

IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES TECNOLÓGICOS PARA LA CREACIÓN DE NEGOCIOS E IMPLEMENTACIÓN LA INDUSTRIA 4.0 EN PYMES DE CIUDAD JUÁREZ, MÉXICO

RAMÓN MARIO LÓPEZ ÁVILA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ | MÉXICO

Prol

1

Resumen

Los análisis de datos dentro de los documentos científicos son aportaciones que soportan a la investigación de un tema determinado. En este documento se indaga sobre publicaciones realizadas dentro del periodo 2014 al 2022 con respecto a la implementación de la industria 4.0 y en Ciudad Juárez, México. El estudio fue realizado en las bases de datos de EBSCO, Google Académico y Science Direct. Se contribuye con sugerencias y consideraciones sobre lo encontrado en los 40 artículos considerados.

Palabras clave: Bibliométrica, Industria 4.0, Modelo de Negocios, Tecnología

2

3

4

5

6

7

8

Abstract

Data analysis within scientific documents are contributions that support the investigation of a given topic. This document inquiries about publications made within the period 2014 to 2022 regarding the implementation of industry 4.0 in Ciudad Juárez, Mexico. The study was conducted in the EBSCO, Google Scholar and Science Direct databases. Suggestions and considerations about what were found in the 40 articles are contemplated.

Key words: Bibliometrics, Industry 4.0, Business Model, Technology.

9

10

IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES TECNOLÓGICOS PARA LA CREACIÓN DE MODELO DE NEGOCIOS E IMPLEMENTACIÓN LA INDUSTRIA 4.0 EN PYMES DE CIUDAD JUÁREZ MÉXICO

RAMÓN MARIO LÓPEZ ÁVILA

Este documento propone obtener la identificación de componentes tecnológicos para la implementación de la industria 4.0 en PYMES de Ciudad Juárez, México a través del estudio bibliográfico. Para lo antes mencionado, se utilizaron los buscadores de EBSCO, Google Académico y Science Direct.

La trascendencia de encontrar artículos relacionados radica en establecer los conceptos relacionados a la industria 4.0 y las PYMES en México y de esta manera ampliar el panorama científico y empresarial.

Los documentos que se analizaron establecen un acercamiento al tema de las revoluciones industriales las cuales están catalogadas en cuatro. Jazdi (2014) afirma que la "industrialización" inicia con la maquina de vapor, en segundo lugar, viene la electricidad para ayudar a la "fabricación en masa" y la tercera es la "digitalización" con el uso del internet dando paso a una cuarta revolución industrial la cual se basa en el uso de internet de las cosas.

La cuarta revolución industrial inicia su etapa de formalización en el Foro Económico Mundial (WEF) en el año 2016, en dicho foro se planteo como una alteración a la economía mundial debido a los vertiginosos cambios tecnológicos y se planteo el como equilibrar el recurso humano y el sector productivo ante esta nueva revolución (Corzo & Alvarez, 2020).

Según Álvarez (2019) las tendencias de la industria 4.0 son las siguientes:

"Innovación y nuevos modelos de negocios, Customización (personalización) y flexibilidad en la producción, manufactura de mayor precisión, plantas produc-

tivas mas eficientes, empleos con mayor especialidad y sustitución de empleos tradicionales por emprendimientos".

En México las pequeñas empresas no están realizando acciones necesarias para aprovechar las oportunidades que genera la industria 4.0 y como consecuencia podrán esfumarse en un corto plazo. Se debe de aprovechar el capital humano e intelectual para generar buenas estrategias y fomentar el uso de las tecnologías para la implementación en las PYMES de nuestro país.

FUNDAMENTOS CONCEPTUALES

Las tecnologías disruptivas que vinieron a establecer la industria 4.0 (I4.0) según Peetz (2019) son seis y estas incluyen las que afectan como realizamos nuestro trabajo y las que pueden suplir el recurso humano. El internet de las cosas, el análisis de datos y la nube son las tecnologías que alteran la forma en como nos desempeñamos laboralmente. La robótica, la impresora 3d y la inteligencia artificial pueden llegar a desplazar los trabajos como los conocemos hoy en día.

Internet de las Cosas (IoT)

Es la recolección de datos a través de objetos físicos conectados a internet. Mediante esta práctica se asegura una agilidad de las operaciones comerciales haciendo de esto una ventaja competitiva sobre los competidores que carecen del IoT (Erboz, 2017).

Big Data Analytcs

El Big Data (análisis de datos) radica en el estudio de datos masivos en orden o desorden y la descripción de estos (Alayón

Prol

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Rodríguez, 2021). Gracias a este análisis podemos orientar o tomar decisiones para nuestro interés. Sin embargo, para generar valor y ayudar en la toma de decisiones los datos tienen que ser procesados y analizados por técnicas como la Inteligencia Artificial. (Chee & Olson, 2021).

Nube

Según Crnjac, Veza & Banduka (2017) la tecnología de la nube es un centro facilitador de datos, servicios y aplicaciones “inteligentes” para la eficiencia en operaciones y reducción de costos a las empresas.

Robótica

A diferencia de los robots tradicionales los cuales cumplían con una tarea, los de la industria 4.0 son capaces de interactuar con humanos y realizar más de una asignación aprendiendo con base a su autonomía y su aprendizaje automático esto lo afirma González (2017).

Impresora 3d

La también llamada fabricación aditiva consta de utilizar materia y adherirla mediante diferentes procesos para crear un cuerpo concreto (Jorquera Ortega, 2016). En la parte creativa ayuda a generar posibilidades de pruebas o prototipos que hacen eficiente su costo beneficio.

Inteligencia Artificial

Esta tecnología busca ejecutar labores que demandan el uso de la comprensión humana y que por medio de aparatos ciberfísicos realiza pensamientos, reflexiones, análisis, registros, redacciones e interpretaciones. (Rozo-García, 2020).

Otros autores incluyen otras tecnologías derivadas de las antes mencionadas como lo son; blockchain, realidad virtual, realidad aumentada y simulaciones.

Realidad Virtual

Valencia & Joaqui (2019) mencionan que esta técnica permite ensayar actividades y

constatar sensaciones sin que el ser humano se involucre físicamente en una situación real, esto porque simula un ambiente virtual en áreas como la ingeniería, educación, arquitectura entre otras.

Realidad Aumentada

Es la mezcla entre la parte real y la virtual artificial que fusiona la exploración física y la digital por medio de componentes tecnológicos beneficiando el acceso a la información y contribuyendo con datos adicionales para la mejor percepción de usuario (Pérez Díaz, 2016).

Simulación

Esta tecnología analiza ensayos complejos por medio de técnicas que reconocen y miden el conflicto de llevar a cabo un procedimiento y el costo antes de realizarlo (Moo-savi, Bakhshi, & Martek, 2021).

ASPECTOS METODOLÓGICOS

La búsqueda de documentos fue por medio de Google Académico, EBSCO y Science Direct. Para Arbeláez Gómez (2014) las bases de datos se deben delimitar, combinar y/o conectar mediante el uso de booleanos, también se puede seleccionar palabras exactas, años, autores etc.

Cabe mencionar que para que la búsqueda sea eficiente se debe depurar la información encontrada y revisar que sea puntual, conveniente, oportuna, precisa y trascendental (Escobar, Pérez, & Rul, 2018).

La selección de documentos fue definida en todas aquellas revistas en la cual su aporte sea científico y fueron desartadas todas aquellas que fueran de divulgación o que no pasaran por un arbitraje. La temporalidad de la búsqueda fue del año 2014 al 2022 es decir 8 años.

Variable e indicadores

Como variable de estudio, se tiene la industria 4.0 en PYMES de Ciudad Juárez, Méxi-

Prol

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

co. La elección de indicadores se tomaron aspectos relevantes que a continuación se enumera.: 1) número total de documentos 2) documentos encontrados por año, 3) porcentaje de documentos respecto al total del periodo, 4) idioma de publicación, 5) número de autores por artículo, 6) palabras clave encontrados, 7) palabras clave destacadas, 8) conceptos descritos, 9) conceptos descritos sobresalientes, 10) documentos donde aparece el concepto PyMES.

Limitaciones

El procedimiento del análisis bibliométrico rescata solamente resultados de las bases de datos de Google Académico EBSCO y Science Ditrect. Se eliminaron publicaciones duplicadas y/o que no hacían referencia al país de México.

ANÁLISIS DE INDICADORES

En la búsqueda se utilizaron las palabras clave; Tecnología, aplicaciones, industria 4.0, pequeñas y medianas empresa (PYMES) y su traducción en inglés, Technology, applications, Industry 4.0, small and medium-sized enterprises (SMEs).

En la figura 1, se encuentran los totales de documento encontrados con base a las limitantes antes mencionadas. El número total de documentos encontrados del año 2014 al 2022 fue de 40 y se descartaron el 50%.

En la siguiente figura (2) se destallan los documentos encontrados por año. En donde los años 2014, 2015, 2016 y 2018 se no se encontró ningún documento. El año 2020 se localizaron 7 documentos siendo el año líder.

En la figura numero 3, encontramos que el porcentaje de documentos respecto al periodo esta predominado a partir del año 2019 y hasta el 2022 con un total del 95%.

Al utilizar en las búsquedas tanto el idioma inglés como el español un dato importante a destacar es el número de docu-

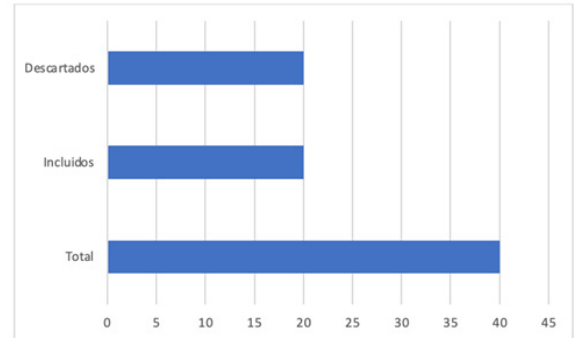


Figura 1. Número total de documentos Figura 1. Número total de documentos.

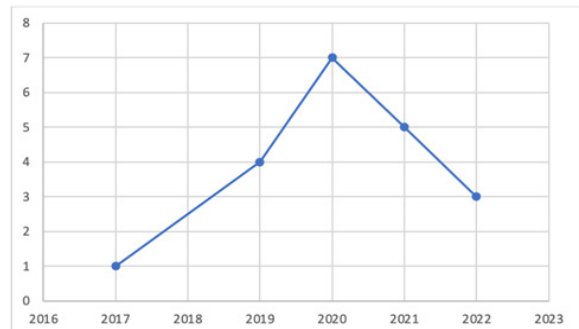


Figura 2. Documentos encontrados por año Figura 2. Documentos encontrados por año.

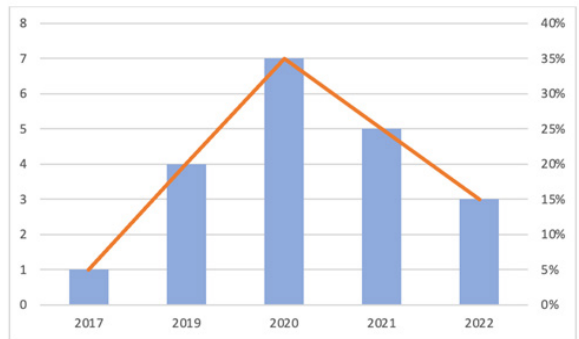


Figura 3. Porcentaje de documentos respecto al total del periodo Figura.3 Porcentaje de documentos respecto al total del periodo.

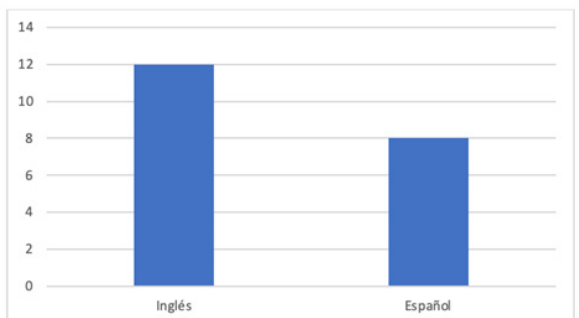


Figura 4. Idioma

Prol

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

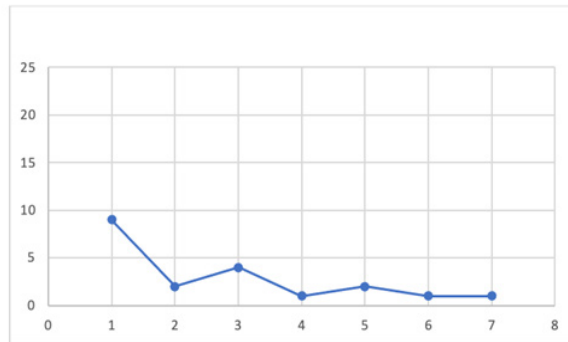


Figura 4.
Número de autores por artículo

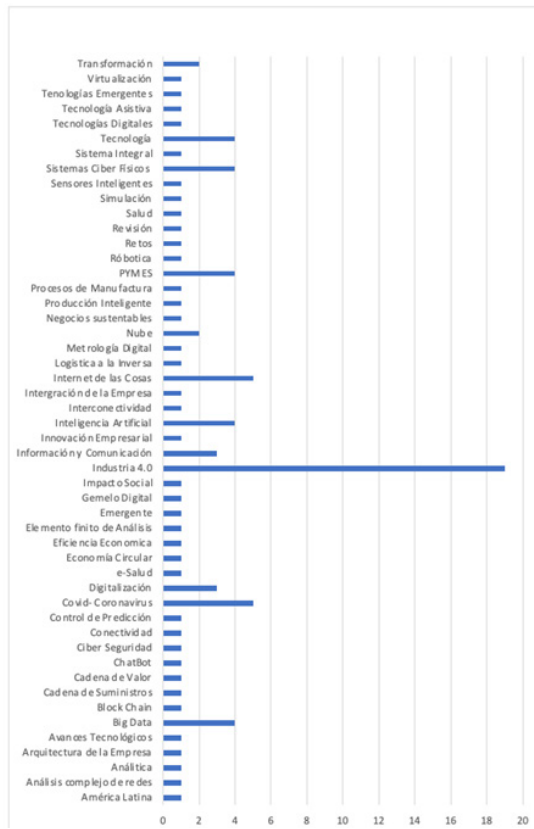


Figura 6.
Palabras clave encontradas
mentos encontrados por dialecto. Los resultados fueron en su mayoría inglés con 12 documentos y los restantes 8 en español.

Dentro de los artículos el número mayor de autores identificados fue de 7 en 1 documento. El número de autores más común fue de 1 el cual fue encontrado en 9 ocasiones.

En el análisis de los documentos se pudieron localizar las palabras claves que se enlistan en la figura número 6. Se

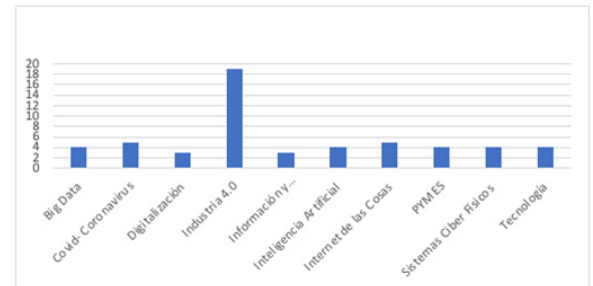


Figura 7.
Palabras clave destacadas
encontraron 50 palabras claves distintas en los 20 artículos analizados.

Respecto a las palabras clave encontradas las que más destacaron fueron la industria 4.0 con 19, seguido por el internet de las cosas y el COVID ambas con 5 reiteraciones.

Como parte del análisis se encontraron varios conceptos descritos referentes a la industria 4.0 en los cuales hacen la descripción de la aplicación tecnológica, estos conceptos están registrados en la figura 8.

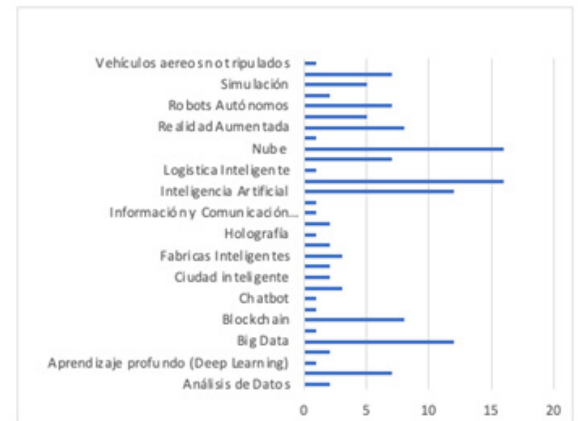


Figura 8.
Conceptos descritos

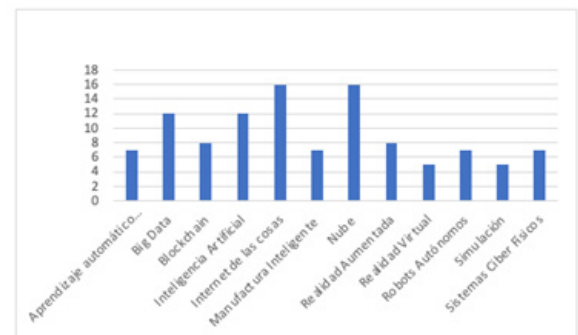


Figura 9.
Conceptos descritos sobresalientes

Prol

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

Dentro de la figura 9 se puede identificar los conceptos descritos más sobresalientes, entre los que destacan; la nube y el internet de las cosas con 16 descripciones, seguidos con 12 por el big data y la inteligencia artificial.

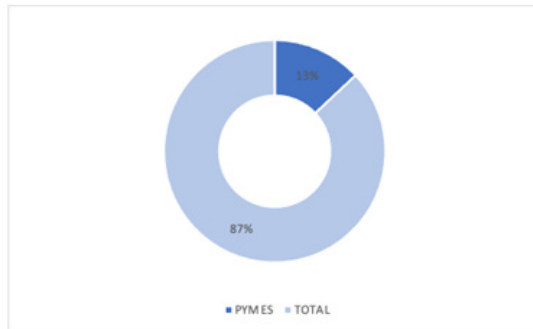


Figura 10. Documentos donde aparece el concepto PYMES

En relación con el tema de las PYMES y la industria 4.0 dentro de los documentos encontramos que solo el 13% hace una asociación entre estos temas. Dejando un 87% que incorpora solo la industria 4.0 y sus aplicaciones.

REFLEXIONES FINALES

Este documento examina aspectos importantes referente a la industria 4.0 y las PYMES de México durante los últimos 8 años (2014-2022) esto para reforzar el estudio de este tema por medio de indicadores.

Como primer punto se destaca que existe aún un rezago en cuanto a la incorporación de la industria 4.0 a las PYMES mexicanas ya que solo el 13% de los documentos encontrados realizan esta asociación.

El número de artículos se incremento en el 2020 debido a muchos temas incluidos la pandemia COVID 19 ya que fue de las palabras claves mas destacadas y mantiene una tendencia sostenida hasta el año 2022.

Por ultimo, referente a los autores la mayoría lo prefiera hacer de manera unitaria ya que casi el 50% de los documentos analizados contaban con un solo autor.

RECOMENDACIONES

Existe una gran oportunidad de relacionar a las PYMES con la industria 4.0 e innovar respecto a su aplicación comercial en cuanto a modelos de negocios rentables y en beneficio de la sociedad.

Por otra parte, los conceptos identificados deben ser estudiados de forma fragmentaria para entender e identificar cada aspecto y característica de sus aplicaciones y poder detonar todas sus virtudes. Por medio de lo anterior el siguiente paso es identificar por región cual es el ecosistema de innovación que convenga aplicar de acuerdo con las características particulares de la localidad.

REFERENCIAS

- Alayón Rodríguez, E. (2021). Tecnologías disruptivas en la transformación digital de las organizaciones en la industria 4.0. *Revista Científica*, 267-281.
- Álvarez, L. (2019, Noviembre). Política Publica de Innovación e Industria 4.0. 8vo Congreso Red OTT la Innovación Frente al Desarrollo Económico y Social en México. Guadalajara, Jalisco, México.
- Arbeláez Gómez, M. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) un instrumento para la investigación. *Investigaciones Andina*, 16(29), 997-1000.
- Chee, B., & Olson, D. (2021). Technologies and applications of Industry 4.0: insights from network analytics. *International Journal of Production Research*, 1-23.
- Corzo, G. D., & Alvarez, E. L. (2020). Estrategias de competitividad tecnológica en la conectividad móvil y las comunicaciones de la industria 4.0 en Latinoamérica. *Información Tecnológica*, 183-192.
- Crnjac, M., Veza, I., & Banduka, N. (2017). From Concept to the Introduction of Industry 4.0. *International Journal of Industrial Engineering and Management*, 21-30.
- Erboz, G. (2017). How to Define Industry 4.0. *The Main Pillars Of Industry 4.0*, 761-767.
- Escobar, H. A., Pérez, D. A., & Rul, M. N. (2018). Problemática en el Uso de Buscadores Académicos para la Consulta y Elaboración de Trabajos: Caso de estudio del área de ingeniería de una universidad privada. *Revista Multidisciplinaria de Avances de Investigación*, (4)3, 1-8.
- Fariñas, J., & López, A. (2006). Las empresas pequeñas de base tecnológica en España: delimitación, evolución y características. Madrid: Dirección General de Política de la PYME.
- González, M. J. (2017). Regulación legal de la robótica

Prol

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

- y la inteligencia artificial: retos de futuro. Revista jurídica de la Universidad de León, (4), 25-50.
- Jazdi, N. (2014). Cyber Physical Systems in the Context of Industry 4.0. n 2014 IEEE international conference on automation, quality and testing, robotics, 1-4.
- Jorquera Ortega, A. (2016). Fabricación digital: Introducción al modelado e impresión 3D. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- López, N., Montes, J., & Vázquez, C. (2007). Cómo gestionar la innovación en las Pymes. Oleiros, La Coruña, España: Netbiblo.
- Moosavi, J., Bakhshi, J., & Martek, I. (2021). The application of industry 4.0 technologies in pandemic management: Literature review and case study. Healthcare Analytics, Volume 1. 1-11.
- Peetz, D. (2019). Digitalisation and the jobs of the future. In D. Peetz, In The Realities and Futures of Work (pp. 83-112). ANU Press.
- Pérez Díaz, R. (2016). Realidad aumentada. Tecnología para la formación . Edutec Revista Electrónica De Tecnología Educativa (57).
- Rozo-García, F. (2020). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. Revista UIS Ingenierías, 177-191.
- Valencia, K. A., & Joequi, L. A. (2019). Realidad Virtual En La Industria. Capacitación Del Personal.

Prol

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10