

Revisión sistemática de literatura: Inteligencia Artificial en el ámbito de la dirección de empresas

Robin Córdova-Alvarado, Darío Gordillo-León, Miguel Cabrera-Sarango
Carrera de Ingeniería en Sistemas
Universidad Nacional de Loja
 Loja, Ecuador
 {robin.cordova,dario.gordillo,macabrerass}@unl.edu.ec

Resumen— La presente Revisión Sistemática de Literatura (RSL) tiene por objetivo identificar el estado actual de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito de la Dirección de Empresas. Se utilizó la metodología propuesta por Barbara Kitchenham, dejando como resultado un total de 11 estudios de seis bases de datos científicas, que permitieron identificar información empírica y con ello responder las preguntas de investigación. Dentro de los hallazgos se identificó que cada vez son más las empresas que implementan técnicas de aprendizaje automático dentro de su gestión, por ende, mejoran sus procesos de toma de decisiones y análisis financiero. Como conclusión de este trabajo podemos decir que la IA es un componente primordial dentro de las empresas, ya que perfecciona la toma de decisiones dentro del campo financiero.

Abstract— This Systematic Literature Review (SLR) aims to identify the current state of Artificial Intelligence (AI) in the field of Business Management. The methodology proposed by Barbara Kitchenham was used, resulting in a total of 11 studies from six scientific databases, which allowed to identify the empirical information and thus to answer the research questions. With the results obtained, it was identified that more and more companies are implementing automatic learning techniques within their management, thus improving their decision making and financial analysis processes. As a conclusion of this work, we can say that AI is a primordial component within companies, since it perfects decision making within the financial field.

Keywords—business processes, techniques, algorithms, intelligent systems, organization

I. INTRODUCCIÓN

La mayoría de Revisiones Sistemáticas de Literatura (RSL) empiezan por comprender el tema a investigar con base en revisiones bibliográficas, narrativas o estados del arte, por tal motivo el principal problema de este tipo de revisiones, es que no se contemplan dentro de la comunidad científica investigadora como buenas herramientas de trabajo exhaustivo y justa para evidenciar que sea una excelente investigación, por cuanto carecen de valor científico, el empleo de RSL dentro de una investigación permite identificar pruebas empíricas de los beneficios y limitaciones de una revisión proporcionando así investigaciones actuales que permitan sugerir nuevas áreas en donde se puedan aplicar tareas investigativas, las mismas proporcionarían buenos antecedentes a estas tareas teniendo en cuenta las diferentes investigaciones que las respaldan [1].

Hace algunos años hablar de Inteligencia Artificial (IA) era un tema que no proporcionaba interés en las empresas, en la actualidad la IA es parte de las empresas donde los gerentes ven a la IA como los colegas de la nueva generación, y a su vez reconocen que no hay necesidad de competir contra las

máquinas, lo interesante es que según [2] en una encuesta realizada a gerentes de empresas, el 78% de estos afirma que usaría la IA como complemento a sus tareas cotidianas, ¿pero qué es realmente la IA?, según [3] la IA es la ciencia e ingeniería que permite diseñar y programar ordenadores de forma que realicen tareas que requieren inteligencia.

Si bien no existe investigación respecto a IA y Dirección de Empresas, en la última década según un estudio realizado por Cite Space [4], la IA dentro de la Dirección de Empresas se ha convertido en tendencia en investigación, por cuanto el uso de esta ciencia se convertirá en el día a día de las empresas. Por esta razón la presente RSL que se abordará en este trabajo se orienta dentro de este marco, planteándonos como objeto de estudio a la Inteligencia Artificial en el ámbito de la Dirección de Empresas, a su vez permitirá recolectar evidencia empírica y válida acerca del estado actual de la IA en la Dirección de Empresas, técnicas de IA que se usen dentro de la Dirección de Empresas, cómo contribuye la IA en la Dirección de Empresas y qué se requiere para implementar IA en la Dirección de las Empresas.

Con esta RSL se obtendrá una mejor perspectiva de qué existe en materia de IA en las empresas, y de esta manera identificar y tener presente el impacto que esta rama de las Ciencias de la Computación tiene dentro de las mismas, especialmente en su dirección. Al ser uno de los pocos estudios que existen referente a este tema en particular, su grado de utilidad proporcionaría a los gerentes una idea más clara para integrar procesos de IA dentro de sus empresas, y a los investigadores en profundizar más en los hallazgos que proporcione este trabajo.

II. METODOLOGÍA

La metodología que se expone en este documento se rige principalmente por el protocolo de Barbara Kitchenham para la elaboración de RSL [5], no obstante, los criterios de calidad que se verán presentados son procesos híbridos definidos por el equipo investigador.

A. Planificación

1) Formulación de las preguntas de investigación

A continuación, se presentan las preguntas de investigación, las cuales rigen y enfocan la presente RSL:

- RQ1: ¿Cuál es el estado actual de la Inteligencia Artificial en la Dirección de Empresas?
- RQ2: ¿Qué técnicas y algoritmos de Inteligencia Artificial se usan en la Dirección de Empresas?
- RQ3: ¿En qué ámbitos de una empresa contribuye la Inteligencia Artificial?

- RQ4: ¿Qué necesitan considerar las empresas para implementar Inteligencia Artificial?

2) Definir las palabras claves

Para la realización de la presente RSL se dispuso la siguiente lista de palabras claves que reflejan específicamente los intereses del objeto de estudio, basándonos en el IEEE Thesaurus [6], como base de buen fundamento para poder referenciar correctamente la terminología dentro de la investigación.

- Inteligencia Artificial, Artificial Intelligence, AI
- Dirección de Empresas, Gestión de Empresas, Business Management
- Organización, Organization
- Empresas, Company, Business
- Técnicas, techniques
- Algoritmos, algorithms
- Sistemas inteligentes, Business Intelligent

B. Fuentes de datos y estrategia de búsqueda

1) Definir los scripts de búsqueda

Con base en la sección anterior donde definimos las palabras clave, se presenta la lista de posibles scripts de búsqueda que se utilizarían para ser ejecutadas de acuerdo con cada base de datos científica.

- “Artificial Intelligence” AND “Business Intelligence”
- “Artificial Intelligence” AND “Business Management” AND Techniques
- “Artificial Intelligence” AND (“Business Intelligence” OR Business Management”)
- “Artificial Intelligence” AND (“Business Management” OR “Organization” OR “Company”)
- (“Artificial Intelligence” OR “Intelligent Systems”) AND (“Business Intelligence” OR “Business Management”)
- (“Artificial Intelligence” OR “Intelligent Systems”) AND “Techniques” AND “Business Management”

2) Definir las bases de datos

Las fuentes bibliográficas seleccionadas para la realización de la RSL son las descritas en la Tabla I:

Tabla I Listado de Base de datos científicas

Base de datos	URL
WoS	http://apps.webofknowledge.com/
Scopus	http://scopus.com/
ACM	https://dl.acm.org/
IEEE Xplore	https://ieeexplore.ieee.org
Springer Link	https://link.springer.com/
Science Direct	https://www.sciencedirect.com

3) Comprobar los scripts de búsqueda

En la Tabla II, se muestra los scripts de búsqueda para poder implementarlos en la sección de ejecución, para ello se

generó los scripts para cada base de datos de manera individual.

Tabla II Definición de scripts de búsqueda por base de datos

N	Bases de datos	Script
1	WoS	ALL FIELDS: (Artificial Intelligence AND “Business Management”) Refined by: DOCUMENT TYPES: (ARTICLE OR REVIEW OR PROCEEDINGS PAPER) ALL FIELDS: (Artificial Intelligence AND “Business Management” AND Techniques) Refined by: DOCUMENT TYPES: (ARTICLE OR REVIEW OR PROCEEDINGS PAPER)
2	Scopus	TITLE-ABS-KEY (Artificial Intelligence AND “Business Management”) AND DOCTYPE (ar OR cp) PUBYEAR> 2015 TITLE-ABS-KEY (Artificial Intelligence AND “Business Management” AND Techniques) AND DOCTYPE (ar OR cp) AND PUBYEAR> 2015
3	ACM	TITLE-ABS-KEY (Artificial Intelligence AND “Business Management”) AND DOCTYPE (ar OR re) AND [Publication Date: (01/01/2018 TO 12/31/2020)] TITLE-ABS-KEY (Artificial Intelligence AND “Business Management” AND Techniques) AND DOCTYPE (ar OR re) AND [Publication Date: (01/01/2018 TO 12/31/2020)]
4	IEEE	TITLE-ABS-KEY (Artificial Intelligence AND “Business Management”) AND DOCTYPE (journals and conferences) PUBYEAR>2015 TITLE-ABS-KEY (Artificial Intelligence AND “Business Management” AND Techniques) AND DOCTYPE (ar OR re) AND PUBYEAR> 2015
5	Springer	TITLE-ABS-KEY (Artificial Intelligence AND “Business Management”) AND DOCTYPE (ar OR re) AND PUBYEAR> 2015 TITLE-ABS-KEY (Artificial Intelligence AND “Business Management” AND Techniques) AND DOCTYPE (ar OR re) AND PUBYEAR> 2015
6	Science Direct	“Artificial Intelligence” OR “Business Management” AND “Techniques” Review articles Year: 2015 - 2020 In abstract: Business Management, IA

4) Ejecutar los scripts de búsqueda

En la Tabla III se presenta los resultados en número de documentos tras ejecutar los scripts de búsqueda establecidos en la sección anterior.

Tabla III Ejecución de scripts de búsqueda por base de datos

N	Base de datos	# de documentos
1	WoS	17
2	Scopus	38
3	ACM	10
4	IEEE Xplore	16
5	Springer	53
6	Science Direct	27

Total documentos	161
Total documentos sin repetir	135

5) *Descargar y guardar los resultados de los scripts de búsqueda*

Se utilizó la herramienta Mendeley para gestionar las referencias bibliográficas, de la ejecución de los scripts se obtuvo un total de 106 trabajos con formato de referencia ".bib" y 29 trabajos relacionados en un documento de tipo csv; es decir se ha logrado identificar un total de 135 trabajos que serán evaluados con los criterios de inclusión y exclusión.

6) *Definir los criterios de inclusión y exclusión*

Criterios de inclusión

Para que un documento sea considerado deberá cumplir con los siguientes requerimientos:

- Contenido: el estudio debe contener al menos una de las cadenas de búsqueda en su título y una o algunas en su resumen.
- Fecha de publicación: estudios publicados desde el año 2015.
- Motores de búsqueda: WoS, Scopus, ACM, IEEE Xplore, Springer Link, ScienceDirect.
- Idioma: se consideran artículos estrictamente en inglés, tomando en cuenta un porcentaje bajo en español.
- Tipos de estudios: artículos o trabajos relacionados y artículos de conferencias.

Criterios de exclusión

Los estudios no serán considerados si no contienen información que aporten a responder las preguntas de investigación y que no cumplan con los criterios de inclusión.

C. Selección de estudios y evaluación de la calidad

1) *Seleccionar los artículos 1: análisis de título y resumen*

Ejecutando la etapa 1 de análisis (Seleccionar los artículos 1) y aplicando los criterios de inclusión y exclusión, sin tomar en cuenta los criterios de calidad, se obtuvo un total de 44 estudios relacionados con el objeto de estudio, los cuales se perfilan como posibles estudios para responder las preguntas de investigación, estos se encuentran clasificados según la base de datos y el número de estudios en la Tabla IV:

Tabla IV Ejecución etapa 1: Seleccionar los artículos 1 con base en los criterios de inclusión

Base de datos	# de estudios
WoS	22
Scopus	10
ACM	6
IEEE Xplore	2
Springer	4
Total	44

2) *Seleccionar los artículos 2: análisis de introducción, metodología y conclusiones*

Se realizó la revisión de la introducción y conclusiones, donde se obtuvo un total de 21 posibles estudios que pretenden apoyar a responder las preguntas de investigación, los cuales serán sometidos a criterios de exclusión de calidad de estudios, estos están clasificados en dos tablas: en la Tabla V, se muestra los estudios de tipo artículos, mientras que en la Tabla VI, se muestra los estudios de actas de congreso.

Tabla V Ejecución etapa 2: Posibles artículos que responden a las preguntas de investigación

ID	Base de datos	Estudio	Año
ES 01	Scopus	A 2020 perspective on "Transformative value of the Internet of Things and pricing decisions" [7].	2020
ES 02	Springer	Market revenue prediction and error analysis of products based on fuzzy logic and artificial Intelligence algorithms [8].	2020
ES 03	Springer	Online sequential pattern mining and association discovery by advanced artificial intelligence and machine learning techniques [9].	2020
ES 04	Springer	Preface to the Special Issue on Artificial Intelligence for Business Process Management [10].	2018
ES 05	Springer	Preface to the Special Issue on Business Process Innovations with Artificial Intelligence [10].	2020
ES 06	Scopus	A study on the analysis of stability indicators in financial statements using Fuzzy C-Means clustering [11]	2017
ES 07	Wos	Analysis of Financial Market Using Soft Computing Techniques [12].	2019
ES 08	IEEE	A Artificial intelligence management in financial crisis" [13].	2015
ES 09	Scopus	Efficient Automation of Decision-making Processes in Financial Industry: Case study and generalised model [14].	2019
ES 10	Scopus	Prediction of collaborative relationships by using network representation learning [15].	2017
ES 11	Scopus	Redefining business management through artificial intelligence [16].	2019
ES 12	IEEE	The Strategy Selection Problem on Artificial Intelligence With an Integrated VIKOR and AHP Method Under Probabilistic Dual Hesitant Fuzzy Information [17].	2015
ES 13	Scopus	Artificial intelligence and cyber security a shield against cyberattack as a risk business management tool case of european countries [18].	2020

Tabla VI Ejecución etapa 2: Posibles actas de congreso que responden a las preguntas

ID	Base de datos	Estudio	Año
ES 14	Scopus	Artificial intelligence and business management: A scientometric analysis using CiteSpace [4].	2019
ES 15	Scopus	Research on Applications of Artificial Intelligence in Business Management of Power Grid Enterprises [19].	2019

ES 16	Scopus	A fully biological perspective on assisted decision making [20].	2016
ES 17	Scopus	Artificial neural networks and other AI applications for business management decision support [21].	2016
ES 18	IEEE	Enhancing portfolio returns by identifying high growth companies in Indian stock market using artificial intelligence [22].	2016
ES 19	IEEE	A Methodology to Integrate Artificial Intelligence with the Design Structure Matrix Approach [23].	2018
ES 20	Scopus	A new type of optimization method based on benchmark learning [24].	2015
ES 21	IEEE	Putting AI into Context - Method Support for the Introduction of Artificial Intelligence into Organizations [25].	2019

En resumen, para esta etapa se tiene 21 estudios, divididos en 13 artículos y 8 actas de congreso, las cuales se perfilan como posibles trabajos a tomar en cuenta en esta RSL (véase Tabla VII).

Tabla VII Ejecución etapa 2: Seleccionar los artículos 2, en base al análisis de introducción

Base de datos	# de estudios
WoS	1
Scopus	11
ACM	0
IEEE Xplore	5
Springer	4
Total	21

3) Seleccionar los artículos 3: lectura crítica de artículos y control de calidad

Los estudios que se encuentran en la etapa 2: análisis de introducción, metodología y conclusiones, serán puestos a una revisión literaria a profundidad de manera estricta, a su vez se seleccionaría aquellos estudios que pasen el control de calidad propuesta por el equipo investigador. También se optará por seleccionar aquellos artículos que cumplan con las métricas del SJR, las cuales deben disponer de cuartiles mayores a Q3, y aquellas actas de congreso que poseen un número de citas por año mayores a 250 según Microsoft Academic, este último punto debido a la falta de métricas para medir la calidad de las actas de congreso seleccionadas.

Tabla VIII Artículos con sus cuartiles correspondientes

Artículos	Quartiles
ESO1	Q1
ESO2	Q1
ESO3	Q1
ESO4	-
ESO5	-
ESO6	Q2
ESO7	-

ESO8	-
ESO9	Q2
ESO10	Q2
ESO11	Q3
ESO12	Q1
ESO13	Q3

Según la Tabla VIII y aplicando las métricas para evaluar el control de calidad, el número de estudios que pasaron el control de calidad que cumplen con niveles de cuartiles Q1 y Q2, y que además se utilizarán para la presente RSL son 7 y se describen a continuación:

- ESO1: A 2020 perspective on “Transformative value of the Internet of Things and pricing decisions” [7].
- ESO2: Market revenue prediction and error analysis of products based on fuzzy logic and artificial intelligence algorithms [8].
- ESO3: Online sequential pattern mining and association discovery by advanced artificial intelligence and machine learning techniques [9].
- ESO6: A study on the analysis of stability indicators in financial statements using Fuzzy C-Means clustering [11].
- ESO9: Efficient Automation of Decision-making Processes in Financial Industry: Case study and generalized model [14].
- ESO10: Prediction of collaborative relationships by using network representation learning [15].
- ESO12: The Strategy Selection Problem on Artificial Intelligence With an Integrated VIKOR and AHP Method Under Probabilistic Dual Hesitant Fuzzy Information [17].

Tabla IX Actas de Congreso con sus métricas correspondientes

Actas de congreso	ES O1 4	ES O15	ES O16	ES O17	ES O18	ES O19	ES O20	ES O21
Publicaciones/año	-	549	-	20	457	382	-	89
Citas/año	-	274	-	54	278	1172	-	332

La Tabla IX muestra el número de publicaciones y citas por año en las que se ejecutó los correspondientes congresos de donde se extrajo las actas de conferencia, por criterio del equipo investigador y basándose en la carencia de estudios relacionados, se optó por la métrica citas/año > 250 tomados de la fuente Microsoft Academic. Por cuanto, los estudios de actas de conferencias que sirven para argumentar las preguntas de investigación son 4 y se detallan a continuación:

- ES15: Research on Applications of Artificial Intelligence in Business Management of Power Grid Enterprises [19].

- ES18: Enhancing portfolio returns by identifying high growth companies in Indian stock market using artificial intelligence [22].
- ES19: A Methodology to Integrate Artificial Intelligence with the Design Structure Matrix Approach [23].
- ES21: Putting AI into Context - Method Support for the Introduction of Artificial Intelligence into Organizations [25].

Al finalizar la selección de estudios, con base en los correspondientes análisis, criterios de inclusión/exclusión y puestas a control de calidad, se obtuvo un total de 11 estudios que servirán estrictamente para responder las preguntas de investigación (véase Tabla X).

Tabla X Ejecución etapa 3: Seleccionar los artículos 3 en base a lectura crítica y control

Base de datos	# de estudios
Scopus	05
IEEE	04
Springer	02
Total	11

D. Extracción y síntesis de datos

1) Extraer las respuestas a las preguntas de investigación

En la sección anterior se define los estudios que serán utilizados para responder a las preguntas de investigación, los cuales constan de: 7 artículos y 4 actas de conferencias, lo que da un total de 11 estudios como base para la presente RSL, estos estudios culminaron exitosamente todas las fases de selección y criterios de calidad. A continuación, se realiza la síntesis de datos de tipo cualitativo por la naturaleza de los datos, donde se responden a las 4 preguntas de investigación planteadas en la RSL (ver Tabla XI, XII, XIII, XIV).

Para más detalle véase el siguiente enlace:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1MYDv96pHRDuyWutB1KGoSMR-wzPAzEpJTzVQnajh38c/edit?usp=sharing>

Tabla XI Resultado de análisis de RR1

Pregunta	¿Cuál es el estado actual de la inteligencia artificial en la dirección de empresas?
Estudio	ES01, ES03, ES06, ES09, ES12, ES15, ES18, ES21.
Resultado	Con los avances de Internet de las Cosas y la tecnología 5G, los sistemas de IA para la toma de decisiones en empresas tendrán un valor aún más elevado. En los últimos años la IA se ha involucrado en la previsión financiera. Más empresas en el futuro aplicarán IA, especialmente en el campo financiero. La IA ayuda a potenciar las actividades de las empresas. El futuro de las empresas se verá afectado por quienes usan o no IA. La IA en la toma de decisiones en ambientes complicados todavía es una cuestión para perfeccionar, por ejemplo, en la conducción autónoma. Adicionalmente, los estudios de IA, se verán afectados en el sector financiero, todavía se necesita de personas para la toma de decisiones, más no simplemente en las decisiones que arroje la IA. El trabajo estará bien protegido en la nueva era inteligente, la IA no pretende sustituir trabajos, servirá como apoyo a las tareas de gestión, empleados cuyo trabajo sea sustituido por la IA

	podrán ser asignados a las tareas que ésta determine: recoger la demanda de los consumidores, pre procesar los datos, etiquetar los datos, desarrollar un algoritmo de IA, construir un sistema de IA y vender servicios y productos de IA. La IA apoya al mercado de valores. Aplicar la IA desde una perspectiva organizativa, centrándose en las demandas organizativas y no en los enfoques tecnológicos.
--	---

Tabla XII Resultado de análisis de RR2

Pregunta	¿Qué técnicas y algoritmos de Inteligencia Artificial se usan en la Dirección de Empresas?
Estudio	ES01, ES02, ES03, ES06, ES09, ES10, ES15, ES18, ES19
Resultado	Aprendizaje Automático para extraer información oculta. Redes neuronales Machine Learning con: árboles de clasificación, máquinas de vectores de apoyo, bosques aleatorios, redes neuronales, aumento de gradientes extremos y redes neuronales profundas. Máquina de vector de apoyo y K-nearest. Algoritmo de agrupación Fuzzy C-Means Machine Learning, Procesamiento de lenguaje natural Aprendizaje Automático, Network representation learning Visión por Computador, Procesamiento de lenguaje natural. Algoritmo de agrupación K-means, Análisis de Regresión.

Tabla XIII Resultado de análisis de RR3

Pregunta	¿En qué ámbitos de una empresa contribuye la Inteligencia Artificial?
Estudio	ES01, ES02, ES03, ES06, ES09, ES10, ES12, ES15, ES18, ES19, ES21
Resultado	Comprender las experiencias de los consumidores, fijación de precios, la venta, la comercialización y la gestión. Predecir ventas futuras, captar la dirección del mercado. Extraer los patrones y predecir sus futuros movimientos o series de tiempo financieras, predecir índices bursátiles. Predecir corporaciones con problemas de gestión. Ayudar a la gestión de recursos humanos, las finanzas, la comercialización y la planificación de la producción. Servicio al cliente y la comunicación, la gestión de riesgos y ámbito de las finanzas. Predicción en relaciones comerciales. Construir procesos empresariales automatizados, mejorar la experiencia del cliente y ampliar la diferenciación del producto. Automatizar los procesos empresariales del back-end, reducir los costos de mano de obra y tiempo. Permite a los empleados dedicar más tiempo al análisis de valor añadido. Con aplicaciones tales como: Sistema de Monitoreo de Trabajadores, Selección de curriculums de empleados. Predecir la bolsa de valores, Análisis financiero. Mejorar la ejecución y optimización de la compleja de los procesos de negocio. Ilustrar y optimizar el flujo de información de los BP complejos. Descubrimiento de fraudes, gestión de capacidades.

Tabla XIV Resultado de análisis de RR4

Pregunta	¿Qué necesitan considerar las empresas para implementar Inteligencia Artificial?
Estudio	ES06, ES09, ES15, ES18, ES19, ES21
Resultado	Comprender el análisis de datos, la potencia de computación de las máquinas o servicios en la nube. Aplicar los mecanismos para proteger la privacidad de los usuarios cuando se diseñan productos y servicios de IA. Comprender estructuras de datos, Registros reales y los datos en tiempo real La recopilación y el análisis de los datos

III. RESULTADOS

La RSL obtuvo 11 estudios [7], [8], [9], [11], [14], [15], [17], [19], [22], [23], [25] para responder las preguntas de investigación entre los cuales se tiene siete artículos y cuatro actas de conferencia, de los cuales cuatro artículos se encuentran calificados con cuartiles según el SJR en nivel Q1 y tres artículos en nivel Q2, en cuanto a las actas de conferencia se atribuye su criterio de calidad al equipo investigador que basándose en Microsoft Academic pudo medir algunos parámetros que reflejan su calidad, a continuación se muestra gráficamente los artículos y su nivel de cuartil y en la Tabla XV se detalla cuantitativamente los procesos de análisis y selección de estudios.

Quartiles según SJR



Figura 1 Porcentaje de artículos con métricas Q1 y Q2 según SJR.

En base a la figura 1, se puede afirmar que los artículos que utilizan para la respectiva RSL cumplen con altos índices de calidad, por cuanto se encuentran en los niveles Q1 y Q2 según SJR.

Tabla XV Resultado de los análisis y extracción de estudios

Base de datos	Análisis 1	Análisis 2	Análisis 3
Scopus	22	11	05
IEEE	10	05	04
Springer	06	04	02
Science Direct	02	0	0
WoS	4	1	1
Total	44	21	11

En cuanto a la metodología asumida por este trabajo, refleja un proceso sistemático bien definido que ayuda sustancialmente al proceso de RSL, partiendo de la planificación, hasta la síntesis de datos.

IV. DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos luego de haber realizado el análisis de cada uno de los once estudios tomados para cumplir con la revisión sistemática, se llegó a las siguientes observaciones

El estudio ES01 señala que para que una empresa tome decisiones de mejor manera y con un valor elevado, es necesario la implementación de IoT y tecnología 5G en conjunto con sistemas de inteligencia artificial con teorías nuevas y modelos, por otro lado, el estudio ES03 señala que recientemente se ha tomado en cuenta enfoques de aprendizaje automático involucrándolo en la previsión financiera. Los estudios ES06 y ES09 señalan que cada vez es mayor el número de empresas que aplican la inteligencia artificial como parte de sus negocios, ya que esta ayudará en el análisis de negocio, gestión empresarial, así como también en la gestión de expertos financieros, por ello buscan desarrollar inteligencia artificial dentro del campo de análisis. Indican también que el número de empresas que buscan ser potenciadas por la tecnología va en aumento, todo esto gracias a los avances en los campos de los grandes datos, análisis de datos, computación de las máquinas y servicios en la nube que elevan la tecnología de la inteligencia artificial y su aplicación en el campo empresarial. Estudios previos indican que dentro de las empresas se tiende a manejar las relaciones con un enfoque estructural y relacional y que no existe literatura alguna acerca de técnicas de inteligencia artificial aplicadas en la predicción de relaciones comerciales sin embargo a medida que se da una gran importancia a la relaciones existentes entre proveedor cliente, cada vez es más evidente las investigaciones y practicas modernas que se inmiscuyen en la gestión empresarial y la investigación operativa, todo esto se señala dentro del estudio ES10. El estudio ES18 determina que con la creciente popularidad que ha tomado la inteligencia artificial a través de los años sobretodo en el comercio de valores, se ha aplicado con gran medida estas tecnologías, las mismas que sirven para seleccionar los valores dentro de un mercado de valores, por otro lado el estudio ES19 destaca que la implementación de inteligencia artificial dentro de la empresa, mejorará la visibilidad y facilidad de comprender la complejidad de los Bussines Procces; además en el estudio ES21 se dice que La inteligencia artificial y su uso en las empresas, son temas que se han venido discutiendo dentro de las industrias, ya que; investigaciones de mercado proyectan un enorme volumen de mercado para servicios basados en IA e iniciativas políticas para financiar el desarrollo de IA, muchas las empresas comienzan a investigar el potencial del uso de IA para negocio propio, además varios estudios identifican a la IA como un elemento central de la transformación digital en curso de las empresas, que también contribuye a una tecnología publicitario sobre tecnologías y soluciones de IA. ES12 menciona que el problema con el que se enfrentan las empresas es el tomar la decisión de implementar estrategias de IA, además menciona que el futuro se verá afectado debido a la implementación de una estrategia apropiada implementada en las compañías. Finalmente, el estudio ES15 menciona que la tecnología de IA de última generación no puede funcionar eficazmente, es decir, las habilidades humanas en la toma de decisiones como en la creación desempeñan un papel clave en la gestión empresarial, señala también que a algunos investigadores se preocupan por el reemplazo de los humanos por las máquinas inteligentes; esto eliminará millones de puestos de trabajo.

Dentro de las técnicas y algoritmos que más se utilizan en el ámbito empresarial los estudios ES1 ES3 ES9 ES10, señalan que las técnicas de aprendizaje automático son sumamente importantes y necesarias ya que permite la extracción de información que muchas de las veces se encuentra oculta pero con un gran valor, señalan también que debido al avance tecnológico y las diversas técnicas existentes para el análisis de grandes datos y sobre todo la ciencia basada en datos que se han vuelto muy populares, los algoritmos que más se utilizan son: árboles de clasificación, máquinas de vectores de apoyo, bosques aleatorios, redes neuronales, aumento de gradientes extremos y redes neuronales profundas, máquinas de vector de apoyo y K-nearest, las mismas que han demostrado que son mucho mejores en cuanto a rendimiento comparándolas con enfoques estadísticos, gracias a estos algoritmos se pueden reunir grandes cantidades de datos de series cronológicas, como por ejemplo explorar los registros de compras del comercio electrónico, la información sobre los precios de los mercados financieros con el fin de obtener precisión en los pronósticos y de esta manera tomar mejores decisiones, señalan también que debido a la necesidad de proporcionar a los clientes operaciones en línea de manera amistosa y sencilla, se ha implementado técnicas de IA como chatbots que permite a los usuarios completar formularios automáticamente, también aplican el aprendizaje de representación en red (NRL), las mismas que permiten investigar las relaciones de transacción entre todas las empresas. NRL utiliza un conjunto de fuentes no tradicionales denominadas centralidades (por ejemplo, grado, cercanía y entrelazado) para identificar la estructura de una red de suministro basada en las relaciones proveedor-cliente. Por otro lado, el estudio ES2 menciona que hoy en día los empresarios se enfrentan a varios retos al mismo tiempo que adquieren canales de venta y un mercado más amplio, para lo cual se necesitan realizar y formular planes de venta de acuerdo con el mercado, oferta y demanda, por lo que aplican algoritmos basados en redes neuronales para predecir las ventas futuras del producto y captar la dirección del mercado. Cabe señalar que los estudios ES6 y ES18 mencionan a los algoritmos de agrupación Fuzzy C-Means y K-means como los más utilizados en la gestión empresarial, todo esto debido a la creciente popularidad de la inteligencia artificial en el comercio bursátil, para la selección de acciones dentro del mercado de valores se ha aplicado el algoritmo de agrupación K-means, que utiliza el aprendizaje no supervisado para agrupar un conjunto de datos. Según el estudio ES15, las compañías o empresas financieras han mostrado gran interés en aplicar técnicas de IA por lo tanto buscan nuevas oportunidades de negocio, algunos expertos sostienen que la IA mejorará la eficiencia y fiabilidad de la producción, por ende este estudio señala las siguientes técnicas de IA como clave que dan soporte a las aplicaciones de gestión empresarial además del funcionamiento y mantenimiento industrial: reconocimiento de voz, procesamiento del lenguaje natural, reconocimiento de imágenes y videos, y gráfico de conocimiento. Por último, el estudio ES19 señala como método que ayuda a la inteligencia artificial al análisis de regresión, la misma que permite ilustrar y optimizar el flujo de información de los BP complejos.

Para tener en cuenta los ámbitos en los que contribuye la inteligencia artificial dentro de una empresa, los estudios ES1, ES2, ES3, ES6, ES9, ES10, ES12, ES15, señalan que la IA contribuye en la comprensión de las experiencias de los consumidores. Además, ayuda a generar políticas y estrategias

para la fijación de precios, la venta, la comercialización y la gestión; también contribuye en la predicción de ventas y a captar la dirección del mercado. Se menciona también que la IA sirve para extraer patrones y predecir sus futuros movimientos o series de tiempos financieras, para determinar los problemas de gestión de las corporaciones. La inteligencia artificial en la gestión de empresas ayuda a la gestión de recursos humanos, las finanzas, la comercialización, la planificación de la producción, predicción en las relaciones comerciales. El implementar IA dentro de la gestión empresarial ofrece a la empresa la oportunidad de construir procesos empresariales automatizados con el fin de mejorar la experiencia del cliente y ampliar la diferenciación del producto. La inteligencia Artificial es un campo muy amplio, por lo tanto, se puede emplear para mejorar y automatizar los procesos empresariales con el fin de reducir costos de mano de obra y tiempo, se puede utilizar como sistema de monitoreo de trabajadores, para seleccionar currículos de los empleados. El estudio ES 18 menciona que, con el crecimiento de la IA en el comercio de valores, la IA aportará a la cotización de valores a través de un análisis financiero adecuado. Cabe mencionar que los estudios ES19 y ES21 establecen que la IA mejorará la ejecución y optimización de los complejos BP además del descubrimiento de fraudes. Ingeniería de procesos empresariales, gestión de capacidades, modelado y arquitectura empresariales. Realizar un análisis de datos, comprender estructuras de datos con registros reales, la potencia de computación de las máquinas y los servicios en la nube, ofrecer privacidad en los datos de los usuarios cuando se diseñan productos y servicios de IA en la gestión empresarial, son algunas de los requisitos y necesidades que se presentan en las empresas, esto lleva a que se implementen técnicas de Inteligencia Artificial para de esta manera obtener predicciones más precisas y mejorar la toma de decisiones pretendiendo así llegar al éxito empresarial.

V. CONCLUSIONES

La Inteligencia Artificial es un componente clave para las empresas, en algunos ambientes una cuestión por perfeccionar su valor será más elevado gracias a los avances del IoT, tecnología 5G y sistemas de cómputo más robustos aplicado principalmente a enfoques de toma de decisiones en el campo financiero. La IA no pretende sustituir puestos de trabajo, servirá de apoyo para las empresas, los empleados cuyo trabajo sea sustituido por la IA podrán ser asignados a nuevas tareas como: recoger la demanda de los consumidores, preprocesar los datos, etiquetar los datos, desarrollar un algoritmo de IA, construir un sistema de IA y vender servicios y productos de IA, por cuanto el trabajo estará bien protegido en la nueva era inteligente.

El uso de técnicas de IA que se implementan en Dirección de Empresas tiene su enfoque principalmente en aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural y visión por computador. Siendo los algoritmos de aprendizaje automático los que destacan, clasificados de la siguiente manera: los algoritmos de aprendizaje supervisado desde la perspectiva de la RSL poseen mayor implementación, entre los que tenemos: análisis de regresión, árboles de clasificación, máquinas de vectores de apoyo, algoritmo K-nearest, bosques aleatorios, redes neuronales, aumento de gradientes extremos y redes neuronales profundas, mientras que los algoritmos de aprendizaje no supervisado: Algoritmo de agrupación K-means y algoritmo de agrupación Fuzzy C-Means.

Los aportes de la Inteligencia Artificial contribuyen principalmente en los siguientes ámbitos: apoyo en la toma de decisiones, la gestión de los procesos de negocio, captar la dirección del mercado y análisis financiero, logrando automatizar o predecir tareas tales como: fijación de precios, predicción de ventas, predicción de comercialización, predecir movimientos financieros, predecir índices bursátiles, automatizar la producción, servicios al cliente y comunicación predicción de relaciones comerciales, automatizar los procesos empresariales del back-end, automatizar Sistema de Monitoreo de RRHH, predecir bolsa de valores y descubrimiento de fraudes.

Las empresas que requieran implementar Inteligencia Artificial en su dirección deben considerar los siguientes aspectos: mecanismos para la recopilación y análisis de datos, de acuerdo con el ámbito en que se enfoque se necesita datos en tiempo real y reales, potencia en computación o servicios en la nube y proveer de mecanismos para proteger la privacidad de sus usuarios.

Con la presente Revisión Sistemática de Literatura e investigación elaborada, se pretende transferir el conocimiento a investigadores en las áreas de la Economía e Inteligencia Artificial, dotando de evidencia empírica que desprenden futuras líneas de investigación entre las cuales recomendamos: Modelos Administrativos y Financieros, Modelos de Gestión del Talento Humano, Sistemas de Control de productos, Gestión de la Calidad automatizada, Marketing y Re ingeniería de Procesos para Empresas, pero también extrapolar este conocimiento enfocado a la Gestión pública.

AGRADECIMIENTOS

Expresar un agradecimiento especial al Profesor Luis Chamba-Eras, docente de la Universidad Nacional de Loja y autor involucrado en el desarrollo del presente trabajo, por su asesoría, dedicación y motivación, así como también su excelente orientación en el desarrollo de la Revisión Sistemática de Literatura presentada, plasmando en nosotros nuevas metas que nos ayudan a formarnos como estudiantes, investigadores y futuros ingenieros, fortaleciendo nuestro conocimiento en la asignatura de Inteligencia Artificial de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja período académico abril-septiembre 2020.

REFERENCIAS

- [1] S. of C. S. and M. K. U. Keele and U. Department of Computer Science University of Durham Durham, "Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering," 2007, Accessed: Jun. 28, 2018. [Online]. Available: https://www.elsevier.com/_data/promis_misc/525444systematicreviewsguide.pdf.
- [2] V. Kolbj, "How Artificial Intelligence Will Redefine Management You can find the full-text version of this article here :," *Harv. Bus. Rev.*, no. February, 2017, [Online]. Available: <https://hbr.org/2016/11/how-artificial-intelligence-will-redefine-management>.
- [3] M. G. Pedro and L. de R. Mántaras, *¿Qué sabemos de Inteligencia Artificial?* 2017.
- [4] R. Qiu, S. Hou, and Z. Meng, "Artificial intelligence and business management: A scientometric analysis using CiteSpace," *Proc. Int. Conf. Electron. Bus.*, vol. 2019-Decem, pp. 69–76, 2019.
- [5] B. Kitchenham, "Procedures for Performing Systematic Reviews," 2004, Accessed: Oct. 26, 2018. [Online]. Available: <http://www.inf.ufsc.br/~aldo.vw/kitchenham.pdf>.
- [6] IEEE, *2020 IEEE Thesaurus*. 2020.
- [7] X. Zhang and W. T. Yue, "A 2020 perspective on 'Transformative value of the Internet of Things and pricing decisions,'" *Electron. Commer. Res. Appl.*, vol. 41, no. March, p. 100967, 2020, doi: 10.1016/j.elerap.2020.100967.
- [8] Z. Jian, Z. Qingyuan, and T. Liying, "Market revenue prediction and error analysis of products based on fuzzy logic and artificial intelligence algorithms," *J. Ambient Intell. Humaniz. Comput.*, vol. 11, no. 10, pp. 4011–4018, 2020, doi: 10.1007/s12652-019-01650-2.
- [9] S. C. Huang, C. C. Chiou, J. Te Chiang, and C. F. Wu, "Online sequential pattern mining and association discovery by advanced artificial intelligence and machine learning techniques," *Soft Comput.*, vol. 24, no. 11, pp. 8021–8039, 2020, doi: 10.1007/s00500-019-04100-5.
- [10] C. Di Francescomarino and F. M. Maggi, "Preface to the Special Issue on Artificial Intelligence for Business Process Management 2018," *J. Data Semant.*, vol. 9, no. 1, p. 13740, 2020, doi: 10.1007/s13740-020-00111-w.
- [11] M. S. Kim, E. S. Choi, J. Y. Lee, and M. S. Kang, "A study on the analysis of stability indicators in financial statements using Fuzzy C-Means clustering," *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 12, no. 20, pp. 9863–9865, 2017, [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85057638140&partnerID=40&md5=d69361d12d6fb7681028fcf52ff610b>.
- [12] Z. Jankova and P. Dostal, "Analysis of Financial Market Using Soft Computing Techniques," in *EUROPEAN FINANCIAL SYSTEMS 2019*, 2019, pp. 201–209.
- [13] V. K. Shah, "Artificial intelligence management in financial crisis," in *2015 IEEE International Conference on Computational Intelligence and Computing Research (ICIC)*, 2015, pp. 1–6, doi: 10.1109/ICIC.2015.7435807.
- [14] J. Hadjitchoneva, "Efficient Automation of Decision-making Processes in Financial Industry: Case study and generalised model," in *CEUR Workshop Proceedings*, 2019, vol. 2413, [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85070689015&partnerID=40&md5=9c87116e1e6b29aacb56096922b15e01>.
- [15] Y. Zuo and Y. Kajikawa, "Prediction of collaborative relationships by using network representation learning," in *2017 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics, SMC 2017*, 2017, vol. 2017-Janua, pp. 69–74, doi: 10.1109/SMC.2017.8122580.
- [16] P. Agarwal, "Redefining business management through artificial intelligence," *J. Adv. Res. Dyn. Control Syst.*, vol. 11, no. 4 Special Issue, pp. 2137–2140, 2019, [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85071970776&partnerID=40&md5=3a84465a0a52eed2887165c75489ebf7>.
- [17] Z. Ren, Z. Xu, and H. Wang, "The Strategy Selection Problem on Artificial Intelligence With an Integrated VIKOR and AHP Method Under Probabilistic Dual Hesitant Fuzzy Information," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 103979–103999, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2931405.
- [18] N. R. Mosteanu, "Artificial intelligence and cyber security – a shield against cyberattack as a risk business management tool – case of european countries," *Qual. - Access to Success*, vol. 21, no. 175, pp. 148–156, 2020, [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85084607554&partnerID=40&md5=36dfe90a74f34847f60cb730e92f799a>.
- [19] B. Chai, Q. Zhang, Q. Chen, T. Zhao, and K. Gao, "Research on Applications of Artificial Intelligence in Business Management of Power Grid Enterprises," in *2019 IEEE 4th Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference (IAEAC)*, 2019, vol. 1, pp. 683–688, doi: 10.1109/IAEAC47372.2019.8997608.
- [20] T. Nguyen, "A fully biological perspective on ai-assisted decision making," in *Proceedings - 2018 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence, CSCI 2018*, 2018, pp. 1175–1181, doi: 10.1109/CSCI46756.2018.00226.
- [21] S. Walczak, "Artificial neural networks and other AI applications for business management decision support," *Int. J. Sociotechnology Knowl. Dev.*, vol. 8, no. 4, pp. 1–20, 2016, doi: 10.4018/IJSKD.2016100101.
- [22] A. Rokade, A. Malhotra, and A. Wanchoo, "Enhancing portfolio returns by identifying high growth companies in Indian stock market using artificial intelligence," in *2016 IEEE International*

- Conference on Recent Trends in Electronics, Information Communication Technology (RTEICT)*, May 2016, pp. 262–266, doi: 10.1109/RTEICT.2016.7807824.
- [23] C. N. Medoh and A. Telukdarie, “A Methodology to Integrate Artificial Intelligence with the Design Structure Matrix Approach,” in *2018 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, 2018, pp. 783–787, doi: 10.1109/IEEM.2018.8607633.
- [24] A. Xie, “A new type of optimization method based on benchmark learning,” in *Information Technology and Applications - Proceedings of the 2014 International Conference on Information technology and Applications, ITA 2014*, 2015, pp. 25–30, [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84941630835&partnerID=40&md5=fc52936da6a2a945b98ea889eea0ea29>.
- [25] K. Sandkuhl, “Putting AI into Context - Method Support for the Introduction of Artificial Intelligence into Organizations,” in *2019 IEEE 21st Conference on Business Informatics (CBI)*, 2019, vol. 01, pp. 157–164, doi: 10.1109/CBI.2019.00025.