

INVESTIGACIÓN

Recibido: 02/02/2023

Aceptado: 30/03/2023

Publicado: 05/06/2023

RELACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 EN EL DESARROLLO EMPRESARIAL. UNA REVISIÓN DE LITERATURA

Relationship of industry 4.0 technologies in business development. A literature review

 **Freddy Lalaleo Analuisa**¹: Instituto Superior Tecnológico España - ISTE. Ecuador.
freddy.lalaleo@iste.edu.ec

Cómo referenciar este artículo:

Lalaleo Analuisa, F. (2023). Relación de las tecnologías de la industria 4.0 en el desarrollo empresarial. Una revisión de literatura. *Vivat Academia*, 156, 271-287.
<http://doi.org/10.15178/va.2023.e1473>

RESUMEN

La incursión de las tecnologías de la información y comunicación está generando la transformación de las organizaciones hacia una gestión de industria inteligente implicando cambios en la manufactura y gestión de procesos para el desarrollo y crecimiento empresarial. Bajo este contexto, el objetivo del presente estudio se centra en comprender de forma conceptual la relación de las tecnologías de la industria 4.0 en el desarrollo empresarial a través de una profunda revisión literaria. Dentro de la metodología empleada se destaca la utilización de un análisis cualitativo pues el estudio pretendió descubrir patrones y categorías apoyado en el uso de diferentes documentos, la información fue procesada a través del software ATLAS.ti9 con la finalidad de estructurar, categorizar y contrastar la información obtenida mediante redes semánticas, tabla de co-ocurrencia y el cálculo del Índice de Emergencia. Entre los principales resultados se destaca la obtención de 30 códigos, los mismos que fueron generados a través del procesamiento de información de los diferentes documentos tomados en consideración para el estudio. Los códigos obtenidos fueron agrupados en las categorías orientadoras (tecnologías de la industria 4.0 y desarrollo empresarial), adicional a ello, se destaca también la obtención de 13 códigos emergentes. Es decir: aquellos que más relación guardan con las variables de estudio (industria 4.0, tecnología, ventaja competitiva, capacidad de innovación, toma de decisiones, digitalización, desarrollo tecnológico, mejora continua, productividad, adaptación empresarial, beneficios económicos, competitividad empresarial y niveles de calidad).

¹ **Freddy Rodolfo Lalaleo Analuisa**: Magíster en Administración de Empresas, Mención Innovación Socio productiva por la Universidad Tecnológica Indoamérica (Ecuador). Ingeniero en Marketing y Gestión de Negocios por la Universidad Técnica de Ambato. Actualmente es docente-investigador de la Carrera de Administración de Empresas del Tecnológico Superior Universitario España (ISTE).

Palabras clave: industria 4.0, desarrollo empresarial, ventaja competitiva, beneficios económicos, toma de decisiones.

ABSTRACT

The incursion of information and communication technologies is generating the transformation of organizations towards intelligent industry management, involving changes in manufacturing and management of processes for development and business. In this context, the objective of this study focuses on conceptually understanding the relationship of industry 4.0 technologies in business development through a deep literary review. Within the methodology used, the use of a qualitative analysis stands out since the study tried to discover patterns and categories supported by the use of different documents, the information was processed through the ATLAS.ti9 software in order to structure, categorize and contrast the information obtained through semantic networks, co-occurrence table and the calculation of the Emergency Index. Among the main results, the obtaining of 30 codes stands out, the same ones that were generated through the processing of information from the different documents taken into consideration for the study. The codes obtained were grouped into the guiding categories (industry 4.0 technologies and business development), in addition to this, the obtaining of 13 emerging codes also stands out. That is to say: those that are most related to the study variables (industry 4.0, technology, competitive advantage, innovation capacity, decision-making, digitization, technological development, continuous improvement, productivity, business adaptation, economic benefits, business competitiveness and levels quality).

Keywords: industry 4.0, business development, competitive advantage, economic benefits, decision making.

Relação das tecnologias da Indústria 4.0 com o desenvolvimento empresarial. Uma revisão da literatura

Resumo

A incursão das tecnologias de informação e comunicação está a gerar a transformação das organizações no sentido da gestão inteligente da indústria, envolvendo mudanças na gestão do fabrico e dos processos para o desenvolvimento e crescimento do negócio. Neste contexto, o objectivo deste estudo centra-se em compreender conceptualmente a relação entre as tecnologias da Indústria 4.0 e o desenvolvimento empresarial através de uma revisão aprofundada da literatura. Dentro da metodologia empregada, destaca-se o uso de uma análise qualitativa, pois o estudo visou descobrir padrões e categorias apoiadas no uso de diferentes documentos, as informações foram processadas através do software ATLAS.ti9, a fim de estruturar, categorizar e contrastar as informações obtidas através de redes semânticas, tabela de co-ocorrência e o cálculo do Índice de Emergência. Entre os principais resultados, foram obtidos 30 códigos, gerados através do tratamento da informação dos diferentes documentos considerados para o estudo. Os códigos obtidos foram agrupados nas categorias orientadoras (tecnologias da Indústria 4.0 e desenvolvimento empresarial), para além dos quais foram obtidos 13 códigos emergentes. Ou seja, aqueles que mais se

relacionam com as variáveis de estudo (Indústria 4.0, tecnologia, vantagem competitiva, capacidade de inovação, tomada de decisão, digitalização, desenvolvimento tecnológico, melhoria contínua, produtividade, adaptação empresarial, benefícios económicos, competitividade empresarial e níveis de qualidade).

Palavras chave: indústria 4.0, desenvolvimento empresarial, vantagem competitiva, benefícios económicos, tomada de decisão.

1. INTRODUCCIÓN

La incursión a la Industria 4.0, permite a las empresas ser altamente eficientes y hacer frente al desafío de producir productos individualizados con un tiempo de entrega al mercado corto y de mayor calidad. El potencial de la Industria 4.0 radica en una mayor flexibilidad y escalabilidad de los sistemas de fabricación a través de las tecnologías de la información y la automatización industrial (Obermayer *et al.*, 2022).

La Industria 4.0 se ha encargado de la introducción de soluciones fundamentadas en tecnologías de la información de última generación en todos los aspectos de la producción, lo que permite no únicamente obtener productos específicos solicitados por los clientes, sino también cadenas de valor relacionadas completas. En este sentido, gracias al uso de tecnologías avanzadas de información y comunicación e innovaciones abiertas, es posible ajustar la producción con mayor precisión a las expectativas del cliente manteniendo alta calidad, eficiencia y bajos costos (Grabowska y Saniuk, 2022).

Los nuevos modelos y tecnologías con aplicación comercial como la inteligencia artificial se encuentran acelerando los procesos de transformación de la industria al cambiar los métodos comerciales y la estructura actual del mercado como tal. A partir de lo cual resulta importante señalar que, la industria 4.0 no es únicamente tecnología, sino también nuevas formas de trabajar, es decir, un concepto que se identifica con la cuarta revolución industrial e involucra a todos los elementos de la cadena de valor en donde se puede incluir desde los proveedores, productores y socios comerciales hasta los clientes finales. En virtud de lo señalado, la producción que se genera dentro de la industria 4.0 se encuentra directamente asociada con los servicios de alta calidad (Sony y Naik, 2020).

Con los antecedentes previamente definidos se puede mencionar que la industria 4.0 proporciona nuevos paradigmas que permiten mejorar el rendimiento de la gestión industrial de las empresas u organizaciones. Es así que con el respaldo que las tecnologías de la información proporcionan, este concepto parece más flexible y menos costoso que los sistemas tradicionales de información empleados comúnmente dentro del ámbito empresarial (Severino *et al.*, 2019).

En la actualidad, los modelos de negocio se encuentran muy influenciados por la presencia de industria 4.0, dado que este nuevo paradigma conlleva a la aparición de nuevas formas de comunicación que son implementadas dentro de las cadenas de suministro (CEPAL, 2019). En el ámbito empresarial, la industria 4.0 implica que

existirá una completa red de comunicación entre los diferentes actores del campo organizacional (Kiel *et al.*, 2017).

La transformación experimentada en el ámbito empresarial se ha apoyado directamente en el desarrollo y uso de las tecnologías para mejorar su rendimiento, a partir de ello es evidente su aplicación para realizar el análisis de grandes cantidades de datos, la simulación de modelos virtuales que permiten la gestión, el control y la calidad de procesos. Adicional a ello, otras tecnologías como la impresión 3D, *cloud computing*, internet de las cosas, modos de pago inalámbrico o los recientes avances en cuanto a la inteligencia artificial, hacen que la industria 4.0 tenga cada vez mayor notoriedad, razón por la cual resulta necesario su incursión dentro del ámbito organizativo.

Otro aspecto a destacar con el desarrollo tecnológico experimentado es la integración de la robótica. En este sentido, estos avances han ayudado al desarrollo de diferentes campos como la genética, la biotecnología, y la nanotecnología, dando paso al desarrollo de la inteligencia artificial (Morán, 2019), situación que ha permitido un salto significativo en los procesos y la gestión empresarial. Sobre esta base, a través de este tipo de herramientas, las empresas buscan obtener una ventaja competitiva en el mercado debido a que facilitan su gestión y repercuten de forma positiva en el rendimiento empresarial (Ruiz *et al.*, 2018, Demuner *et al.*, 2022).

Asimismo, las empresas se han venido estructurando en la manufactura mediante el uso de computadoras de forma virtual, con conexión a internet y en avanzadas plataformas de análisis donde se pueden procesar una serie de datos para tomar decisiones y generar productos finales que permita satisfacer necesidades existentes en el mercado (Lalaleo y Martínez, 2022). Adicional a lo señalado, la comunicación que ofrecen estas tecnologías es sincronizada a través de dispositivos que permiten mantener un contacto directo entre plantas de producción, oficinas y dependencias, permitiéndoles compartir información y comunicarse en tiempo real sin importar la ubicación donde se encuentren, facilitando de esta manera la ejecución de las diferentes actividades (Reyes y Ordóñez, 2020).

Finalmente, es importante destacar que debido al tamaño de la empresa y a que algunas de estas tecnologías aún son muy costosas, la incursión de estas tecnologías bajo ningún concepto puede ser considerada como una actividad fácil de llevarse a cabo. No obstante, hoy en día, la oferta de mercado ha traído consigo un abanico más amplio de soluciones con opciones de todo tipo, razón por la cual se ha comenzado a democratizar el acceso a las mismas. En este sentido, las empresas de acuerdo a su alcance implementan el uso de tecnologías que les proporcione un gran impacto en el manejo sobre todo de su información, para en función de ello mejorar el rendimiento y la gestión de la organización (Álvarez, 2015).

2. OBJETIVOS

El objetivo de estudio es comprender de forma conceptual la relación de las tecnologías de la industria 4.0 en el desarrollo empresarial en función de la revisión de literatura a través de la búsqueda de información en artículos científicos de alto impacto. El

procesamiento de información pretende establecer una convergencia de perspectivas que coadyuve a identificar etiquetas que permitan la caracterización de dicha relación a través de redes semánticas.

En el contexto de estudio se pretende identificar dimensiones que ayuden a establecer términos frecuentemente utilizados en el ámbito empresarial que permitan establecer la relación que se genera de forma directa entre las tecnologías de la industria 4.0 y el desarrollo empresarial.

3. METODOLOGÍA

En estudio efectuado se fundamenta bajo un enfoque cualitativo. A partir del cual es necesario partir del concepto dado por Hernández y Mendoza (2018) quienes mencionan que dicho enfoque implica la organización de los datos recogidos, transcribiendo la información cuando sea necesario y posteriormente codificándola. En este sentido, dicha codificación puede ser ejecutada en dos niveles: 1) generación de unidades de significado (códigos), y 2) establecimiento de categorías que agrupan los códigos identificados. En virtud de lo señalado, el presente estudio pretende establecer patrones y categorías a través de la codificación de una serie de documentos (artículos recuperados a partir de búsqueda e indagación en diferentes bases de datos) cuyo contenido se encuentre asociado con la temática planteada.

Para fundamentar el estudio, se tomaron en cuenta un número considerable de documentos (artículos), donde los criterios de inclusión aplicados se basaron en la toma en consideración únicamente de aquel material que dentro de su abordaje contenga información exclusiva sobre tecnología de la industria 4.0 y desarrollo empresarial. Otro aspecto a destacar dentro de estos criterios, es que necesariamente los documentos utilizados para el estudio debían tener una alta dotación bibliográfica que sustente cada uno de ellos. Por otro lado, dentro de los criterios de exclusión aplicados se destaca el descarte u omisión de aquel material bibliográfico que dentro de su estructura no presentaba una dotación de literatura científica que le permita sustentar el contenido previamente presentado.

Una vez identificado los documentos que cumplan con las características detalladas en líneas anteriores, el siguiente procedimiento a desarrollar estuvo centrado en el procesamiento de la información, para lo cual fue pertinente utilizar el software ATLAS.ti9 cuyo manejo permitió procesar información cualitativa. Para reforzar esta idea inicial, se destaca lo mencionado por Sabariego *et al.*, (2014) quienes definen al ATLAS.ti como “un paquete de software especializado en análisis cualitativo de datos que permite extraer, categorizar e inter-vincular segmentos de datos desde diversos documentos” (p.123). Bajo este contexto, el empleo del software mencionado permitió establecer diferentes patrones que permitieron direccionar la ejecución del estudio mediante etapas tales como estructuración, categorización, contraste e interpretación.

Con los antecedentes previamente expuestos, el uso del ATLAS.ti9 permitió las siguientes acciones: generación de redes semánticas visualizando las relaciones existentes entre los diferentes documentos procesados. Posterior a aquello, el programa permitió establecer niveles de correlación entre los códigos identificados a

través del análisis de co-ocurrencia. Adicional a ello, se presenta también la procedencia de los códigos identificados mediante el análisis código-documento, para finalmente establecer aquellos que mayor relación guardan con el objeto de estudio por intermedio del cálculo del Índice de Emergencia (IDE).

4. RESULTADOS

4.1. Redes semánticas

Desde el punto de vista de González *et al.*, (2021) como se citó en Lalaleo y Martínez (2022) “una red semántica constituye un esquema de representación interconectado, como una forma de representación del saber lingüístico, donde los códigos y sus interrelaciones se ilustran mediante un grafo” (p. 344). Sobre esta base, como primer punto fue necesario establecer las categorías orientadoras a partir de la convergencia de perspectivas, es decir a través del procesamiento de los documentos recopilados en este caso, la información fue obtenida de forma exclusiva de artículos científicos recuperados de importantes bases de datos científicos.

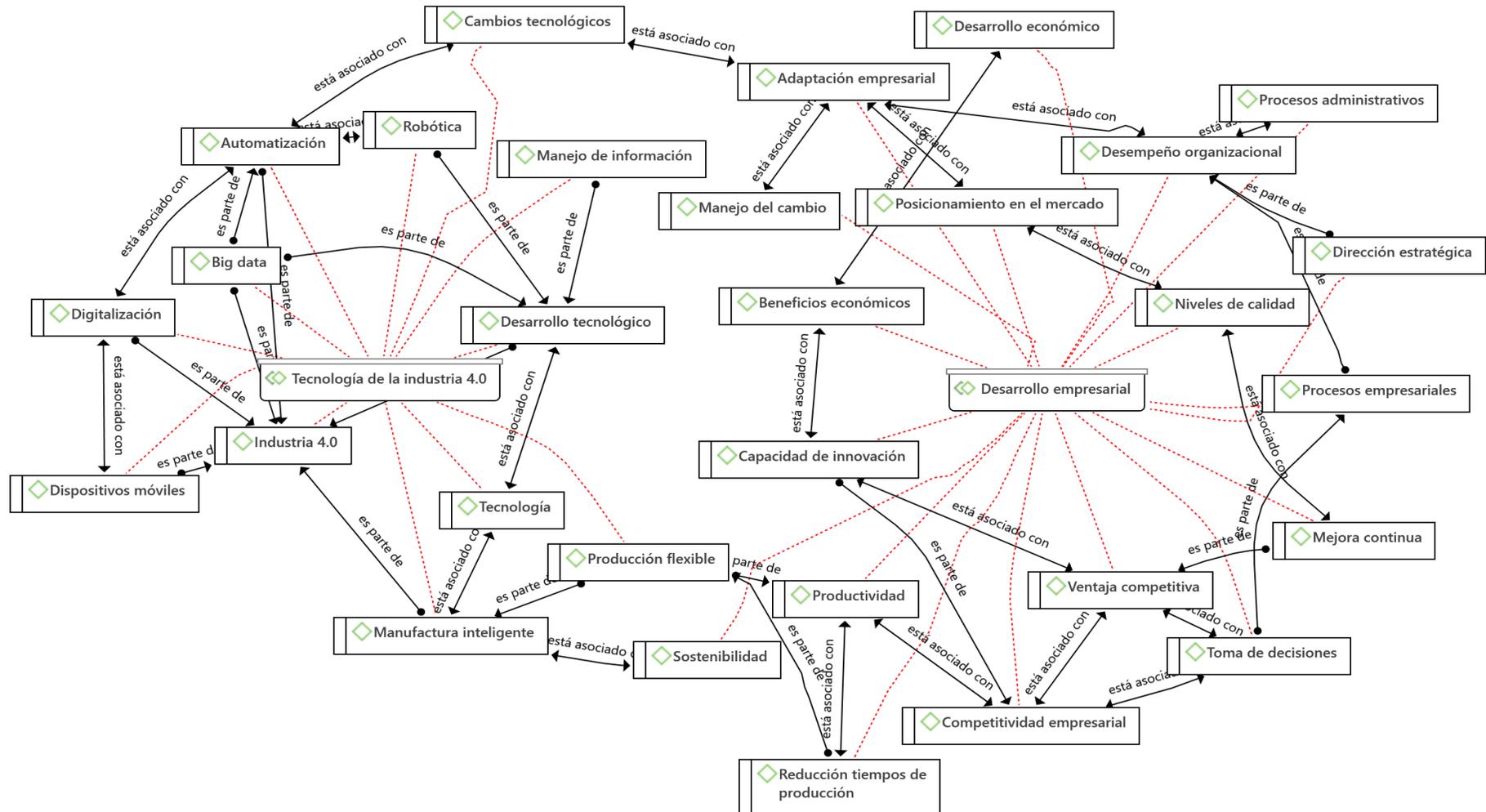
Por otro lado, una vez establecidas las categorías orientadoras dentro del estudio, el siguiente aspecto a desarrollar se enmarcó en el proceso de codificación, mismo que se enfocó en la parametrización de citas de documentos analizados donde un compendio de ellos dio cuenta de una serie de significados (González *et al.*, 2021). Sobre esta base, el desarrollo del proceso de codificación empezó con la creación de grupos de códigos (tecnología de la industria 4.0 y desarrollo empresarial) y grupos de documentos (artículos). Posterior a ello, se procedió con la asignación de códigos libres dentro de los diferentes documentos utilizados. A partir de lo cual, el procedimiento realizado permitió la identificación de un total de 30 códigos, los mismos que fueron agrupados en las categorías orientadoras previamente definidas para el análisis correspondiente.

Dentro de la dimensión tecnología de la industria 4.0 se identificaron un total de 12 códigos: automatización, *big data*, cambios tecnológicos, desarrollo tecnológico, digitalización, dispositivos móviles, industria 4.0, manejo de la información, manufactura inteligente, producción flexible, robótica y tecnología. Por otro lado, en lo que respecta a la dimensión desarrollo empresarial se identificaron un total de 18 códigos: adaptación empresarial, beneficios económicos, capacidad de la innovación, competitividad empresarial, desarrollo económico, desempeño organizacional, dirección estratégica, manejo del cambio, mejora continua, niveles de calidad, posicionamiento en el mercado, procesos administrativos, procesos empresariales, productividad, reducción en los tiempos de producción, sostenibilidad, toma de decisiones y ventaja competitiva.

Una vez concluido el proceso de codificación, el siguiente aspecto a desarrollar fue la actividad de convergencia de la información procesada, es decir, el procedimiento consistió en la reunión y cruce dialéctico de toda la información recabada en función de las variables puestas en consideración dentro del estudio (ver figura 1).

Figura 1.

Redes semánticas (grupos de códigos, grupos de documentos e interconexiones entre códigos).



Elaborado por: Lalaleo et al. (2023).

4.2. Análisis de Co-ocurrencias

Dentro de este procedimiento fue necesario crear una matriz con el número de co-ocurrencias entre los diferentes códigos identificados. A partir de lo cual se presenta la correlación existente entre los códigos establecidos a través del procesamiento de información efectuado.

Tabla 1.

Tabla de co-ocurrencia.

| Códigos | Correlación | |
|---|-------------|------|
| Big data / Dispositivos móviles | 1,00 | 100% |
| Toma de decisiones / Ventaja competitiva | 0,79 | 79% |
| Beneficios económicos / Competitividad empresarial | 0,60 | 60% |
| Competitividad / Beneficios económicos | 0,60 | 60% |
| Mejora continua / Ventaja competitiva | 0,60 | 60% |
| Producción flexible / Reducción tiempos de producción | 0,60 | 60% |
| Reducción tiempos de producción / Producción flexible | 0,60 | 60% |
| Ventaja competitiva / Mejora continua | 0,60 | 60% |
| Cambios tecnológicos / Digitalización | 0,58 | 58% |
| Digitalización / Cambios tecnológicos | 0,58 | 58% |
| Desarrollo económico / Beneficios económicos | 0,50 | 50% |
| Posicionamiento en el mercado / productividad | 0,50 | 50% |
| Productividad / Posicionamiento en el mercado | 0,50 | 50% |
| Industria 4.0 / Ventaja competitiva | 0,48 | 48% |
| Tecnología / Industria 4.0 | 0,46 | 46% |
| Adaptación empresarial / Toma de decisiones | 0,43 | 43% |
| Desempeño organizacional / Competitividad empresarial | 0,43 | 43% |
| Desarrollo tecnológico / Beneficios económicos | 0,42 | 42% |
| Automatización / Procesos empresariales | 0,40 | 40% |
| Capacidad de innovación / Cambios tecnológicos | 0,40 | 40% |
| Manejo de información / Sostenibilidad | 0,40 | 40% |
| Manejo del cambio / Ventaja competitiva | 0,40 | 40% |
| Procesos administrativos / Automatización | 0,40 | 40% |

| | | |
|--|------|-----|
| Procesos empresariales / Automatización | 0,40 | 40% |
| Sostenibilidad / Manejo de información | 0,40 | 40% |
| Nivel de calidad / Ventaja competitiva | 0,38 | 38% |
| Dirección estratégica / Desempeño organizacional | 0,33 | 33% |
| Manufactura inteligente / Mejora continua | 0,33 | 33% |
| Robótica / Reducción tiempos de producción | 0,25 | 25% |

Fuente: Lalaleo *et al.* (2023) a partir de ATLAS.ti9.

4.3. Análisis código-documento

Dentro del análisis código-documento cada uno de los documentos es valorado sobre su interacción con los códigos asignados, es decir, permite cuantificar la frecuencia de códigos en los diferentes documentos analizados que para el presente caso únicamente fue necesario utilizar información proveniente de artículos científicos.

Tabla 2.

Análisis código-documento.

| | Artículos | | | Totales | | | |
|--------------------------------|-----------|---------------------|------------------------|----------------------|----------|---------------------|----------------------|
| | Absoluto | Relativo de la fila | Relativo de la columna | Relativo de la tabla | Absoluto | Relativo de la fila | Relativo de la tabla |
| Desarrollo empresarial | 27 | 100,00% | 49,09% | 49,09% | 27 | 100,00% | 49,09% |
| Tecnología de la industria 4.0 | 28 | 100,00% | 50,91% | 50,91% | 28 | 100,00% | 50,91% |
| Totales | 55 | 100,00% | 100,00% | 100,00% | 55 | 100,00% | 100,00% |

Fuente: Lalaleo *et al.* (2023) a partir de ATLAS.ti9.

Dentro de la tabla 2, la información presentada permite detectar la frecuencia de los códigos ante los documentos analizados (artículos) y su concentración porcentual, es así que de forma puntual en el desarrollo del presente estudio se puede mencionar los siguientes: del 100% de códigos identificados en los documentos procesados, el 50,91% contiene información relacionada con la tecnología de la industria 4.0, mientras que, el 49,09% restante evidencia una relación directa con el desarrollo empresarial.

4.4. Análisis del Índice de Emergencias (IDE)

Dentro de este apartado se presentan los diferentes códigos que resultaron ser emergentes, es decir, aquellos que mayor relación guardan con el ámbito de estudio, para ello fue necesario realizar el cálculo del Índice de Emergencia (IDE) por códigos,

para realizar este procedimiento fue necesario identificar la sumatoria del enraizamiento (E) y la densidad (D). Una vez identificado aquel particular, el siguiente paso a desarrollar se enmarcó en el cálculo de la media aritmética de los IDE, donde todo código con un valor mayor a la media aritmética fue considerado como categoría emergente. Como se mencionó en líneas anteriores, los códigos resultantes constituyen aquellos que mayor relación presentan con las categorías orientadoras identificadas, para el caso puntual de estudio, entre los códigos identificados se destacan los siguientes: Industria 4.0, tecnología, ventaja competitiva, capacidad de innovación, toma de decisiones, digitalización, desarrollo tecnológico, mejora continua, productividad, adaptación empresarial, beneficios económicos, competitividad empresarial, niveles de calidad (ver tabla 3).

Tabla 3.*Cálculo del Índice de Emergencia (IDE).*

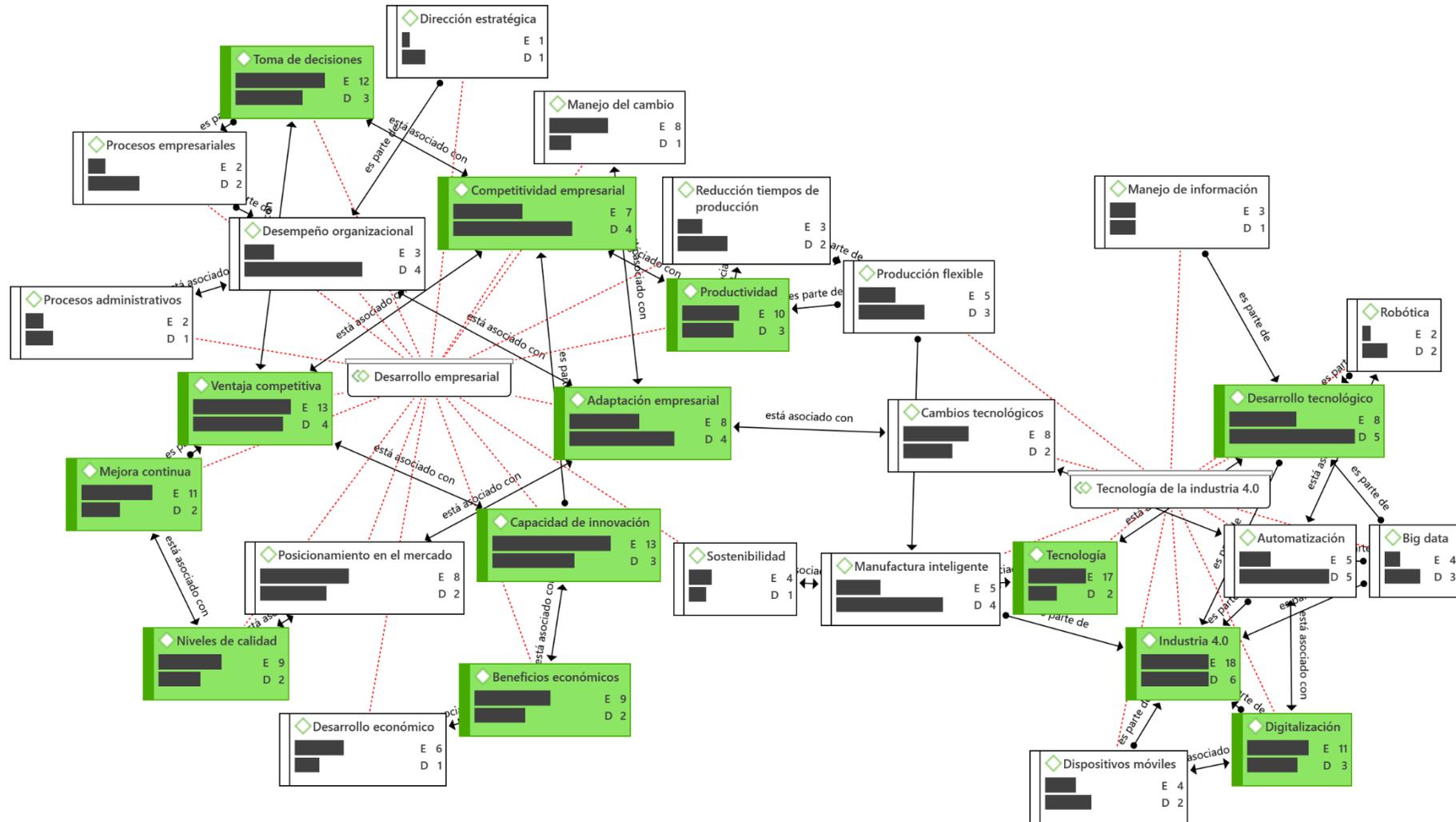
| Código | Enraizamiento | Densidad | IDE |
|---------------------------------|----------------------|-----------------|------------|
| ○ Industria 4.0 | 18 | 6 | 24 |
| ○ Tecnología | 17 | 2 | 19 |
| ○ Ventaja competitiva | 13 | 4 | 17 |
| ○ Capacidad de innovación | 13 | 3 | 16 |
| ○ Toma de decisiones | 12 | 3 | 15 |
| ○ Digitalización | 11 | 3 | 14 |
| ○ Desarrollo tecnológico | 8 | 5 | 13 |
| ○ Mejora continua | 11 | 2 | 13 |
| ○ Productividad | 10 | 3 | 13 |
| ○ Adaptación empresarial | 8 | 4 | 12 |
| ○ Beneficios económicos | 9 | 2 | 11 |
| ○ Competitividad empresarial | 7 | 4 | 11 |
| ○ Niveles de calidad | 9 | 2 | 11 |
| ○ Automatización | 5 | 5 | 10 |
| ○ Cambios tecnológicos | 8 | 2 | 10 |
| ○ Posicionamiento en el mercado | 8 | 2 | 10 |
| ○ Manejo del cambio | 8 | 1 | 9 |
| ○ Manufactura inteligente | 5 | 4 | 9 |
| ○ Producción flexible | 5 | 3 | 8 |

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|----|
| ○ Big data | 4 | 3 | 7 |
| ○ Desarrollo económico | 6 | 1 | 7 |
| ○ Desempeño organizacional | 3 | 4 | 7 |
| ○ Dispositivos móviles | 4 | 2 | 6 |
| ○ Reducción tiempos de producción | 3 | 2 | 5 |
| ○ Sostenibilidad | 4 | 1 | 5 |
| ○ Manejo de información | 3 | 1 | 4 |
| ○ Procesos empresariales | 2 | 2 | 4 |
| ○ Robótica | 2 | 2 | 4 |
| ○ Procesos administrativos | 2 | 1 | 3 |
| ○ Dirección estratégica | 1 | 1 | 2 |
| Promedio | | | 10 |

Fuente: Lalaleo *et al.* (2023) a partir de ATLAS.ti9.

Figura 2.

Redes semánticas con la identificación de los códigos emergentes identificados.



Fuente: Lalaleo et al. (2023).

5. DISCUSIÓN

Un estudio desarrollado por Maresova *et al.*, (2018) sugiere que los gerentes exploren otras formas de innovación del modelo de negocio y creen innovaciones impulsadas por el cliente, en lugar de orientadas al producto. Por su parte, otro estudio efectuado por Kiel *et al.*, (2017) aborda el hecho de que el internet industrial de las cosas plantea varias implicaciones para los fabricantes en términos de aspectos económicos, ecológicos y sociales relativos al resultado final de la creación de valor sostenible.

Otro aspecto interesante a destacar constituye los resultados presentados por León (2020) donde se evidencia que el internet de las cosas representa la tecnología que actualmente más repercusión ha ocasionado en las empresas. Seguido de la arquitectura *cloud*/cliente, mientras que la impresión en 3D y la realidad aumentada constituyen las tecnologías que en menor proporción son utilizadas dentro de la gestión empresarial. A partir de este importante dato se puede mencionar que el uso de estas tecnologías marca un punto de inflexión en las organizaciones a nivel general (Lalaleo *et al.*, 2021), dado que, les permite en primera instancia recopilar datos que les ayudan a realizar un análisis previo de las condiciones actuales del mercado de cara al diseño e implementación de acciones que permitan mantenerse vigentes en un mercado tan competitivo como el que actualmente se registra (Berrones, 2022, Salazar *et al.*, 2020).

Adicional a lo señalado, el uso de las tecnologías de la industria 4.0 ha ayudado al desarrollo de las estrategias de innovación empresarial, dado que permite un mejor entendimiento del potencial uso que estas tecnologías proyectan en el futuro de las organizaciones. Es así que estudios como los efectuados por Bonilla *et al.*, (2017), Cano (2017), Ynzunza *et al.*, (2017), Guerrero *et al.*, (2018), Mora y Guerrero (2020), Vargas (2021) y Lalaleo *et al.*, (2023) demuestran que los recursos vinculados con las tecnologías de la industria 4.0 proporcionan herramientas a las empresas para impulsar los procesos de innovación.

Asimismo, resulta importante destacar que el uso de tecnologías actuales como Internet de las cosas, *Big Data*, impresión 3D o *Cloud*, son recursos determinantes en el impulso del potencial vinculado con la industria 4.0. Este se ve relacionado con la personalización masiva de productos y servicios, así como un mayor uso de datos inactivos presentes en los procesos de la organización y la mejora del tiempo de producción (Pacheco y Rodríguez, 2019).

El desarrollo de nuevas tecnologías de información y comunicación ha conseguido que las empresas se acercaran mucho más a sus clientes y proveedores, respondiendo más rápido a sus necesidades y adaptándose al ambiente dinámico de la actual economía global que exige procesos innovadores (Bonilla *et al.* 2020, Coello *et al.*, 2021). Dichas tecnologías están generando la transformación de las empresas hacia una gestión de industria inteligente implicando cambios en la manufactura y gestión de procesos para el desarrollo y crecimiento empresarial.

6. CONCLUSIONES

El estudio permitió en una primera etapa la identificación de dos categorías orientadoras (tecnología de la industria 4.0 y desarrollo empresarial) a través de la convergencia de perspectivas, para lo cual fue necesario procesar información de una serie de documentos (artículos científicos) donde tras la codificación efectuada se identificaron códigos que ayudó a la caracterización de las variables objeto de estudio. Por otro lado, ya en una segunda etapa, a través del análisis de co-ocurrencia se pudo identificar aquellos códigos que mayor correlación guardan con las categorías orientadoras, particular que permitió establecer la relación que se genera entre los diferentes códigos identificados.

Entre las correlaciones más significativas generadas posterior al procesamiento de la información se destacan las siguientes: *Big Data* y dispositivos móviles con una correlación perfecta, es decir, del 100%, toma de decisiones y ventaja competitiva con una correlación del 79%, beneficios económicos y competitividad empresarial con una correlación del 60%.

Finalmente, es importante destacar que el estudio permitió identificar códigos emergentes, es decir, aquellos códigos que mayor relación guardan tanto con la tecnología de la industria 4.0 y desarrollo empresarial. Para el primer caso, se destacan como categorías emergentes digitalización, desarrollo tecnológico, tecnología e industria 4.0. Mientras que, para el caso del desarrollo empresarial, las categorías emergentes identificadas están dados por la competitividad empresarial, capacidad de innovación, productividad, adaptación empresarial, ventaja competitiva, mejora continua y niveles de calidad.

7. REFERENCIAS

- Álvarez, F. (2015). *Implementación de nuevas tecnologías*. UFG-Editores.
- Berrones, A. (2020). Influencia de las tecnologías de información en los procesos contables de las organizaciones. *Revista de investigación SIGMA*, 7(1). 22-28. <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/Sigma/article/view/1845>
- Bonilla, D., Salinas, D., Lalaleo, F., & Velastegui, S. (2017). Marketing estratégico en redes sociales de las organizaciones. Un abordaje 360°. *Revista Ciencia & Tecnología*, 18(17), 72-83. <https://bit.ly/42u0fag>
- Bonilla, D., Delgado, N. y Fajardo, G. (2020). Branding, un elemento necesario del marketing estratégico en la Cámara de Comercio de Ambato. *Revista Eruditus*, 1(2), 9-26. <https://doi.org/10.35290/re.v1n2.2020.278>
- Cano, G. (2017). Las TICs en las empresas: evolución de la tecnología y cambio estructural en las organizaciones. *Revista Dominio de las Ciencias*, 4(1), 499-510. <http://dx.doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.4.n%C3%BAm.1.enero>
- CEPAL. (2019). La revolución industrial 4.0 y el advenimiento de una logística 4.0. *Boletín*, 375(7), 1-15. <https://bit.ly/42dMGfc>

- Coello, D., Santander, K., Zambrano, W. y Cedeño, J. (2021). Innovación tecnológica y su impacto en el desarrollo de las microempresas por COVID-19. *Revista Ciencia Latina*, 5(4), 4576.
<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/641>
- Demuner Flores, M. D. R., Delgado Cruz, A., & Vargas Martínez, E. E. (2022). Innovación y rendimiento: relación medida por la orientación al aprendizaje y al mercado en empresas mexicanas. *Estudios Gerenciales*, 38(162), 82-94.
- González Díaz, R. R., Acevedo Duque, Á. E., Guanilo Gómez, S. L. y Cruz Ayala, K. (2021). Ruta de investigación cualitativa - naturalista: una alternativa para estudios gerenciales. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(4), 334-350.
<https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/index>
- Guerrero, A., Marín, M., & Bonilla, J. (2018). Erp como alternativa de eficiencia en la gestión financiera de las empresas. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(2), 182-193.
<https://bit.ly/42y5sxL>
- Grabowska, S., & Saniuk, S. (2022). Development of Business Models in the Fourth Industrial Revolution: Conditions in the context of empirical research on Worldwide Scope Companies located in Poland. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(86), 1-20.
<https://doi.org/10.3390/joitmc8020086>
- Hernández Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGrawHill.
- Kiel, D., Müller, J., Arnold, C., & Voigt, K. I. (2017). Sustainable industrial value creation: Benefits and challenges of industry 4.0. *International Journal of Innovation Management*, 21(8), 1-34. <https://doi.org/10.1142/S1363919617400151>
- Lalaleo, F., Bonilla, D. y Robles, R. (2021). Tecnologías de la Información y Comunicación exclusivo para el comportamiento del consumidor desde una perspectiva teórica. *Retos*, 11(21), 147-164.
<https://doi.org/10.17163/ret.n21.2021.09>
- Lalaleo, F. y Martínez, A. (2022). Estrategias empresariales en el contexto de las medianas empresas manufactureras. Una búsqueda especializada de literatura. *Revista Killkana Sociales*, 6, 41-54. <https://bit.ly/41fDRjY>
- Lalaleo, F., Bonilla, D. y Vilcacundo, S. (2023). Relación entre la estrategia de comunicación y la toma de decisiones en el desarrollo de marketing mix digital en Multisa CAD como empresa 4.0. *Revista SIGMA*, 10(1), 106-115.
<https://doi.org/10.24133/ris.v10i01.2924>
- León García, O. A. (2020). Tecnologías de la industria 4.0 en la innovación de la cadena de valor de las PYMES. En M. Yandar y J. Moreno (Eds.), *Industria 4.0: desde la perspectiva organizacional* (pp. 33-45). Editorial Artes y Letras S.A.S.
<https://doi.org/10.47212/industria4.0-3>

- Maresova, P., Soukal, I., Svobodova, L., Hedvicakova, M., Javanmardi, E., Selamat, A., & Krejcar, O. (2018). Consequences of industry 4.0 in business and economics. *Economies*, 6(46), 1-14. <https://doi.org/10.3390/economies6030046>
- Mora Sánchez, D. y Guerero Marín, L. (2020). Industria 4.0: el reto en la ruta hacia las organizaciones digitales. *Estudios de La Gestión: Revista Internacional de Administración*, 8, 191-214. <https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.7>
- Morán Reyes, A. A. (2019). Las tecnologías convergentes (nanotecnología, biotecnología y las ciencias cognitivas) y su relación con la bibliotecología. *E-Ciencias de La Información*, 9(2), 121-140. <https://doi.org/10.15517/eci.v9i2.35897>
- Obermayer, N., Csizmadia, T., & Hargitai, D. M. (2022). Influence of Industry 4.0 technologies on corporate operation and performance management from human aspects. *Meditari Accountancy Research*, 30(4), 1027-1049. <https://doi.org/10.1108/MEDAR-02-2021-1214>
- Pacheco, D. y Rodríguez, R. (2019). Las TIC como estrategia competitiva en la gestión empresarial. *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración Enfoques*, 3(12), 286-298. <https://www.redalyc.org/journal/6219/621968062004/html/>
- Reyes, L. y Ordóñez, B. (2020). Gestión de comunicación para industrias 4.0. *Revista Electrónica de Estudios Telemáticos*, 19(1), 75-90.
- Ruiz, D., Bonilla, D., & Masaquiza, C. (2018). Ajuste estratégico en la cadena de suministros para la creación de valor de la marca Jean Up. *Universidad y Sociedad*, 10(1), 25-32. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/757/858>
- Sabariego Puig, M., Vilà Baños, R. y SandínEsteban, P. (2014). El análisis cualitativo de datos con ATLAS.ti. REIRE. *Revista d'Innovació I Recerca En Educació*, 7(2), 119-133. <https://doi.org/10.1344/reire2014.7.2728>
- Salazar, E., Rivadeneira, Z. y Castro, V. (2020). La incidencia de las tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo organizacional de las empresas del cantón Jipijapa. *UNESUM-Ciencias*, 4(4), 161-176.
- Severino, C., Flores, J., Vázquez, L., Sánchez, V., Fuentes, L., López, M., Flores, M. y Tobón, L. (2019). *Innovación tecnológica. Industria 4.0 y tecnología inteligente*. Red Iberoamericana de Academias de Investigación. <https://bit.ly/42y9EO8>
- Sony, M., & Naik, S. (2020). Critical factors for the successful implementation of Industry 4.0: a review and future research direction. *Production Planning and Control*, 31(10), 799-815. <https://doi.org/10.1080/09537287.2019.1691278>
- Vargas Hernández, H. S. (2021). *Análisis comparado de la industria 4.0 en las organizaciones de países de América Latina y países desarrollados* [Universidad Cooperativa de Colombia]. https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/35491/1/2021_análisis_comparado_industria.pdf

Ynzunza Cortés, C. B., Izar Landeta, J. M., Bocarando Chacón, J. G., Aguilar Pereyra, F. y Larios Osorio, M. (2017). El entorno de la industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. *ConCiencia Tecnológica*, 54, 33-45. <https://www.redalyc.org/journal/944/94454631006/94454631006.pdf>

8. Artículos relacionados

Armírola-Garcés, L. P., García-Nieto, M. T. y Romero-González, G. C. (2020). La comunicación digital en las micro y pequeñas empresas: el caso del sector cultural del departamento colombiano de Bolívar. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 52, 149-169. <http://doi.org/10.15198/seeci.2020.52.149-169>

González Flores, I. y Rivera Riquenes, J. (2020). Auditoría 2.0, una perspectiva para su ejecución en el entorno empresarial utilizando técnicas de minería de procesos. *Vivat Academia, Revista de Comunicación*, 150, 47-57. <http://doi.org/10.15178/va.2020.150.47-57>

Miguel de Bustos, J. C. e Izquierdo-Castillo, J. (2019). ¿Quién controlará la Comunicación? El impacto de los GAFAM sobre las industrias mediáticas en el entorno de la economía digital. *Revista Latina de Comunicación Social*, 74, 803-821. <http://doi.org/10.4185/RLCS-2019-1358>

Moreno-Espinosa, P., Román San Miguel, A., Méndez-Ojeda, J.-I. y Cu Acosta, P. R. (2021). Migración digital en los procesos de comunicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y los medios de comunicación social. *Vivat Academia, Revista de Comunicación*, 154, 69-88. <https://doi.org/10.15178/va.2021.154.e1361>

Villalobos, J. V. y Ganga-Contreras, F. (2018). Tecnoempresa y telecomunicaciones. Una perspectiva desde la bioética empresarial. *Revista Fronteiras*, 7(3). <https://acortar.link/Q1TjFN>

CONTRIBUCIONES DE AUTORES, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Contribuciones de los autores:

Redacción-Preparación del borrador original: Lalaleo Analuisa, Freddy Rodolfo.

AUTOR:

Freddy Rodolfo Lalaleo Analuisa: Magíster en Administración de Empresas, Mención Innovación Socio productiva por la Universidad Tecnológica Indoamérica (Ecuador). Ingeniero en Marketing y Gestión de Negocios por la Universidad Técnica de Ambato. Actualmente es docente-investigador de la Carrera de Administración de Empresas del Tecnológico Superior Universitario España (ISTE), dentro de su experiencia laboral fue gerente en Editorial Queyám Cía. Ltda., una empresa dedicada a la edición y publicación de libros y artículos académicos. Ha participado también como capacitador en cursos brindados por Universidades en la búsqueda de información para publicación de artículos científicos en revistas de alto impacto, es coach en Atlas.Ti para estudios cualitativos. Su producción científica abarca líneas de investigación como Administración de empresas, marketing y educación.

Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-0108-3365>

Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?user=h-0f9tAAAAAJ&hl=es>