte, se presenta inicialmente el análisis bibliométrico de las competencias gerenciales en la industria 4.0, reconociendo los aspectos más relevantes relacionados con esta temática, es así, como se identifican las áreas del conocimiento, los tipos de documentos publicados y su relación con los países y los autores más representativos que han tocado el tema de las competencias gerenciales; con todo lo anterior se reconocen las tendencias de investigación en esta área, de allí que se termine con el reconocimiento de las competencias requeridas en la industria 4.0.

De otro lado las competencias gerenciales en la industria 4.0 tiene repercusiones sociales en términos de educación, y productividad. Las competencias gerenciales son “una combinación de los conocimientos, destrezas, comportamientos y actitudes que necesita un gerente para ser eficaz en una amplia gama de labores gerenciales y en diversos entornos organizacionales.” (Hellriegel, Jackson, Slocum, 2002, pág. 14) Las competencias gerenciales definidas por autores como Elizondo, Armenteros, Guerrero y Barquero, 2012; Villarreal y Cerna, 2008; Caballero, 2001 coinciden en la identificación de varios ítems en relación con las competencias gerenciales que permiten desempeñarse en escenarios globales.

Desarrollar competencias gerenciales en los administradores de empresas es importante porque mejora su capacidad de liderazgo, de adaptarse a cambios del mercado, a mejorar su capacidad de comunicación efectiva y por lo tanto a aumentar la productividad en las organizaciones.

2 Metodología

Se realizó un análisis bibliométrico de las publicaciones relacionadas con las competencias gerenciales en la industria 4.0 indexados por la base de datos Web of Science, correspondiente al período 2014-2023. Con la ecuación de búsqueda: (Skill management) se identificaron un total de 84157 documentos; y al usar la ecuación (“Skill management”) AND (“Industry 4.0”) se obtuvieron 560 documentos, a partir de estos datos se estudió la productividad por años y países.

Los análisis bibliométricos son una herramienta para describir y medir la literatura académica (Romer y Borchardt, 2015; Gómez Álvarez, 2016; Franco, 2018; Denyer Tranfield, 2009). Así mismo Wallin, 2005; Gläser, Glänzel Scharnhorst, 2017; Abad González, 2019 proponen unos indicadores, relacionados con áreas de investigación, tipo de publicación, Autores, años de publicación y países para realizar los análisis bibliométricos.

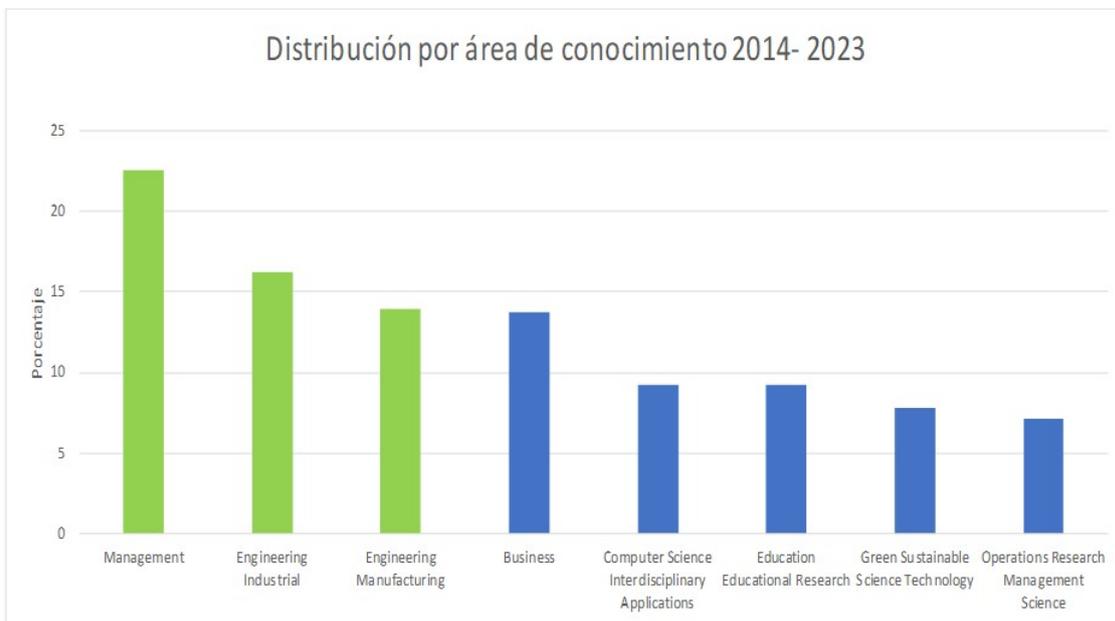
Para efectos de esta investigación se utilizó la base de Web of Science que cuenta con más 64.301.749 documentos, siendo una de las herramientas más utilizadas en la actualidad para identificar el nivel de avance de un área del conocimiento.

3 Resultados

3.1 Las competencias Gerenciales y la industria 4.0

Para el estudio bibliométrico se seleccionó la base de datos Web of science y se define la ecuación de búsqueda Skill Management, se encontraron 84157 documentos, lo que indica la relevancia del tema en las áreas de conocimiento de la administración y educación, posteriormente se refina la búsqueda con la ecuación (“Skill Management”) AND (“Industry 4.0”) y se identificaron 560 documentos los cuales se distribuyen por área del conocimiento tal como se presenta en la figura 1.

Figura. 1. Producción científica por área del conocimiento



Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos de la Base de datos Web of Science

De acuerdo con la gráfica anterior, en cuanto al tema de competencias gerenciales en la industria 4.0 se destacan las publicaciones centradas en el área de administración con un 23 % seguida de Ingeniería Industrial 16 %, Ingeniería de Manufactura 14 %, Negocios 14 %, aplicaciones interdisciplinarias de la ciencia de la computación 9 %, educación 9 % y tecnología científica sostenible y ecológica 8 % e investigación de operaciones y ciencias de la gestión, 7 % es decir es un tema de interés para las ciencias administrativas, por que se espera que la formación de los futuros gerentes se enmarque en los requerimientos de la industria 4.0, la cual representa un cambio de paradigma en los sistemas de manufactura que son impulsados por la integración de tecnologías digitales en la industria. Esta revolución se caracteriza por la automatización, la digitalización de los procesos, y el uso de las tecnologías de la electrónica y la información en la manufactura, llevando a una personalización de la producción, la prestación de servicios y la creación de negocios de valor agregado (Cortés, Landeta, Chacón, Pereyra Osorio, 2017).

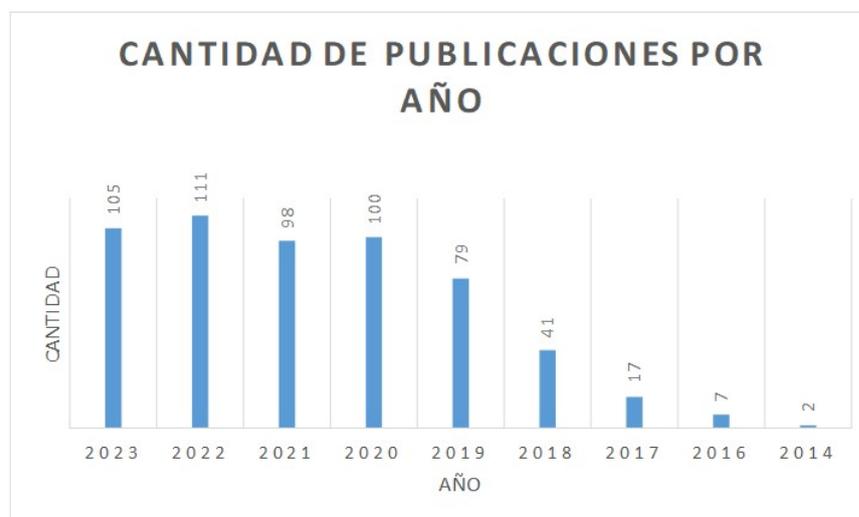
De otro lado, Suclupe, et al (2021) plantean que un elemento relevante a considerar en el análisis bibliométrico es identificar el tipo de documento publicado, para efectos de esta investigación en la figura 2. Se describirá los tipos de documentos publicados desde 1980 al 2023.

Figura. 2. Producción científica según tipo de documento publicado

Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos de la Base de datos Web of Science

Según los resultados presentados, se reconoce que el 54 % son artículos, el 6 % artículos de revisión, el 36 % acta, el 2 % Acceso anticipado (artículos), el 1 % capítulo de libro; esto indica que el interés por el tema de las competencias gerenciales en la industria 4.0 se refleja en presentar los resultados de las investigaciones en el formato de artículos científicos, siendo esta una herramienta clave de divulgación para actualizar y validar el conocimiento que se desarrolla del tema en el mundo científico.

Otro indicador para tener en consideración es identificar las publicaciones realizadas por año, lo que permite reconocer el año en el cual ha sido el mayor interés por el tema de análisis; en la figura 3 se presenta la distribución de publicaciones por año.

Figura. 3. Publicaciones por año

Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos de la Base de datos Web of Science.

En correspondencia a los resultados anteriores, se identifica como en los últimos siete años, se ha dado un crecimiento en el número de publicaciones por año, concentrándose el 88 % de las publicaciones de los últimos 5 años, algunas causas se relacionan con los cambios en el entorno empresarial, el cual ha experimentado cambios significativos en las últimas décadas, tales como la globalización, la digitalización y la aceleración del ritmo de cambio.

En cuanto al indicador para señalar los países en los cuales se da el mayor número de publicaciones, en la tabla 1 se

presenta los países con mayor número de éstas.

Tabla. 1. Países con mayor número de publicaciones

País	Cantidad
Italy	67
India	49
Germany	42
England	41
Poland	39
Brazil	33
Spain	32
Portugal	26
Slovakia	26
Czech Republic	25
USA	24
France	22
South Africa	20
Malaysia	18
Russia	18
Peoples r China	17
Austria	16
Indonesia	15
Hungary	13
Turkey	12

Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos de la Base de datos Web of Science

En la figura 4. Se presenta la distribución de publicaciones en el mundo.

Figura. 4. Distribución de publicaciones en el mundo



Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos de la Base de datos Web of Science

Las competencias gerenciales en la Industria 4.0 adquieren una relevancia crucial para guiar a las empresas a través de la transformación digital. Se requiere que los gerentes desarrollen un nuevo conjunto de habilidades que les permitan liderar en un entorno caracterizado por la automatización, la digitalización y la interconexión (Hernández, Restrepo y Rojas, 2020; Rojas, Jiménez Yepes, 2021).

Entre estas competencias se encuentran: Adaptación al cambio, Liderazgo, Toma de Decisiones, Pensamiento Estratégico, Gestión de la Innovación, Comunicación Eficaz, Gestión del Talento, Comprensión de las Tecnologías de la Industria 4.0 (Rojas, Jiménez Yepes, 2021; Bonilla, Ribeiro, Gomes, 2022).

Sin embargo, Latinoamérica no es ajena al interés de reconocer la relevancia de las competencias gerenciales en la industria 4.0 en la figura 5. Se presenta la distribución de publicaciones por países latinoamericanos.

Figura. 5. Publicaciones por América latina



Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos de la Base de datos Web of Science.

De acuerdo con la gráfica anterior se destacan los países de Brasil, México, Colombia, Chile, Ecuador, Argentina, Perú y Cuba. En la tabla 2 se presentan los datos por país.

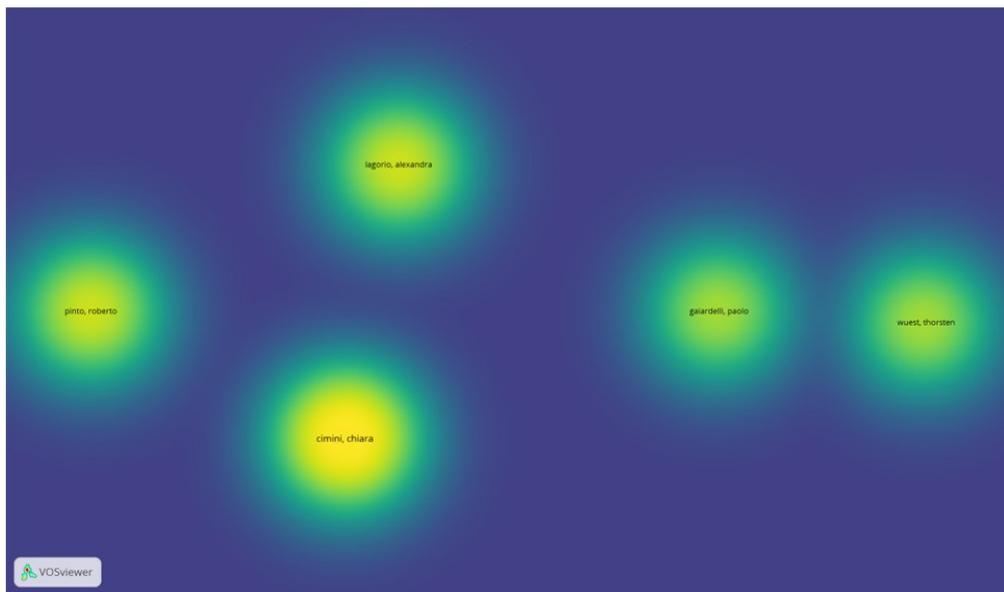
Tabla. 2. Distribución de publicaciones por país latinoamericano

País	Cantidad
Brasil	33
Mexico	9
Colombia	8
Chile	5
Ecuador	3
Argentina	2
Peru	1
Cuba	1

Fuente: Elaboración propia, resultados obtenidos de la Base de datos Web of Science.

Aunque América Latina presenta dificultades en la absorción tecnológica y barreras para la innovación, las brechas en las competencias gerenciales de la Industria 4.0 en América Latina se relacionan con las dificultades en la absorción tecnológica e innovación, falta de inversión en tecnología y capacitación, déficit de habilidades blandas y limitada experiencia práctica.

Figura. 7. Publicaciones por autores

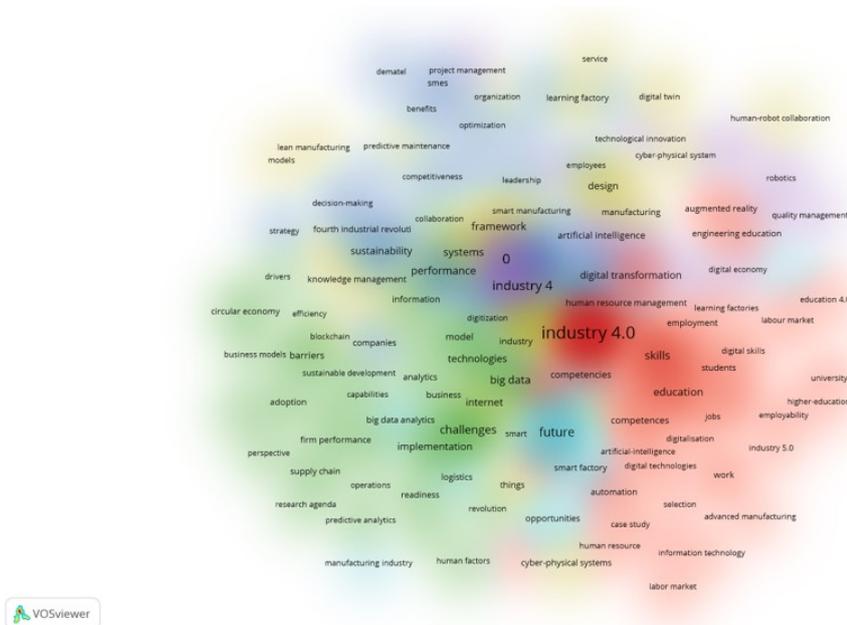


Fuente: Elaboración propia, Software Vosviewer.

De acuerdo con la gráfica anterior se destacan los autores lagorio, cimini, pinto, gaiardelli y wuest. Estos investigadores de la universidad de Bérghamo tienen intereses de investigación relacionados con la industria 4.0, en áreas como la distribución urbana de mercancías, la entrega de última milla y el comercio electrónico, gestión humana.

El análisis de co-ocurrencia de las palabras claves que más usan los autores en los artículos en el período de tiempo del 2014 al 2023 se presenta en la siguiente gráfica.

Figura. 8. Co-ocurrencia palabras

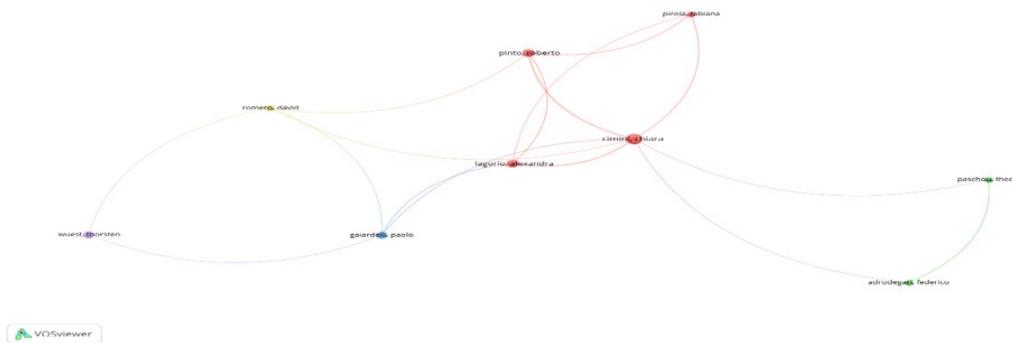


Fuente: Elaboración propia, Software Vosviewer

La gráfica anterior indica que palabras como industria 4.0, transformación digital, habilidades, competencias, inteligencia artificial, digitalización, sustentabilidad se destacan en los artículos.

La gráfica 10 muestra la red de relaciones entre autores con un mínimo de dos documentos en común. Hay cinco grupos o conglomerados. El primer grupo (en rojo) está compuesto por los autores Cimini, Lagorio, Pinto y Pirola. El segundo (en verde) de Adrodegari y Paschou. El tercer grupo (en azul) por Gairdelli. El cuarto grupo (en amarillo) por Romero, el quinto grupo (en morado) por Wuest. Convirtiéndose esto en una oportunidad para los países latinoamericanos para realizar investigaciones relacionadas con la logística empresarial y la gestión humana frente a los desafíos de la industria 4.0

Figura. 9. Red de la cooperación basada en la coautoría entre autores (2014-2023).



Fuente: Elaboración propia, Software Vosviewer

3.2 Tendencias de investigación en Competencias Gerenciales del Administrador de Empresas

De acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis bibliométrico las competencias gerenciales son cruciales para la adopción de la Industria 4.0, resaltando la importancia del desarrollo de habilidades en un contexto de transformación digital. De allí que se requieran investigaciones que se enmarquen en el impacto de las Tecnologías 4.0 en la Gestión Empresarial, que permitan identificar cómo las tecnologías como la automatización, la robótica, el IoT, el Big Data y la IA están transformando las funciones gerenciales tradicionales, como la planificación, la organización, la dirección y el control, así mismo, analizar el impacto de la digitalización en la toma de decisiones gerenciales, explorando cómo el acceso a datos en tiempo real y la analítica avanzada están cambiando los procesos de toma de decisiones; al igual que reconocer la evolución de los modelos de negocio en la era de la Industria 4.0, investigando cómo las empresas están adaptando sus estrategias para aprovechar las oportunidades que ofrecen las nuevas tecnologías. Es decir, estos avances requieren el desarrollo de Competencias Gerenciales Específicas para la Industria 4.0, lo que permita identificar y analizar las competencias técnicas esenciales para los gerentes en la Industria 4.0, incluyendo el dominio de tecnologías clave, la gestión de proyectos de transformación digital y la capacidad de análisis de datos, la adaptabilidad, el pensamiento estratégico, el liderazgo transformacional, la comunicación eficaz y la gestión del cambio. Esto lleva a que se analice el papel de las universidades y las instituciones de formación en la preparación de los futuros gerentes para los desafíos de la Industria 4.0, evaluando la pertinencia de los planes de estudio y la colaboración con el sector empresarial, y posteriormente se requiere profundizar en la investigación sobre las implicaciones éticas del uso de las tecnologías 4.0 en la gestión empresarial, abordando temas como la privacidad de los datos, la seguridad de la información, la discriminación algorítmica y el impacto social de la automatización. Analizar el papel de los gerentes en la promoción de un uso responsable y sostenible de las tecnologías 4.0, fomentando prácticas empresariales que beneficien a la sociedad y al medio ambiente.

4 Conclusiones

Los cambios en los últimos años han generado la necesidad de que los gerentes adquieran nuevas competencias y habilidades para enfrentar los desafíos emergentes y liderar de manera efectiva en un entorno dinámico. Al mismo tiempo, la evolución de la teoría y las prácticas gerenciales, han llevado a un mayor enfoque en el desarrollo de competencias gerenciales. A medida que se ha reconocido la importancia de habilidades como el liderazgo, la comunicación, la toma de decisiones y la gestión del cambio, ha habido un creciente interés en comprender y desarrollar estas competencias a través de la investigación y la publicación de artículos. Además, se ha dado una mayor demanda de profesionales capacitados, las organizaciones han reconocido la importancia de contar con gerentes y líderes capacitados que posean las competencias

necesarias para enfrentar los desafíos actuales y futuros. Esto ha generado una mayor demanda de conocimientos y prácticas relacionadas con las competencias gerenciales, haciendo énfasis en el desarrollo del talento humano, reconociendo que son las personas las generadoras de ventaja competitiva sostenible y por lo tanto son un activo estratégico para las organizaciones.

Las competencias gerenciales juegan un papel fundamental en el desarrollo y la gestión del talento, lo que ha generado un mayor interés en comprender y promover estas competencias; Finalmente los avances en la tecnología y la comunicación, el uso de las plataformas de comunicación ha facilitado el intercambio de conocimientos y la difusión de investigaciones en el campo de las competencias gerenciales. La disponibilidad de recursos en línea y la posibilidad de acceder a revistas y conferencias virtuales han fomentado la publicación y la difusión de artículos en este campo. Las principales competencias necesarias en la Industria 4.0 incluyen liderazgo, visión estratégica, autoorganización, retroalimentación, proactividad, creatividad, resolución de problemas, interdisciplinariedad, trabajo en equipo y trabajo colaborativo.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y el consumo responsable tienen una estrecha relación con las competencias gerenciales del administrador de empresas. Los ODS promueven la adopción de prácticas sostenibles y éticas en las organizaciones, y el consumo responsable es una parte integral de este enfoque. Los administradores de empresas, como líderes y tomadores de decisiones, deben poseer competencias gerenciales que les permitan promover el consumo responsable dentro de sus organizaciones. Esto implica la capacidad de evaluar y seleccionar proveedores y socios comerciales que sigan principios sostenibles, implementar estrategias de producción y operaciones sostenibles, y fomentar una cultura organizacional que valore la responsabilidad social y ambiental. Además, los administradores de empresas pueden influir en la toma de decisiones financieras y en la asignación de recursos hacia proyectos y actividades alineados con los ODS y el consumo responsable. Recientemente, el desarrollo de competencias gerenciales relacionadas con el consumo responsable ha sido un tema de interés que permite a los administradores de empresas liderar organizaciones comprometidas con la sostenibilidad y contribuir activamente a la consecución de los ODS.

Finalmente, los avances de la industria 4.0, la convergencia de tecnologías digitales y físicas en los procesos de producción, marcan como tendencia la investigación en temas relacionados con la gestión de conocimiento, gestión del talento humano, la innovación, el liderazgo transformacional, la motivación, la resiliencia, el trabajo en equipo, el compromiso, competencia política, el desarrollo sostenible e inteligencia emocional los cuales son aspectos relacionados con las nuevas competencias gerenciales (Jones, 2019; Smith, 2020).

5 Referencias

6 Referencias

- Abad, E., & González, M. D. (2019). Effects of financial education and financial literacy on creative entrepreneurship: A worldwide research. *Education Sciences*, 9(3), 238. <https://doi.org/10.3390/educsci9030238>
- Adrodegari, F., & Saccani, N. (2017). Modelos de negocio para la transformación de servicios de empresas industriales. *The Service Industries Journal*, 37(1), 57-83.
- Aguilar, J. (2012). Las competencias de los Administradores de Colombia y del Sur Occidente Colombiano a la luz del proyecto Tuning América Latina. Obtenido de
- Arenas, I. D. R., Medina, E. J., & Callejas, R. Y. (2021). Competencias profesionales e Industria 4.0: análisis exploratorio para ingeniería industrial y administrativa en Medellín. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 14(2), 169-194.
- Bressanelli, G., Adrodegari, F., Perona, M., & Saccani, N. (2018). Explorando cómo los modelos de negocio centrados en el uso permiten la economía circular a través de tecnologías digitales. *Sustainability*, 10(3), 639.
- Bonilla, J. C., Ribeiro, N., & Gomes, D. R. (2022). Las competencias exigidas a los trabajadores de la Industria 4.0: Cambios en la gestión de personas. *Cuadernos de Relaciones Laborales*, 40(1), 161-184.
- Caballero, S. L. (2001). Las competencias gerenciales en tiempos de virtualización. *Revista Asuntos*, 26.

- Campos, R. R., Castillo, H. C., & Romero, K. P. (2019). Formación de profesionales en administración de negocios internacionales de cara a la Cuarta Revolución Industrial. *The National Administration Review*, 10(2), 103-118.
- Cimini, C., Adrodegari, F., Paschou, T., Rondini, A., & Pezzotta, G. (2021). Servitización digital y desarrollo de competencias: una investigación de estudio de caso. *Revista CIRP de ciencia y tecnología de fabricación*, 32, 447-460.
- Cimini, C., Boffelli, A., Lagorio, A., Kalchschmidt, M., & Pinto, R. (2020). ¿Cómo influyen las tecnologías de la industria 4.0 en el cambio organizacional? Un análisis empírico de las pymes italianas. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 32(3), 695-721.
- Cimini, C., Lagorio, A., Pirola, F., & Pinto, R. (2019). Explorando los factores humanos en la Logística 4.0: Evidencia empírica a partir de un estudio de caso. *Ifac-Papersonline*, 52(13), 2183-2188.
- Cimini, C., Pinto, R., Pezzotta, G., & Gaiardelli, P. (2017). La transición hacia la industria 4.0: oportunidades de negocio e impactos esperados para proveedores y fabricantes. En *Avances en sistemas de gestión de la producción. El camino hacia la fabricación inteligente, colaborativa y sostenible: Conferencia internacional IFIP WG 5.7, APMS 2017* (pp. 119-126). Springer International Publishing.
- Cortés, C. B. Y., Landeta, J. M. I., Chacón, J. G. B., Pereyra, F. A., & Osorio, M. L. (2017). El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. *Conciencia tecnológica*, (54).
- Clavijo, D. P. (2021, septiembre 23). Análisis de la Industria 4.0 en América Latina: Caso México y Colombia. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10654/39793>
- Denyer, D., & Tranfield, D. (2009). Realización de una revisión sistemática. En D. Buchanan & A. Bryman (Eds.), *Manual de métodos de investigación organizacional* (págs. 671-689). Sabio.
- Elizondo, M. M., Armenteros, M. D. C., Guerrero, L., & Barquero, J. D. (2012). Las Competencias Gerenciales Desde Una Visión Estratégica de las Organizaciones: Un Procedimiento Para Su Identificación y Evaluación del Desempeño. *Revista internacional administración & finanzas*, 5(2), 79-100.
- Franco, F. (2018). Investigación documental: una revisión teórica y conceptual. *Revista Científica y Tecnológica de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*, (10), 91-102.
- Garzón, Y. L. C., Pachón, L. N. F., & Aguirre, B. A. (2021). Industria 4.0. De gerentes a líderes. Una revisión de la literatura sobre las habilidades blandas. *Revista CIES Escolme*, 12(3), 109-123.
- Giraldo, G. L., & Manrique, S. (2022). La Industria 4.0 y su incidencia en la gerencia administrativa de las empresas en siete países desarrollados y Colombia.
- Gläser, J., Glänzel, W., & Scharnhorst, A. (2017). Same data—different results? Towards a comparative approach to the identification of thematic structures in science. *Scientometrics*, 111, 981-998. <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2296-z>
- Gómez, J., & Álvarez, J. (2016). Investigación documental. *Revista Científica de Administración*, 5(2), 47-55.
- Hellriegel, D., Jackson, S. E., Slocum, J. W., & Franklin, E. B. (2002). Administración: un enfoque basado en competencias.
- Jones, M. (2019). Desarrollo de competencias gerenciales en la era digital: una revisión de la literatura. *Revista de Desarrollo de Gestión*, 38(1), 54-70. <https://doi.org/10.1108/JMD-08-2018-0215>
- Moura, R., Richetto, M., Luche, D., Tozi, L., & Silva, M. (2022). Nuevas competencias y habilidades profesionales orientadas a la industria 4.0. En *Actas de la 14.ª Conferencia Internacional sobre Educación Asistida por Computadora - Volumen*

- 2: CSEDU (pp. 622-630). SciTePress. <https://doi.org/10.5220/0011047300003182>
- Paschou, T., Adrodegari, F., Rapaccini, M., Saccani, N., & Perona, M. (2018). Hacia el Servicio 4.0: un nuevo marco y prioridades de investigación. *Procedia Cirp*, 73, 148-154.
- Paschou, T., Rapaccini, M., Adrodegari, F., & Saccani, N. (2020). Servitización digital en la fabricación: una revisión sistemática de la literatura y una agenda de investigación. *Gestión de marketing industrial*, 89, 278-292.
- Pinzone, M., Fantini, P., Perini, S., Garavaglia, S., Taisch, M., & Miragliotta, G. (2017). Empleo y trabajo 4.0: Una mirada sobre la adaptación de la fuerza laboral a las nuevas tendencias del mercado.
- Pinzone, M., Fantini, P., Perini, S., Garavaglia, S., Taisch, M., & Miragliotta, G. (2017). Empleos y habilidades en la industria 4.0: una investigación exploratoria. En H. Lödding, R. Riedel, K. D. Thoben, G. von Cieminski, D. Kiritsis (Eds.), *Avances en sistemas de gestión de la producción. El camino hacia la fabricación inteligente, colaborativa y sostenible* (APMS 2017). IFIP Avances en tecnología de la información y la comunicación, vol. 513. Springer, Cham.
- Pinzone, M., Fantini, P., & Taisch, M. (2023). Habilidades para la industria 4.0: un repositorio estructurado basado en una arquitectura de referencia empresarial generalizada y un marco basado en metodología. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 37(8), 952-971. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2023.2278105>
- Pirola, F., Boucher, X., Wiesner, S., & Pezzotta, G. (2020). Tecnologías digitales en sistemas producto-servicio: una revisión de la literatura y una agenda de investigación. *Computers in Industry*, 123, 103301.
- Pirola, F., Cimini, C., & Pinto, R. (2020). Evaluación de la preparación digital de las pymes italianas: un estudio de caso. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(5), 1045-1083.
- Resta, B., Dotti, S., Gaiardelli, P., & Boffelli, A. (2016). Manufactura eficiente y sostenibilidad: una visión integrada. En *Avances en sistemas de gestión de la producción. Iniciativas para un mundo sostenible: Conferencia internacional IFIP WG 5.7, APMS 2016, Cataratas del Iguazú, Brasil, 3-7 de septiembre de 2016, Documentos seleccionados revisados* (pp. 659-666). Springer International Publishing.
- Roemer, R., & Borchardt, R. (2015). *Meaningful metrics: A 21st-century librarian's guide to bibliometrics, altmetrics, and research impact*. Chicago, Illinois: Association of College and Research Libraries. Disponible en: <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/publications/booksanddigitalresources/digital/9780838987568metricsOA.pdf>.
- Rojas, I. D., Jiménez, E., & Yepes, R. (2021). Competencias profesionales e Industria 4.0: análisis exploratorio para ingeniería industrial y administrativa en Medellín. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 14(2), 169-194.
- Romero, D., Stahre, J., Wuest, T., Noran, O., Bernus, P., Fast-Berglund, Å., & Gorecky, D. (2016, octubre). Towards an operator 4.0 typology: A human-centric perspective on the fourth industrial revolution technology. En *Actas de la conferencia internacional sobre informática e ingeniería industrial (CIE46), Tianjin, China* (pp. 29-31).
- Smith, K. (2020). Competencias para la industria 4.0: Una revisión sistemática de la literatura. *Revista Internacional de Investigación de Producción*, 58(7), 1955-1970. <https://doi.org/10.1080/00207543.2019.1636221>
- Suclupe, P., Limaymanta, C., Holmes, N., & Guillén, H. (2021). Producción científica sobre ansiedad bibliotecaria: un análisis bibliométrico y cienciométrico desde Scopus. *Revista Española de Documentación Científica*, 44(2), e291. <https://doi.org/10.3989/redc.2021.2.1753>
- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a methodology for developing management knowledge informed by evidence through systematic review. *British Journal of Management*, 14(3), 207-222.

- Thoben, K. D., Wiesner, S., & Wuest, T. (2017). "Industrie 4.0" and smart manufacturing: A review of research issues and application examples. *International Journal of Automation Technology*, 11(1), 4-16.
- Villarreal, J. P., & Cerna, L. M. (2008). Competencias directivas en escenarios globales. *Estudios Gerenciales*, 24(109), 87-103.
- Wallin, J. A. (2005). Bibliometric methods: Pitfalls and possibilities. *Basic Clinical Pharmacology Toxicology*, 97(5), 261-275. <https://doi.org/10.1111/j.1742-7843.2005.pto139>
- Wuest, T., Weimer, D., Irgens, C., & Thoben, K. D. (2016). Machine learning in manufacturing: Advantages, challenges, and applications. *Production Manufacturing Research*, 4(1), 23-45.