

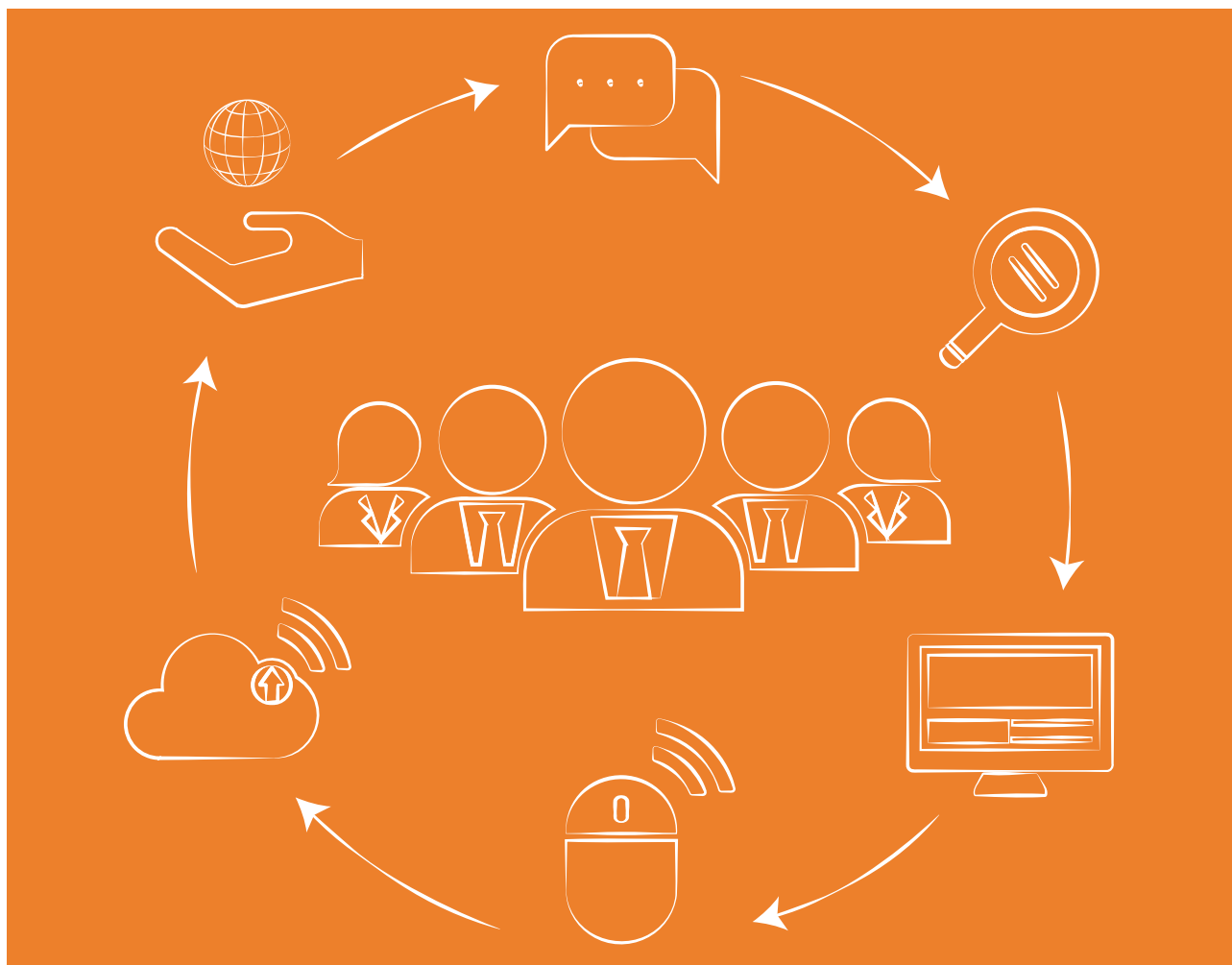


tic

Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC

Ed. 38_Vol. 10_N.º 3
Septiembre - Diciembre 2021

Publicación trimestral
ISSN: 2254 – 6529



3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC.

Periodicidad trimestral. *Quarterly periodicity.*

Edición 38, Volumen 10, Número 3 (Septiembre - Diciembre 2021).

Edition 38, Volume 10, Issue 3 (September - December 2021).

Tirada nacional e internacional. *National and internacional circulation.*

Artículos revisados por el método de evaluación de pares de doble ciego.

Articles reviewed by the double blind peer evaluation method.

ISSN: 2254 – 6529

Nº de Depósito Legal: A 268 – 2012

DOI: <https://doi.org/10.17993/3ctic.2021.103>

Edita:

Área de Innovación y Desarrollo, S.L.

Avda. Juan Gil Albert 1, Alcoy, Alicante (España)

Tel: 965030572

info@3ciencias.com _ www.3ciencias.com



Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos citando la fuente y el autor.

This publication may be reproduced by mentioning the source and the authors.

Copyright © Área de Innovación y Desarrollo, S.L.



CONSEJO EDITORIAL EDITORIAL BOARD

| | |
|--------------------|--|
| Director | Víctor Gisbert Soler |
| Editores adjuntos | María J. Vilaplana Aparicio Maria Vela Garcia |
| Editores asociados | David Juárez Varón F. Javier Cárcel Carrasco |

CONSEJO DE REDACCIÓN DRAFTING BOARD

Dr. David Juárez Varón. *Universitat Politècnica de València (España)*
Dra. Úrsula Faura Martínez. *Universidad de Murcia (España)*
Dr. Martín León Santiesteban. *Universidad Autónoma de Occidente (México)*
Dra. Inmaculada Bel Oms. *Universitat de València (España)*
Dr. F. Javier Cárcel Carrasco. *Universitat Politècnica de València (España)*
Dra. Ivonne Burguet Lago. *Universidad de las Ciencias Informáticas (La Habana, Cuba)*
Dr. Alberto Rodríguez Rodríguez. *Universidad Estatal del Sur de Manabí (Ecuador)*

CONSEJO ASESOR ADVISORY BOARD

Dra. Ana Isabel Pérez Molina. *Universitat Politècnica de València (España)*
Dr. Julio C. Pino Tarragó. *Universidad Estatal del Sur de Manabí (Ecuador)*
Dra. Irene Belmonte Martín. *Universidad Miguel Hernández (España)*
Dr. Jorge Francisco Bernal Peralta. *Universidad de Tarapacá (Chile)*
Dra. Mariana Alfaro Cendejas. *Instituto Tecnológico de Monterrey (México)*
Dr. Roberth O. Zambrano Santos. *Instituto Tecnológico Superior de Portoviejo (Ecuador)*
Dra. Nilda Delgado Yanes. *Universidad de las Ciencias Informáticas (La Habana, Cuba)*
Dr. Sebastián Sánchez Castillo. *Universitat de València (España)*
Dra. Sonia P. Ubillús Saltos. *Instituto Tecnológico Superior de Portoviejo (Ecuador)*
Dr. Jorge Alejandro Silva Rodríguez de San Miguel. *Instituto Politécnico Nacional (México)*

CONSEJO EDITORIAL EDITORIAL BOARD

| | |
|---|---|
| Área financiera | Dr. Juan Ángel Lafuente Luengo <i>Universidad Jaime I (España)</i> |
| Área textil | Dr. Josep Valdeperas Morell <i>Universitat Politècnica de Catalunya (España)</i> |
| Ciencias de la Salud | Dra. Mar Arlandis Domingo <i>Hospital San Juan de Alicante (España)</i> |
| Derecho | Dra. María del Carmen Pastor Sempere <i>Universidad de Alicante (España)</i> |
| Economía y empresariales | Dr. José Joaquín García Gómez <i>Universidad de Almería (España)</i> |
| Estadística y Investigación operativa | Dra. Elena Pérez Bernabeu <i>Universitat Politècnica de València (España)</i> |
| Ingeniería y Tecnología | Dr. David Juárez Varón <i>Universitat Politècnica de València (España)</i> |
| Organización de empresas y RRHH | Dr. Francisco Llopis Vañó <i>Universidad de Alicante (España)</i> |
| Sinología | Dr. Gabriel Terol Rojo <i>Universitat de València (España)</i> |
| Sociología y Ciencias Políticas | Dr. Rodrigo Martínez Béjar <i>Universidad de Murcia (España)</i> |
| Tecnologías de la Información y la Comunicación | Dr. Manuel Llorca Alcón <i>Universitat Politècnica de València (España)</i> |

POLÍTICA EDITORIAL

OBJETIVO EDITORIAL

La Editorial científica 3Ciencias pretende transmitir a la sociedad ideas y proyectos innovadores, plasmados, o bien en artículos originales sometidos a revisión por expertos, o bien en los libros publicados con la más alta calidad científica y técnica.

COBERTURA TEMÁTICA

3C TIC es una revista de carácter científico-social en la que se difunden trabajos originales que tratan sobre la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y las Telecomunicaciones a la Sociedad, la Educación y la Gestión Empresarial.

NUESTRO PÚBLICO

- Personal investigador.
- Doctorandos.
- Profesores de universidad.
- Oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI).
- Empresas que desarrollan labor investigadora y quieran publicar alguno de sus estudios.

AIMS AND SCOPE

PUBLISHING GOAL

3C Ciencias wants to transmit to society innovative projects and ideas. This goal is reached through the publication of original articles which are subject to peer review or through the publication of scientific books.

THEMATIC COVERAGE

3C TIC is a scientific-social journal that spreads original works related with the application of Information and Communication Technologies (ICT) and Telecommunications to Society, Education and Business Management.

OUR TARGET

- Research staff.
- PhD students.
- Professors.
- Research Results Transfer Office.
- Companies that develop research and want to publish some of their works.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

3C TIC es una revista arbitrada que utiliza el sistema de revisión por pares de doble ciego (*double-blind peer review*), donde expertos externos en la materia sobre la que trata un trabajo lo evalúan, siempre manteniendo el anonimato, tanto de los autores como de los revisores. La revista sigue las normas de publicación de la APA (American Psychological Association) para su indización en las principales bases de datos internacionales.

Cada número de la revista se edita en versión electrónica (e-ISSN: 2254 – 6529), identificándose cada trabajo con su respectivo código DOI (Digital Object Identifier System).

PRESENTACIÓN TRABAJOS

Los artículos se presentarán en tipo de letra Baskerville, cuerpo 11, justificados y sin tabuladores. Han de tener formato Word. La extensión será de no más de 6.000 palabras de texto, incluidas referencias.

Los trabajos deben ser enviados exclusivamente por plataforma de gestión de manuscritos OJS:

<https://ojs.3ciencias.com/>

Toda la información, así como las plantillas a las que deben ceñirse los trabajos se encuentran en:

<https://www.3ciencias.com/revista/informacion-para-autores/>

<https://www.3ciencias.com/normas-de-publicacion/plantillas/>

SUBMISSION GUIDELINES

3C TIC is an arbitrated journal that uses the double-blind peer review system, where external experts in the field on which a paper deals evaluate it, always maintaining the anonymity of both the authors and of the reviewers. The journal follows the standards of publication of the APA (American Psychological Association) for indexing in the main international databases.

Each issue of the journal is published in electronic version (e-ISSN: 2254 – 6529), each work being identified with its respective DOI (Digital Object Identifier System) code.

PRESENTATION WORK

The papers will be presented in Baskerville typeface, body 11, justified and without tabs. They must have Word format. The extension will be no more than 6.000 words of text, including references. Papers must be submitted exclusively by OJS manuscript management platform:

<https://ojs.3ciencias.com/>

All the information, as well as the templates to which the works must adhere, can be found at:

<https://www.3ciencias.com/en/journals/information-for-authors/>

<https://www.3ciencias.com/en/regulations/templates/>

ESTRUCTURA

Los trabajos originales tenderán a respetar la siguiente estructura: introducción, métodos, resultados, discusión/conclusiones, notas, agradecimientos y referencias bibliográficas.

Es obligatoria la inclusión de referencias, mientras que notas y agradecimientos son opcionales. Se valorará la correcta citación conforme a la 7.^a edición de las normas APA.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

No se acepta material previamente publicado (deben ser trabajos inéditos). En la lista de autores firmantes deben figurar única y exclusivamente aquellas personas que hayan contribuido intelectualmente (autoría), con un máximo de 4 autores por trabajo. No se aceptan artículos que no cumplan estrictamente las normas.

INFORMACIÓN ESTADÍSTICA SOBRE TASAS DE ACEPTACIÓN E INTERNACIONALIZACIÓN

- Número de trabajos aceptados publicados: 5.
- Nivel de aceptación de manuscritos en este número: 41,2%.
- Nivel de rechazo de manuscritos: 58,8%.
- Internacionalización de autores: 3 países (Ecuador, Argentina y Perú).

Normas de publicación: <https://www.3ciencias.com/normas-de-publicacion/instrucciones/>

STRUCTURE

The original works will tend to respect the following structure: introduction, methods, results, discussion/ conclusions, notes, acknowledgments and bibliographical references.

The inclusion of references is mandatory, while notes and acknowledgments are optional. The correct citation will be assessed according to the 7th edition of the APA standards.

ETHICAL RESPONSIBILITIES

Previously published material is not accepted (they must be unpublished works). The list of signatory authors should include only and exclusively those who have contributed intellectually (authorship), with a maximum of 4 authors per work. Articles that do not strictly comply with the standards are not accepted.

STATISTICAL INFORMATION ON ACCEPTANCE AND INTERNATIONALIZATION FEES

- Number of accepted papers published: 5.
- Level of acceptance of manuscripts in this number: 41,2%.
- Level of rejection of manuscripts: 58,8%.
- Internationalization of authors: 3 countries (Ecuador, Argentina and Peru).

Guidelines for authors: <https://www.3ciencias.com/en/regulations/instructions/>

INDEXACIONES INDEXATIONS



INDEXACIONES INDEXATIONS



/SUMARIO/ /SUMMARY/

La preservación digital a largo plazo y las bases de la planificación estratégica

Long-term digital preservation and the basis for strategic planning

Elba Boderó Poveda, Marisa De Giusti y Cristian Morales Alarcón

17

Evaluación formativa: un reto en la educación actual

Formative evaluation: a challenge in today's education

Liz Amelia Chavez Mauricio, Carlos Abraham Peña Rojas, Sonia Ysela Gomez Torres y Yolanda Josefina Huayta-Franco

41

Minería de intenciones a partir de una base del conocimiento y aprendizaje automático supervisado

Intention mining from knowledge base and supervised machine learning

Oswaldo E. Díaz-Rodríguez y María Gabriela Pérez Hernández

65

Use of the virtual teaching campus in the competencies of university teachers

Ana Barrera, Francisco Hilario, Ciro Rodriguez y Jorge Figueroa

103

Academic approach about E-learning modules from the teacher/student perspective at the National University Mayor de San Marcos, Lima-Perú

Roxanna Saldarriaga, Hugo Vega, Ciro Rodriguez y Percy De La Cruz

121

/01/

LA PRESERVACIÓN DIGITAL A LARGO PLAZO Y LAS BASES DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

LONG-TERM DIGITAL PRESERVATION AND THE BASIS FOR STRATEGIC PLANNING

Elba Bodero Poveda

Magister, Universidad Nacional de Chimborazo, (Ecuador).

Doctoranda, Universidad Nacional de La Plata, (Argentina).

E-mail: ebodero@unach.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3807-5203>

Marisa De Giusti

Doctora, Universidad Nacional de La Plata, (Argentina).

E-mail: marisa.degiusti@sedici.unlp.edu.ar ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2422-6322>

Cristian Morales Alarcón

Magister, Universidad Nacional de Chimborazo, (Ecuador).

E-mail: cmorales@unach.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0197-0581>

Recepción: 08/07/2021 **Aceptación:** 30/08/2021 **Publicación:** 29/09/2021

Citación sugerida:

Bodero, E., De Giusti, M., y Morales, C. (2021). La preservación digital a largo plazo y las bases de la planificación estratégica. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 10(3), 17-39. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2021.103.17-39>

RESUMEN

La planificación estratégica guía a las organizaciones al cumplimiento de sus objetivos y permite afrontar de manera coherente los problemas que pueden presentarse en el camino de su ejecución. El objetivo de esta investigación fue adaptar las bases de la planificación estratégica a la implementación de proyectos de preservación digital a largo plazo. Para esto se realiza un estudio documental, posteriormente se aplica un análisis de contenido para establecer similitudes y diferencias entre modelos de planificación estratégica, analizando su aplicabilidad para proyectos de preservación digital a largo plazo. Sus principales resultados son el proceso para la planificación de la preservación digital, que consta de la formulación, implantación y evaluación de la estrategia. Además, se deriva la obtención de la comparación de los modelos de planeación estratégica, el proceso para la preservación digital, los principios fundamentales de la planificación estratégica que son la auditoría, estrategia y la gestión del riesgo, al mismo tiempo, se proponen los objetivos estratégicos estándares basados en características de ISO 16363.

PALABRAS CLAVE

Repositorios Digitales, Planificación, Estrategias, Auditoría, Preservación.

ABSTRACT

Strategic planning guides organizations to the achievement of their objectives and allows them to coherently address the problems that may arise along the way. The objective of this research was to adapt the bases of strategic planning to the implementation of long-term digital preservation projects. For this purpose, a documentary study was carried out, then a content analysis was applied to establish similarities and differences between strategic planning models, analyzing their applicability to long-term digital preservation projects. Its main results are the process for digital preservation planning, which consists of the formulation, implementation and evaluation of the strategy. In addition, it derives the comparison of strategic planning models, the process for digital preservation, the fundamental principles of strategic planning which are audit, strategy and risk management, at the same time, it proposes the standard strategic objectives based on ISO 16363 characteristics.

KEYWORDS

Digital Repositories, Planning, Strategies, Auditing, Preservation.

1. INTRODUCCIÓN

En la preservación digital el término de planificación estratégica, se vincula directamente a la conservación a largo plazo que corresponde a un tiempo prolongado en el cual se deberán resguardar los objetos digitales y permitir su acceso. Sin embargo, muchas situaciones afectan la normal preservación digital, estas pueden ser de origen interno o externo, como la estructura organizacional, la administración de los objetos digitales, la seguridad e infraestructura física, riesgos de inadecuada preservación digital, obsolescencia tecnológica, degradación de soportes, intervención del ser humano, seguridad, acceso a la información, falta de documentación, políticas, desastres naturales, entre otras. La planificación guía a las organizaciones estableciendo los pasos y procedimientos a llevar a cabo para cumplir sus metas.

Tarzijan (2018) menciona que la estrategia es un plan mediante el cual un conjunto de elecciones, lógicas, políticas y caminos de acción, buscan llegar a la conclusión de las metas planteadas por una organización, las cuales deben tener coherencia con la propuesta de valor, capacidades y recursos. Rumelt (2011) define a la estrategia como un “conjunto coordinado de acciones destinadas a abordar los problemas identificados en el diagnóstico acerca de los principales desafíos de una empresa. Así la estrategia es una lógica impuesta a una organización para hacer algo que de otra manera no se podría realizar”.

Existen varias definiciones de la estrategia, sin embargo, todos exponen políticas o elecciones lógicas que deben ser ejecutadas de la forma más adecuada para llegar a un fin deseado. En la preservación digital la estrategia está encaminada a resguardar y preservar la información digital a largo plazo, por lo tanto, se puede indicar que la estrategia de preservación digital, es plantear acciones destinadas a encontrar soluciones a los problemas para proteger la información digital en el transcurso del tiempo.

La planeación estratégica según Rodríguez (2014) son acciones organizadas, definidas y disciplinadas que realiza la organización para cumplir su misión y visión, esta toma en cuenta los objetivos a mediano y largo plazo, constituyéndose en una herramienta que posibilita a la empresa, el análisis de escenarios

cambiantes, complejos y exigentes; concentrando esfuerzos para la adaptación a los mismos, logrando la eficacia, eficiencia en sus procesos y cumplimiento de sus metas. La planificación estratégica, es un proceso que utiliza un método de análisis y guía a la organización en una posición competitiva en un entorno de permanente cambio (Cantera, 1989).

La planificación difiere de la planificación estratégica, debido a que la primera carece de un análisis del entorno real y sus objetivos pueden tornarse inalcanzables e incluso en varias organizaciones puede formularse únicamente como mera formalidad. Entonces el término planificación estratégica de preservación digital, tiene que ver con un proceso de análisis interno y externo del repositorio digital, con la finalidad que el mismo ejecute de forma idónea su misión y llegue a cumplir una preservación óptima en el futuro (visión) a través de la estrategia.

En esta investigación se estudian tres modelos de planeación estratégica, el Modelo de Fred David, Cuadro de Mando Integral (CMI) de Kaplan y Norton, y el Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer. Además, se realiza una interrelación con los estándares, modelos de auditoría y madurez de preservación digital para responder a las siguientes preguntas de investigación ¿Qué aspectos similares y diferencias existen entre estos modelos de planificación estratégica?, ¿Cuál debe ser el proceso para planificación de la preservación digital y que criterios o perspectivas se deben considerar?, ¿Qué matrices de planificación estratégica pueden aplicarse a la preservación digital a largo plazo?, ¿Cuáles son los principios fundamentales de la planificación estratégica y la preservación digital? y ¿Qué objetivos estratégicos estándares pueden ser planteados a partir de la preservación digital?, estas preguntas de investigación cumplen con el objetivo de adaptar las bases de la planificación estratégica a la implementación de proyectos de preservación digital a largo plazo.

Existen muy pocos trabajos científicos relacionados con la planificación estratégica y preservación digital como soporte para la investigación, se realizó una búsqueda bibliográfica acerca de esta interrelación, se presentan:

“Análisis de tres modelos de planificación estratégica bajo cinco principios del pensamiento complejo” (Fuentes y Luna, 2011), en el artículo se analizan los modelos de planificación estratégica de Fred David, Kaplan y Norton con el Cuadro de Mando Integral y Goodstein, Nolan y Pfeiffer, bajo los principios: sistémico, retroalimentación, autonomía/dependencia o estrategia situacional.

Enfocado a la gestión y planificación en preservación digital destacan los siguientes temas:

“Preservar la producción académica digital para el futuro de políticas diseñadas en los repositorios de Argentina” (Corda *et al.*, 2020), en este artículo se propone la elaboración de políticas que aseguren la preservación digital de los repositorios digitales y que estas se adapten a los cambios tecnológicos, a partir del análisis de las actuales políticas.

“Directrices para la creación de un programa de preservación digital” (Rivera, 2009), es una guía para organizaciones que desean la preservación de sus documentos de manera digital. También, presenta requerimientos, problemas y estrategias.

“Los repositorios digitales para la conservación. Un acercamiento a la preservación digital a largo plazo” (Álvarez, 2017), propone aspectos teóricos sobre la aplicación de la conservación y las acciones que son necesarias para el funcionamiento de los repositorios digitales en las organizaciones, además de las principales problemáticas a resolver en la preservación digital a largo plazo.

“Requisitos para a valoração de riscos de preservação em repositórios digitais” (Ravelo *et al.*, 2019), proponen un conjunto de requisitos generales más importantes que deben tenerse en cuenta para la valoración de riesgos en los repositorios digitales y así determinar la confiabilidad, autenticidad e integridad en la preservación digital.

“Retos y alternativas para la preservación a largo plazo de información digital en bibliotecas” (Carranza, 2014), describe los problemas fundamentales que pueden presentar las bibliotecas en cuanto a la

preservación a largo plazo de la información digital. Se proponen procesos, soluciones tecnológicas y las alternativas de software más importantes.

“Gestión de recursos digitales: biblioteca digital” (Delgado, 2006), analiza aspectos y características de una biblioteca pensada para el futuro y la preservación de sus documentos, además de criterios para el desarrollo de colecciones de recursos digitales.

“Las actividades y el planeamiento de la preservación en un repositorio institucional” (De Giusti *et al.*, 2012), presenta conceptos, estándares de preservación digital y una estrategia de preservación de contenidos de un repositorio institucional que hace énfasis en la utilización de metadatos y el modelo OAIS.

En la información analizada se pudo observar que las investigaciones presentan conceptos teóricos acerca de la preservación digital, procesos a tomar en cuenta y recomendaciones para la adecuada preservación, modelos de auditoría o parámetros para evaluar el estado de los repositorios digitales, pero no una propuesta firme que adapte las bases de la planificación estratégica en la preservación digital de los repositorios digitales en las organizaciones, que implemente principios o pilares de la planificación estratégica, que analice la situación del repositorio digital en relación a sus perspectivas y que indique como llegar a cumplir su visión. La presente investigación forma parte de la tesis doctoral “Modelo de madurez para preservación digital a largo plazo aplicando principios de planificación estratégica” del Doctorado en Ciencias Informáticas de la Universidad Nacional de La Plata - Argentina.

2. METODOLOGÍA

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, para Andréu (2000), el análisis de contenido cualitativo “consiste en un conjunto de técnicas sistemáticas interpretativas del sentido oculto de los textos”. La idea principal es interpretar desde una perspectiva general los trabajos de investigación de varios autores en

relación al tema, con el objetivo de profundizar en sus propuestas y descubrir tópicos aún no tratados, a partir de lo analizado se establece criterios propios y se realiza la generación de nuevo conocimiento.

Este trabajo realiza un análisis documental a través de la búsqueda y selección pormenorizada de documentos de alta confiabilidad, relacionados al tema de investigación. Se incluyeron libros, artículos de revistas científicas y tesis doctorales, vinculados al tema de preservación digital y planificación estratégica, además de sitios web de organizaciones especializadas en la gestión de objetos digitales y su preservación, esto con la finalidad de realizar un análisis de contenido y recopilación de los aspectos más relevantes para dar cumplimiento al objetivo de esta investigación (Fernández, 2002).

Este estudio consta de dos etapas en la primera se llevó a cabo la búsqueda bibliográfica, la selección de temas relacionados y posteriormente el análisis de contenido cualitativo, observando la problemática actual, el contexto y entorno, con la finalidad de establecer los factores determinantes de análisis para la misma, después se realizó la recolección de información y elaboración de conceptos, procesos, métodos, estrategias y aplicaciones, en los cuales se incluyeron y estudiaron los modelos de planificación estratégica de: Fred David, Cuadro de Mando Integral (CMI) de Kaplan y Norton y el Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer.

En la segunda etapa para aproximar las bases o principios de la planificación estratégica a la preservación digital a largo plazo se realizan las siguientes actividades con la finalidad de responder a las preguntas de investigación planteadas (1) se comparan los aspectos similares y las diferencias de los modelos de planificación estratégica, (2) se especifica cuál debe ser el proceso para planificación de la preservación digital y que criterios o perspectivas considerar. (3) se analiza que matrices de planificación estratégica pueden aplicarse a la preservación digital a largo plazo, (4) se determinan los principios fundamentales de la planificación estratégica y la preservación digital, y finalmente (5) se definen los objetivos estratégicos estándares para preservación digital a largo plazo.

3. RESULTADOS

3.1 MODELOS DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

A. Modelo de Fred David

En este modelo de planificación estratégica intervienen todos los elementos importantes de la organización, parte de los principios y la situación actual de una entidad, es dinámico y continuo. El objetivo del modelo es llegar a cumplir la visión de la organización mediante el compromiso y participación de todo el personal. Motiva a crear metas individuales y apoyar a las colectivas para el beneficio común y el cumplimiento de los objetivos planteados (David, 2013). Este modelo es propuesto en tres fases: (1) formulación, (2) implantación y (3) evaluación de la estrategia.

En la fase de Formulación de la estrategia mediante una auditoría externa e interna se identifica la situación actual de la organización. Se plantea la misión, visión y objetivos, con la finalidad de conocer quiénes somos y hacia dónde buscamos dirigirnos. En la misión se debe indicar quienes son los clientes de la organización, cuáles son los principales productos o servicios que proporciona, en dónde compete geográficamente, si está actualizada tecnológicamente, si existe crecimiento, solidez financiera, desarrollo y rentabilidad. Se debe establecer un concepto propio en el que se identifique la propuesta distintiva de valor y la ventaja competitiva de la organización. La visión debe ser corta, esta debe ser formada de preferencia por una oración y desarrollada por tantos gerentes como sea posible, porque una visión definida proporciona el fundamento para crear una misión integral. En la visión se debe establecer lo que se desea llegar a ser y proyectar a un futuro, que por lo general puede ser cinco o diez años, debe indicar, además, la manera en la que se conseguirá cumplir esos objetivos.

Concerniente a la auditoría externa se destaca la Matriz de Evaluación de Factor Externo (EFE) en la cual se analiza la información de aspectos económicos, sociales, culturales, demográficos, ambientales, políticos, legales, tecnológicos y competitivos, que influyen o pueden influir en la planificación y procesos, clasificándolos en oportunidades y amenazas. Por otra parte, la auditoría interna permite identificar

fortalezas y debilidades de una organización, en ella se realiza la Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI), la cual permite analizar los principales factores propios de una organización que influyen en los procesos de la misma.

Posteriormente, se plantean los objetivos a largo plazo los cuales deben ser cuantificables, realistas, comprensibles, desafiantes, jerárquicos, fáciles de lograr y congruentes entre las unidades de la empresa. Cada objetivo debe relacionarse con un límite de tiempo y deben asignarse los responsables de cada una de las actividades que implican la ejecución adecuada de los mismos.

Una de las principales etapas en la creación, evaluación y selección de las estrategias es la aportación de información, el personal que trabaja en la empresa deberá comunicar sus ideas al equipo encargado de la planificación estratégica de la organización, con el apoyo de las matrices EFE y EFI. En la matriz de confrontación DAFO se depuran estos aportes para llegar a concebir las mejores estrategias que permitan alcanzar la visión empresarial.

Una vez finalizada la fase de formulación de la estrategia se procede a la implementación de la estrategia, en la cual se deben fijar los procesos de organización, investigación y desarrollo enfocados a obtener los objetivos planteados, además, se definen los objetivos y políticas anuales, la distribución de recursos, manejo de conflictos, conexión de la estructura con la estrategia, reestructuración y reingeniería. En esta fase también se menciona el vínculo del desempeño, el manejo a la resistencia al cambio, el ambiente natural y la cultura de apoyo.

La fase final de este proceso de planeación estratégica es la evaluación de la estrategia, esta es imprescindible para realizar los planes de mejora respectivos en virtud del cumplimiento de la planificación estratégica, en esta se incluyen los riesgos que pueden presentarse durante el proceso de ejecución, debe considerarse un enfoque a corto, mediano y largo plazo, lo cual permitirá afrontar situaciones de cambio e inconvenientes durante la ejecución. También, es necesario comparar el progreso real con el planificado hacia el logro de los objetivos.

B. Modelo de Kaplan y Norton (Cuadro de Mando Integral)

El Balanced Scorecard o cuadro de mando integral, es un sistema de medida de rendimiento, el cual se encuentra derivado de la visión y estrategia, reflejando los aspectos más importantes del negocio (Kaplan y Norton, 2016). A través de sus indicadores muestran la situación de una organización con respecto a la ejecución de su planificación estratégica y a través de su análisis permite la toma de decisiones y acciones correctivas, e incluso, si es necesario, rediseñar la estrategia en base a los resultados que se presentan. Los indicadores que se muestran a menudo en el cuadro de mando son crecimiento e innovación, eficiencia o productividad, y estabilidad en el mercado (Los Santos, 2008). Por medio de estos indicadores se puede traducir de forma sistemática la situación de la empresa, compararla y verificar si cumple con los objetivos empresariales. El cuadro de mando integral traduce las estrategias en medidas de actuación, las cuales proporcionan a la organización la guía necesaria para gestionar y medir los procesos, así como también sus resultados. Como todos los métodos de planificación estratégica, su finalidad es la consecución de los objetivos empresariales. Kaplan y Norton (2016), propone medir el CMI en cuatro perspectivas:

Perspectiva Financiera, se enfoca en los accionistas de la organización, brinda atención a los temas relacionados con la contabilidad, niveles en la economía, las ganancias, el rendimiento y rentabilidad de la empresa. En esta se deben determinar los indicadores financieros clave para la medición de resultados, para así evaluar si la estrategia y el plan de acción se encuentran funcionando correctamente con respecto a la rentabilidad. Su propósito es el aumento de ventas, utilidades y reducción de costos.

Perspectiva del Cliente, que analiza la satisfacción y requerimientos de este, establece los segmentos de mercado, la imagen que proyecta la empresa al consumidor, el valor agregado del producto, la manera de medir indicadores referentes al consumidor y el mercado. Esto se realiza con la finalidad de obtener más consumidores, propiciar la satisfacción de los mismos y así fidelizarlos. Es importante en esta perspectiva realizar la segmentación de mercado, identificar características y patrones de los consumidores.

Perspectiva Procesos Internos, cuyo fin es establecer el adecuado funcionamiento de los procesos que componen la empresa, para asegurar que los mismos se desempeñen de una manera adecuada. En esta perspectiva se deben analizar los procesos operativos, de gestión de clientes y de personal, su entorno y medio ambiente. Este modelo abarca tres procesos principales: la innovación, la operación y el servicio postventa.

Perspectiva de Formación y Crecimiento, se centra en mejorar o innovar los productos o servicios, la organización debe desarrollar nuevos proyectos y estar constantemente actualizada a la situación global, política, cultural y tecnológica. Ser capaces de expandirse a nuevos mercados y consumidores. Aprovechar sus oportunidades, transformarlas en desarrollo y crecimiento para la empresa. Esta perspectiva propone tres categorías principales para los indicadores clave, capacidades de los empleados, sistemas de información y motivación.

C. Modelo de Goodstein, Nolan y Pfeiffer

Goodstein *et al.* (1998), definen que la planificación estratégica aplicada se encuentra enfocada en el futuro, impulsada por el liderazgo y no específicamente por un líder; es necesario un alto involucramiento organizacional y este plan es aceptado por todos ellos. Comprende las siguientes fases:

Planeación, la planeación inicia con el monitoreo del entorno y macroentorno en el cual se encuentran los aspectos sociales involucrados en la planificación estratégica. Se considera, además, la estructura de la industria, así como también la competencia y los modelos de segmentación de mercado. Posteriormente, se analiza los factores internos, en el mismo se encuentran sus datos históricos y estadísticos, sus fortalezas y debilidades.

La búsqueda de valores, en una organización es sumamente importante identificar los valores que proporcionan a sus clientes, socios y que es transmitido a sus empleados, entre ellos se encuentran: valores personales, valores organizacionales, filosofía de operaciones, cultura organizacional. Así también, la formulación de la misión, se plantea como un enunciado claro del tipo de negocio o giro que ejecuta

la organización. Para ello es importante considerar ¿Qué función desempeña la organización?, ¿Para qué desempeña esta función?, ¿De qué manera trata de desempeñar la función?, ¿Por qué existe esta organización?

Diseño de la estrategia del negocio, una de las etapas más cruciales es el diseño de la estrategia de negocio, en esta se identifican las principales actividades estratégicas o líneas de acción que la empresa desarrolla para dar cumplimiento a su visión. El establecimiento de los indicadores críticos de éxito, las acciones estratégicas mediante la cual la entidad logrará su visión, además, determinar la cultura organizacional necesaria para apoyar el logro de las acciones e indicadores.

Subsiguientemente, se realiza la auditoría del desempeño, esta busca proveer de información nueva y útil a la organización, para el planteamiento de perspectivas y recomendaciones de mejora, a través de un análisis en el cual se encuentran involucrados factores internos y externos. Una de las herramientas utilizadas por esta metodología es la matriz de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO) y el análisis del competidor. Conjuntamente se realiza el análisis de brechas, para comparar el desempeño real con el desempeño esperado y así ampliar el marco de tiempo para lograr los objetivos, reducir la magnitud o alcance de los mismos, reasignar los recursos para el cumplimiento de metas y la obtención de nuevos recursos en los que se pueden incluir: talento humano, productos, mercado y capital.

Posteriormente se realiza la integración de los planes de acción, en las cuales se incluyen estrategias de crecimiento concentrado, innovación, desarrollo del productos o servicio, integración, diversificación, reducción de costos, entre otros, para luego realizar planeación de contingencias, identificando los factores internos y externos más importantes para la organización, desarrollar puntos de partida, a fin de iniciar acciones para cada contingencia y apoyar cuáles pasos se darán para cada uno de estos puntos de partida. Finalmente, la implementación, que efectúa los planes establecidos en todos los niveles de la empresa y establece indicadores para su seguimiento. En esta etapa se puede hacer uso de un Cuadro de Mando Integral, el cual complementaría el seguimiento y evaluación del avance de la estrategia.

3.2 APROXIMACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA A LA PRESERVACIÓN DIGITAL

A. Comparación de modelos de planificación estratégica

Las principales similitudes, guardan relación a que en todos los modelos se establece la misión, visión y los objetivos a corto y largo plazo. Además, se analizan los factores internos y externos como punto de partida para la creación de las estrategias. Se realiza una evaluación de las estrategias implantadas, para verificar su efectividad, realizar cambios correctivos o de mejora. Los modelos de Goodstein, Nolan y Pfeiffer y de Fred David especifican la importancia de la interrelación y comunicación de todos los componentes de la empresa. Todo el personal debe ser partícipe y aportar para el cumplimiento de los objetivos. Indican la importancia del proceso de auditoría en las actividades de la planificación estratégica. Además, proponen la utilización de matrices como herramientas de apoyo en los procesos para la obtención de información a ser utilizada en el desarrollo de las estrategias. También, en sus fases implementan el proceso de planificación de contingencias ante los riesgos. Todos los modelos estudiados pueden ser utilizados en organizaciones con y sin fines de lucro.

Una importante diferencia es que los tres modelos presentan sus fases de manera distinta. Además, el modelo de Kaplan y Norton, no se enfoca en un proceso específico, más bien en las perspectivas que deben ser analizadas en la planificación, en las cuales la prioridad las especifica cada organización. Propone la utilización de indicadores clave para la obtención de la información en el desarrollo de las estrategias y posteriormente para la medición y evaluación de las mismas en la toma de decisiones. Es utilizada para evaluación y seguimiento de las estrategias, puede ser complementario para otras metodologías de planificación estratégica. El modelo de Fred David plantea tres fases generales que son la formulación, implantación y evaluación de la estrategia, estas son aplicables en el modelo de preservación digital, debido a que las mismas guardan relación con el proceso de planificación estratégica en las organizaciones y al ser general permite la adaptación de las características y actividades propias de la preservación digital. De igual manera el modelo de Kaplan y Norton puede ser aplicado, considerando

que posterior a la fase de formulación de la estrategia, se debe utilizar una herramienta que permita evaluar los objetivos estratégicos y monitorear el avance de los mismos. Aspectos a destacar en Modelo Goodstein, Nolan y Pfeiffer, es su auditoría de desempeño y su análisis de brechas. En la Tabla 1, se comparan las fases de los modelos de planificación estratégica.

Tabla 1. Comparación Modelos de planificación estratégica.

| Modelo de Fred David | Modelo de Kaplan y Norton | Modelo de Goodstein, Nola y Pfeiffer |
|---|---|--|
| Fases: 1. Formulación de la estrategia a. Desarrollo de las declaraciones de la misión y visión b. Realización de una auditoría interna c. Realización de una auditoría externa d. Establecimiento de los objetivos a largo plazo e. Creación, evaluación y selección de las estrategias 2. Implantación de la estrategia a. Implantación de estrategias, asuntos relacionados con la gerencia b. Implantación de las estrategias, asuntos relacionados con la mercadotecnia, las finanzas, la investigación y el desarrollo, además de los sistemas de información de la gerencia 3. Evaluación de la estrategia a. Medición y evaluación del rendimiento | Fases: 1. Clarificación y traducción de la visión y la estrategia 2. Comunicación 3. Planificación y establecimiento de objetivos 4. Feed back estratégico Perspectivas: - Perspectiva financiera - Perspectiva del cliente - Perspectiva del proceso interno - Perspectiva de formación y crecimiento | Fases: - Planeación - Búsqueda de valores - Formulación de la misión - Diseño de la estrategia de negocio - Auditoría del desempeño - Análisis de brechas - Integración de los planes de acción - Planeación de contingencias - Implementación |

Fuente: elaboración propia.

B. Procesos y perspectivas para planificación de la preservación digital

Las fases idóneas para realizar una planificación estratégica son la formulación de la estrategia, en la cual se realiza una investigación de los factores internos y externos influyentes y el análisis de los mismos, obteniendo resultados clave para la creación de la estrategia. Posteriormente, en la fase de implementación de la estrategia, se analiza el riesgo, para así implementarla en una herramienta como lo es el CMI, con sus respectivos indicadores, plazos, responsables, etc. Esta herramienta CMI, además, apoya a la fase de evaluación y seguimiento de la estrategia, en la cual se debe reevaluar aspectos de auditoría, cumplimiento de los objetivos estratégicos y que medidas se han adoptado para disminuir los riesgos de la ejecución de la planificación.

En la planificación estratégica el repositorio digital debe considerar al menos dos componentes principales que son el proceso y sobre qué aspectos generales o perspectivas se analizará la auditoría y se planificarán los objetivos estratégicos. Una vez analizados los modelos de auditoría, se considera que el estándar ISO 16363, es el más completo y clasifica la información relacionada a la preservación digital de una manera concreta y considerando todos los aspectos involucrados. Estos criterios: infraestructura organizativa, gestión del objeto digital y gestión de la infraestructura de seguridad, de este estándar, pueden convertirse en perspectivas generales de análisis estratégico. En la Figura 1 se especifica el proceso a considerar para una adecuada planificación de la preservación digital a largo plazo.

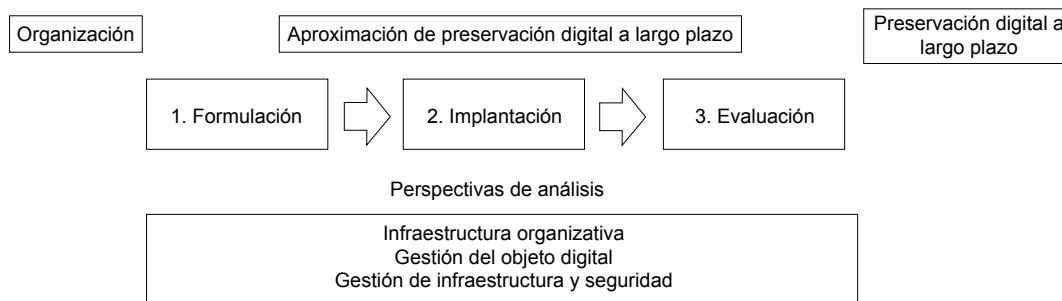


Figura 1. Aproximación de modelo de preservación digital a largo plazo

Fuente: elaboración propia.

C. Matrices y actividades

Con respecto a la formulación de la estrategia, la matriz de análisis PESTEL es de utilidad, sin embargo, una serie de preguntas clave enfocadas específicamente a la preservación digital durante una entrevista, agrega un valioso aporte, al igual que la matriz en mención se considerarán aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos o de ambiente y legales, además, estos aspectos se encuentran en concordancia con el estándar de auditoría ISO 16363 (ver Figura 2).

| Características ISO 16363 | | |
|---|------------------------------|------------------|
| 3.1. Viabilidad de la organización y su gobierno | 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.3, 4.6 | Políticos |
| 3.2. Estructura rganizativa y provisión de personal | | |
| 3.3. Marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación | | |
| 3.4. Sostenibilidad financiera | 3.4 | Económicos |
| 3.5. Gestión de contratos, licencias y pasivos | | Socio-culturales |
| 4.1. Ingreso: adquisición de contenido | | |
| 4.2. Ingreso: creación del Paquete de información de archivo (AIP) | | |
| 4.3. Planificación de la conservación | 4.2, 4.4, 4.5, 5.1, 5.2 | Tecnológicos |
| 4.4. Conservación del Paquete de información de archivo (AIP) | | |
| 4.5. Gestión de la información | 5.1, 5.2 | Ecológicos |
| 4.6. Gestión de acceso | | |
| 5.1. Gestión de riesgos de infraestructura técnica | 3.5 | Legales |
| 5.2. Gestión del riesgo de seguridad | | |

Figura 2. Características ISO 16363, clasificadas en aspectos PESTEL.
Fuente: elaboración propia.

De igual manera el análisis de la competencia ha sido un aspecto que no se considera para la formulación del modelo de madurez, debido a que no representa la razón de ser de un repositorio digital. El análisis interno y externo, se lleva a cabo a través de la auditoría en base a la norma ISO 16363 (ver Figura 3), por otro lado la matriz de confrontación de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO), puede suplirse o complementarse con la estrategia de análisis para Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar (CAME), sin embargo estas pueden ser adaptadas a la preservación digital y que permitan el

planteamiento de un modelo de madurez de preservación digital y no simplemente a una planificación estratégica de un repositorio.

Con respecto a la fase de implantación de la estrategia, el establecimiento y revisión de procesos, se aplica a través de la ISO 14721 (OAIS), la misma que ya se encuentra incluida en el modelo ISO 16363, al igual que la sección financiera.

Características ISO 16363

- 3.1. Viabilidad de la organización y su gobierno
- 3.2. Estructura rganizativa y provisión de personal
- 3.3. Marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación
- 3.4. Sostenibilidad financiera
- 3.5. Gestión de contratos, licencias y pasivos
- 4.1. Ingreso: adquisición de contenido
- 4.2. Ingreso: creación del Paquete de información de archivo (AIP)
- 4.3. Planificación de la conservación
- 4.4. Conservación del Paquete de información de archivo (AIP)
- 4.5. Gestión de la información
- 4.6. Gestión de acceso
- 5.1. Gestión de riesgos de infraestructura técnica
- 5.2. Gestión del riesgo de seguridad

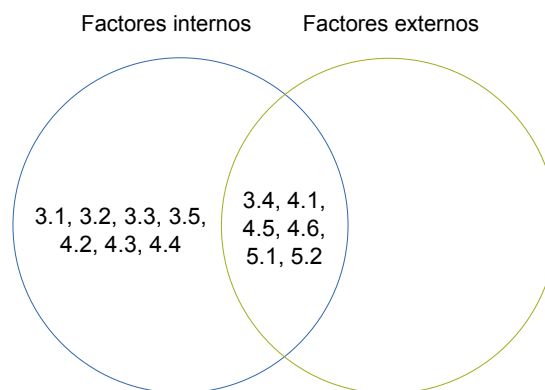


Figura 3. Características ISO 16363, clasificadas en factores internos y externos.

Fuente: elaboración propia.

D. Principios fundamentales de la planificación estratégica y la preservación digital

Se plantan los principios fundamentales los cuales son cuantificables de manera porcentual, para facilitar la medición de la madurez de la preservación digital en las organizaciones, estos son los siguientes: el cumplimiento de la auditoría de preservación digital que en este modelo de madurez aplica como base la ISO 16363. El cumplimiento de la visión que se realiza a través de la ejecución de la estrategia, por lo que se puede resumir con cumplimiento de la estrategia. Y el riesgo de cumplimiento de la visión y ejecución de la estrategia, que posteriormente se definirá como gestión del riesgo. En la Figura 4, se

pueden observar los principios de la planificación estratégica de la preservación digital planteados en esta investigación.

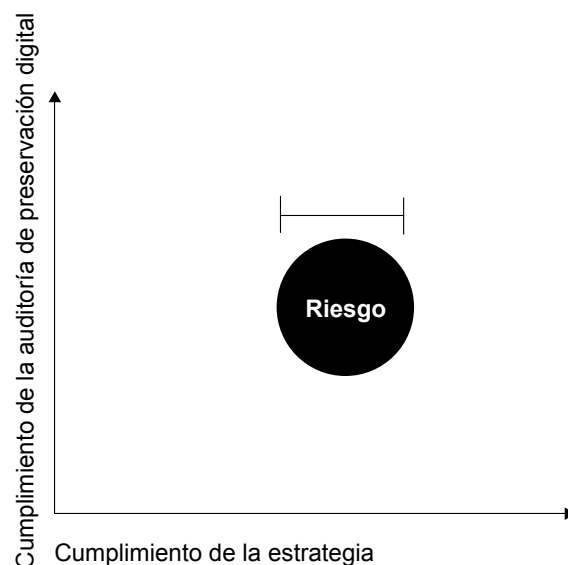


Figura 4. Evaluación de madurez de preservación digital basada en los principios planificación estratégica.

Fuente: elaboración propia.

E. Objetivos estratégicos estándares

Se plantean los objetivos estratégicos estándares para ello se hace uso de la ISO 16363 con sus características de nivel 2 (nivel de numeración), como se puede observar en la Tabla 3, las características se traducen en el incremento de su nivel (nivel de cumplimiento), debido a que, en fases iniciales de la planificación estratégica, la auditoría debe calificar cuantitativamente su cumplimiento. Entonces los objetivos estratégicos están centrados en mejorar el cumplimiento de la auditoría, mantener y explotar las características de la misma en beneficio del repositorio digital.

- Incrementar el nivel de viabilidad de la organización y su gobierno.

- Incrementar el nivel de estructura organizativa y provisión de personal.
- Incrementar el nivel del marco de procedimiento de responsabilidad y política de conservación.
- Incrementar el nivel de sostenibilidad financiera.
- Incrementar el nivel de gestión de contratos, licencias, y pasivos.
- Incrementar el nivel de gestión para la ingesta de contenido.
- Incrementar el nivel de gestión para la ingesta: creación del paquete de información de archivo (AIP).
- Incrementar el nivel de planificación de la conservación.
- Incrementar el nivel de conservación del Paquete de información de archivo (AIP).
- Incrementar el nivel de gestión de la información.
- Incrementar el nivel de gestión de acceso.
- Incrementar el nivel de gestión del riesgo de infraestructura técnica.
- Incrementar el nivel de gestión del riesgo de seguridad.

4. CONCLUSIONES

El proceso que se plantea para la planificación de la preservación digital a largo plazo se basa en tres fases: la primera la formulación, donde se analizan aspectos de entorno, internos y externos de los repositorios digitales y se formulan las estrategias. La segunda la implantación, en la cual se analiza el riesgo de ejecución de estrategias y se implanta la planificación mediante una herramienta que permita medir el avance de cumplimiento, para posteriormente en la tercera fase realizar la evaluación de la estrategia, la medición de la gestión del riesgo y el cumplimiento de la auditoría.

Las matrices que pueden aplicarse deben adaptarse a una normativa como la ISO 16363, que contiene tantos aspectos internos como externos. Se pueden utilizar distintas matrices propias de la planeación estratégica, una de las más importantes es el Cuadro de Mando Integral, que permiten el seguimiento y evaluación de la estrategia.

Se ha definido como principios lo que constituyen los pilares fundamentales de la planificación, que guarda estrecha relación con los aspectos necesarios para la creación de un modelo de madurez de preservación digital, estos son: el cumplimiento de la auditoría, cumplimiento de la estrategia y gestión del riesgo, todos estos planteados de forma cuantificable, de tal manera que permita su seguimiento y evaluación.

Los objetivos estratégicos deben abarcar todos los aspectos de la preservación digital a largo plazo, por lo que se realiza una adaptación de las características del modelo de auditoría ISO 16363, con la finalidad de incrementar el nivel de cumplimiento de la auditoría, mantener y aprovechar las mismas a través de la planificación estratégica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, B.** (2017). Los repositorios digitales para la conservación. Un acercamiento a la preservación digital a largo plazo. *Ciencias de la Información*, 48(2), 15-22. <https://www.redalyc.org/pdf/1814/181454540003.pdf>
- Andréu, J.** (2000). Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada. *Fundación Centro Estudios Andaluces*, 10(2), 1-34. <http://mastor.cl/blog/wp-content/uploads/2018/02/Andreu.-anali-sis-de-contenido.-34-pags-pdf.pdf>
- Cantera, J.** (1989). *La planificación estratégica: Un método*. Editorial Gobierno Vasco.

- Carranza, E.** (2014). Retos y alternativas para la preservación a largo plazo de información digital en bibliotecas. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, (10), 191-196. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5704497>
- Corda, M., Viñas, M., y Vallefin, C.** (2020). Preservar la producción académica digital para el futuro. *Revista Del Instituto De Información De La Facultad De Información Y Comunicación*, 25(2), 41-61. <https://doi.org/10.35643/Info.25.2.2>
- David, F.** (2013). *Conceptos de administración estratégica*. Pearson Educación. <https://laurabatres.files.wordpress.com/2018/06/conceptos-de-administracion-estrategica-14edi-david.pdf>
- De Giusti, M., Lira, A., Villarreal, G., y Texier, J.** (2012). Las actividades y el planeamiento de la preservación en un repositorio institucional. En *BIREDIAL-Conferencia Internacional Acceso Abierto, Comunicación Científica y Preservación Digital*. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/26045/Documento_completo__.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Delgado, E.** (2006). Gestión de recursos digitales: biblioteca digital. *Revista CODICES*, 2(2), 17-17. <https://cnb.gov.co/ojs/index.php/codices/article/view/229/177>
- Fernández, F.** (2002). El análisis de contenido como ayuda metodológica para la investigación. *Revista de Ciencias Sociales*, 2(96), 35-53. <https://www.redalyc.org/pdf/153/15309604.pdf>
- Fuentes, T., y Luna, M.** (2011). Análisis de tres modelos de planificación estratégica bajo cinco principios del pensamiento complejo. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 1(2), 1. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3895231.pdf>
- Goodstein, L., Nolan, T. M., y Pfeiffer, J. W.** (1998). *Planeación estratégica aplicada*. McGraw-Hill.
- Kaplan, R., y Norton, D.** (2016). *Cuadro de Mando Integral*. (3.ª ed.). Gestión.

- Matilla, K.** (2012). *Los modelos de planificación estratégica en la teoría de las Relaciones Públicas*. Editorial UOC. <http://reader.digitalbooks.pro/book/preview/28594/chap3.xhtml>
- Ravelo, G., Mena, M., y Castillo, J. del.** (2019). Requisitos para a valoração de riscos de preservação em repositórios digitais. *Biblios*, (75), 25-34. <https://core.ac.uk/reader/222811940>
- Rivera, M.** (2009). Directrices para la creación de un programa de preservación digital. *Serie Bibliotecología y Gestión de Información*, (43), 1-63. http://eprints.rclis.org/12989/1/Serie_N%C2%B043_Preservacion_digital.pdf
- Rodriguez, R.** (2014). *Planificación estratégica*. Universidade Federal do ABC, São Paulo Brasil. https://www.academia.edu/37273201/PLANIFICACI%C3%93N_ESTRAT%C3%89GICA
- Rumelt, R.** (2011). The perils of bad strategy. *McKinsey Quarterly*, 1(3), 1-10. <https://www.washburn.edu/faculty/rweigand/McKinsey/McKinsey-Perils-Of-Bad-Strategy-2011.pdf>
- Santos, I. los.** (2008). *Modelo de medición de conocimiento y generación de ventajas competitivas sostenibles en el ámbito de la iniciativa ECR* [Tesis Doctoral]. Universidad Rey Juan Carlos. ESIC Editorial. <https://burjcdigital.urjc.es/bitstream/handle/10115/1069/TESIS%20SORET%20LOS%20SANTOS.pdf?sequence=1>
- Tarzijan, J.** (2018). *Fundamentos de estrategia empresarial*. Ediciones UC. <https://books.google.com.ec/books?id=HIV8DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- UNE-ISO 14721.** (2015). *Sistemas de transferencia de datos e información espaciales. Sistema abierto de información de archivo (OAIS)*. Modelo de referencia. Normalización Española.
- UNE-ISO 16363.** (2017). *Sistemas de transferencia de información y datos espaciales. Auditoría y certificación de repositorios digitales de confianza*. Normalización Española.

/02/

EVALUACIÓN FORMATIVA: UN RETO EN LA EDUCACIÓN ACTUAL

FORMATIVE EVALUATION: A CHALLENGE IN TODAY'S EDUCATION

Liz Amelia Chavez Mauricio

Universidad César Vallejo, (Perú).

E-mail: lizchavez05@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9308-8125>

Carlos Abraham Peña Rojas

Universidad César Vallejo, (Perú).

E-mail: cpr_27_27@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2772-7499>

Sonia Ysela Gomez Torres

Universidad César Vallejo, (Perú).

E-mail: ysela245@hotmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9958-9422>

Yolanda Josefina Huayta-Franco

Universidad César Vallejo, (Perú).

E-mail: yolandahuaytafranco2014@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0194-8891>

Recepción: 16/03/2021 **Aceptación:** 09/07/2021 **Publicación:** 29/09/2021

Citación sugerida:

Chavez, L. A., Peña, C. A., Gomez, S. Y., y Huayta-Franco, Y. (2021). Evaluación formativa: un reto en la educación actual. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 10(3), 41-63. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2021.103.41-63>

RESUMEN

El propósito fundamental del presente artículo es analizar los aportes académicos para el desarrollo de la evaluación formativa, como un reto en la educación actual, en estudiantes y docentes de EBR y superior, de los últimos seis años, para ir modelando las mejoras, en lugar de limitarse a resumir los logros. Por lo cual, en la actualidad se hace necesario la implementación de un currículo por competencias, los diversos sistemas educativos vienen adecuando sus currículos en esta dirección, y por ende se hace necesario implementar un sistema de evaluación pertinente que garantice el desarrollo de las competencias en los estudiantes. La metodología empleada fue una revisión sistemática con nivel descriptivo, empleando el método de la Declaración PRISMA, con búsqueda en las bases de datos online como Scopus, Concytec, EBSCO y ProQuest. Los resultados fueron el análisis de dieciséis artículos científicos, después de aplicar los criterios de elegibilidad e inclusión, se seleccionó 11 artículos de enfoque cualitativo, 3 de enfoque cuantitativo y 2 mixto. Se concluyó que se hace necesario fortalecer el sistema de evaluación que garantice un estándar de aprendizaje, en este sentido, la evaluación formativa es una herramienta para el desarrollo de competencias, si bien el proceso educativo no se sintetiza solo en el proceso de evaluación, este es necesario para garantizar el logro de los aprendizajes.

PALABRAS CLAVE

Evaluación formativa, Método de evaluación, Currículo por competencias, Evaluación sumativa, Revisión sistemática.

ABSTRACT

The main purpose of this article is to analyze the academic contributions for the development of formative assessment, as a challenge in current education, in students and teachers of RBE and higher education, in the last six years, in order to model improvements, instead of just summarizing achievements. Therefore, it is now necessary to implement a competency-based curriculum, the various educational systems are adapting their curricula in this direction, and therefore it is necessary to implement a relevant evaluation system to ensure the development of competencies in students. The methodology used was a systematic review with descriptive level, using the PRISMA Statement method, with a search in online databases such as Scopus, Concytec, EBSCO and ProQuest. The results were the analysis of sixteen scientific articles, after applying the eligibility and inclusion criteria, 11 articles were selected with a qualitative approach, 3 with a quantitative approach and 2 with a mixed approach. It was concluded that it is necessary to strengthen the evaluation system that guarantees a learning standard, in this sense, formative evaluation is a tool for the development of competencies, although the educational process is not synthesized only in the evaluation process, this is necessary to guarantee the achievement of learning.

KEYWORDS

Formative assessment, Assessment method, Competency-based curriculum, Summative assessment, Systematic review.

1. INTRODUCCIÓN

En todo proceso educativo la evaluación es una parte integral, asimismo las evaluaciones más resaltantes son sumativas (Martínez, 2016), en otras palabras, van midiendo a través de control y pruebas lo que los estudiantes han captado, responsabilizando a los docentes la obligación de productividad académica de los estudiantes. En tal sentido, para que la evaluación se muestre de manera recurrente e interactiva, los profesores adaptan sus programaciones para satisfacer y mejorar sus debilidades didácticas.

La evaluación formativa y sus principios muestran que es una de las estrategias más efectivas para optimizar el rendimiento de los estudiantes. También es de suma importancia lograr una gran regularidad del éxito escolar y para que los estudiantes “aprendan a aprender” (Rosales, 2014). En tal sentido, la evaluación formativa no se manifiesta de forma programada, sobre todo en enseñanza secundaria básica donde los límites a la actualización y a la innovación son frecuentemente más difíciles de superar.

Los procesos formativos de los estudiantes se encuentran vinculados estrechamente con los sistemas de evaluación que utilizan (Gallardo-Fuentes y Thuillier, 2016), destacando la importancia de la evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje la cual se aplica en los diferentes niveles de educación (básica y superior), la relevancia de la evaluación formativa se sustenta en que es apreciada como una oportunidad de aprendizaje y debe ser consciente de su competencia actual, pero que también debe situar al docente como el sujeto que acompaña el aprendizaje potenciando su competencia para enfrentar situaciones de aprendizajes futuros.

En Perú, a partir de la implementación del Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB) en el año 2016 se ha venido incluyendo el proceso de evaluación formativa en sus diferentes niveles y modalidades, actividad que aún no es comprendida por los docentes quienes se encuentran confundidos por su manejo, pues aún confunden los procedimientos de la evaluación sumativa con la formativa, para los especialistas (Bizarro *et al.*, 2019) la evaluación formativa se destaca de otras clases de evaluación, ya que es un desarrollo constante que tiene lugar a lo largo del proceso de la enseñanza y el aprendizaje,

sesión a sesión y no al término de un módulo o unidad (Canto, Martínez, y Chimal, 2020); la finalidad de realizar evaluaciones durante el aprendizaje, corresponde a que profesores y estudiantes utilicen el producto obtenido durante la clase para continuar hacia la consecución de los objetivos de aprendizaje.

La importancia de implementar la evaluación formativa es el reto de pasar de una cultura del examen a la cultura de la evaluación, es lograr que el estudiante adquiera habilidades para aprender a aprender (Lopez-Caudana *et al.*, 2020), la educación tradicional se sustenta en el enfoque de una educación centrada en el profesor, la cual se caracteriza en procedimiento reproductivo que limita la creatividad e innovación, y durante el proceso de evaluación se presta especial relevancia al resultado sin analizar el proceso, la cual avizora solo un ángulo de la evaluación, de otro lado, la evaluación formativa propone una evaluación bajo el paradigma de una educación centrada en el estudiante, en este proceso se debe valorar el desarrollo de sus competencias, la puesta en marcha de las capacidades del estudiantes en su proceso de formación, adquiriendo habilidades que le permitan resolver problemas de su contexto y retos para el futuro.

Asimismo, por evaluación formativa debe entenderse todo proceso de evaluación cuya finalidad principal sea mejorar los procesos de enseñanza– aprendizaje (Martínez-Mínguez *et al.*, 2019) realizar la valoración de las actividades que realiza el estudiante en el proceso, analizando el desarrollo de sus competencias de manera gradual y sostenible, cada vez se hace más necesario conocer y aplicar un sistema de evaluación continuo, variado y formativo permitiendo que el estudiante pueda entender y resolver problemas que se encuentran en su contexto real. Esta postura es la demanda de un mundo moderno altamente competitivo, por ello se hace necesario una reingeniería de la evaluación sumativa que aún predomina en algunos espacios educativos por una evaluación más holística que analice todo el proceso de evaluación.

De otro lado, es relevante analizar la importancia que le brinda la evaluación formativa a la retroalimentación; que a su vez cuenta con mucho mérito pedagógico, contribuyendo a la mejora del aprendizaje de los estudiantes y continuar desarrollando cada competencia, capacidad, al ir

“resolviendo problemas” o entorpecimientos para enfrentarse a grandes retos; y a la vez también permite el mejoramiento de la buena práctica docente hacia la reflexión sobre la calidad de la enseñanza-aprendizaje.

La evaluación formativa, es consecuente valorar la importancia de su implementación en el sistema educativo, pero sobre todo de su socialización con el propósito que los docentes reconozcan su utilidad, pero sobre todo su aplicación, elaborando instrumentos pertinentes para el recojo de información y el manejo de las escalas evaluativas.

La evaluación formativa ha de ser concebida como un proceso de acompañamiento que conduce al desarrollo de las competencias del estudiante, el propósito es recepcionar información sobre el progreso del estudiante de tal manera que se pueda identificar las limitaciones en el desarrollo de sus capacidades y de esta manera implementar la retroalimentación (López, 2020); sin embargo en la educación actual se tiene un modelo tradicional que se sustenta en la evaluación sumativa, aquella que se caracteriza por exámenes de opción múltiple, en la cual se analiza solo si llegó al resultado y no se valora el proceso de la resolución del problema, bajo esas condiciones, y dado que la mayoría de docentes ha sido formado bajo este enfoque, resulta complejo el cambio conductual del docente hacia un enfoque por competencias.

La investigación y la práctica de la evaluación formativa han ido evolucionando en los últimos 30 años, ello ha dado un giro a los sistemas de evaluación a nivel mundial, medir los modelos de evaluación, analizando cómo se manifiesta la mayor valoración al proceso y no solamente al resultado, valorar el proceso de retroalimentación que permite una optimización de un determinado producto y da paso al desarrollo de la creatividad y la innovación, por ello se concibe que un sistema educativo en la actualidad debe ser sostenible en su evaluación por competencias que permita en el estudiante su empoderamiento para resolver los retos que le plantea la sociedad (Rodríguez y Salinas, 2020).

La evaluación formativa se sustenta en proporcionar criterios de evaluación claros y concretos a los alumnos, implementando la retroalimentación como un proceso de mejora continua en el aprendizaje

del estudiante, permitir que el alumno revise permanente su proceso de resolución de problemas reconociendo sus aciertos y debilidades, y mejorar el desarrollo de sus competencias brindándoles la oportunidad de regular su aprendizaje de acuerdo a su ritmo y estilo, en consecuencia estas actividades solo podrán desarrollarse en la medida que el docente asuma el rol de planificar sus actividades de aprendizaje (Pérez *et al.*, 2017), monitoreo permanente al desempeño de los estudiantes, y fomentar la autorreflexión en los estudiantes con la finalidad que sean conscientes de sus logros de aprendizaje.

En la evaluación formativa, las expectativas y metas de aprendizaje se traducen en criterios de evaluación e involucramiento de los estudiantes de manera activa en un proceso formativo, que conlleve al desarrollo de sus competencias, la evaluación formativa considera precisar los criterios de evaluación los cuales son descritos en gradualidad de acuerdo al nivel de logro de los aprendizajes, es por ello que, uno de los instrumentos para el recojo de información relevante lo constituye la rúbrica, en la cual para establecer el desarrollo de un determinado criterio de evaluación se redacta un conjunto de desempeños en forma gradual que evidencien el logro del aprendizaje, el papel de la evaluación formativa se constituye como una palanca para facilitar el aprendizaje y los procesos reflexivos (Saiz-Linares y Susinos-Rada, 2018).

La aplicación de la evaluación formativa durante el desarrollo de las clases resulta ser de gran utilidad (Elizondo y Fonseca, 2018), que permite potenciar un mejoramiento de los aprendizajes del estudiante. En tal sentido, permite valorar, durante el desarrollo, el crecimiento del estudiantado y a la par dar una guía personal.

Las prácticas que más importancia a tomado en los sistemas educativos, en particular como herramienta de evaluación, es el desarrollo de la coevaluación entre estudiantes, lo cual favorece al logro del aprendizaje, de otro lado, permite que el alumno analice diversos puntos de vista a través de los ejemplos de sus compañeros que le son de utilidad para regular su propia postura frente a la elaboración de un producto.

Son dos las particularidades sobre la cual se basa la importancia del trabajo grupal en la evaluación formativa (Zeballos, 2020), la primera es que proporciona un ambiente para un óptimo aprendizaje, pues, a partir de las opiniones con sus pares todos asumen en algún momento el rol de orientador, en términos sencillos, cada uno de ellos es profesor del otro y su propio profesor, el aprendizaje se potencia y enriquece en la medida que cada uno aporte más sobre la elaboración de un determinado producto.

El segundo elemento de relevancia es que permite determinar la empleabilidad del producto, es decir, como el producto es resultado de la interacción de todos los integrantes de un determinado grupo, el producto tiene rasgo de la interpretación de cada uno, y con orientaciones claras de la evaluación formativa (Hidalgo, 2020), los estudiantes tienen una percepción de la utilidad que tendrá el producto en un determinado contexto, hecho contrario ocurre en la evaluación tradicional donde es común solicitar trabajos de carácter individual en el cual cada estudiante presenta su percepción aislada sobre un determinado producto, pocas veces se socializa y solo es la valoración del docente que tiene relevancia para la evaluación, convirtiendo a los estudiantes en islas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

La evaluación formativa es un proceso inherente para el desarrollo de competencias (Choi y McClenen, 2020), contribuyendo y afianzando los saberes distintos de los estudiantes, orientando actividades necesarias para la consecución de los objetivos programados.

El propósito del presente artículo es analizar los aportes académicos para el desarrollo de la evaluación formativa, como un reto en la educación actual, en estudiantes y docentes de EBR y superior, de los últimos seis años, para ir modelando las mejoras, en lugar de limitarse a resumir los logros.

2. METODOLOGÍA

El diseño de investigación científica fue una revisión sistemática descriptiva, acerca de artículos en revistas indexadas, que se inicia a partir de una exploración de literatura científica desde el año 2015 hasta el año 2020, se realizó a través de cuatro motores de búsqueda, Scopus, Concytec, ESBCO y ProQuest,

la búsqueda electrónica, se realizó durante los meses de agosto a diciembre del año 2020, empleándose los siguientes descriptores en las indagaciones en español e inglés: “formative assessment”, “elementary school students”, “higher education students”, a su vez combinando entre ellos el uso de los booleanos AND y OR.

Se utilizó el método de Declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses) (Urrútia y Bonfill, 2010; Page *et al.*, 2021a; Page *et al.*, 2021b), que consiste en realizar una búsqueda exhaustiva y ordenada, se consideró a todos los artículos que tenían potencial para responder al propósito planteado. Se realizó el flujo de la revisión sistemática para el proceso de elegibilidad, las cuales fueron clasificadas en una tabla, mediante la utilización del gestor Mendeley (Pérez *et al.*, 2017).

Para los criterios de inclusión se tomaron en cuenta el título, resumen, metodología, resultados, como participantes se consideró a estudiantes de educación básica regular, educación superior de pregrado y la plana docente de ambos niveles educativos de varias naciones de los últimos seis años, artículos de acceso abierto, con muestras/participantes relacionadas a la variable, texto completo y además que hayan sido revisados exhaustivamente por pares ciegos. Para los criterios de exclusión fueron: duplicidad, no ser artículos científicos (ponencias, reseñas, publicaciones en periódicos, tesis doctorales o magistrales, testimonios, entre otros) y por no corresponder al tema tratado (Page *et al.*, 2021b).

Finalmente se encontró 2,107 artículos registrados en las bases de datos online, de los cuales 1,529 se excluyeron por duplicidad; quedando 578, luego se excluyeron 390 por no ser artículo científico; quedando 188 de este nuevo total se excluyeron 172 por no corresponder a la temática de interés; para luego quedar 16 artículos, los mismos que fueron analizados, en el presente estudio, posteriormente esto se almacenó en el gestor de información Mendeley (Gallegos *et al.*, 2017).

Este estudio permitió conocer en profundidad las realidades de cómo se desarrolló la evaluación formativa en los estudiantes de los niveles de educación básica regular y educación superior, artículos

cualitativos, desde un paradigma constructivista (Mertens, 2005; Pasek y Mejía, 2017), ya que el objetivo primordial es el de analizar los resultados de las prácticas de evaluación formativa.

3. RESULTADOS

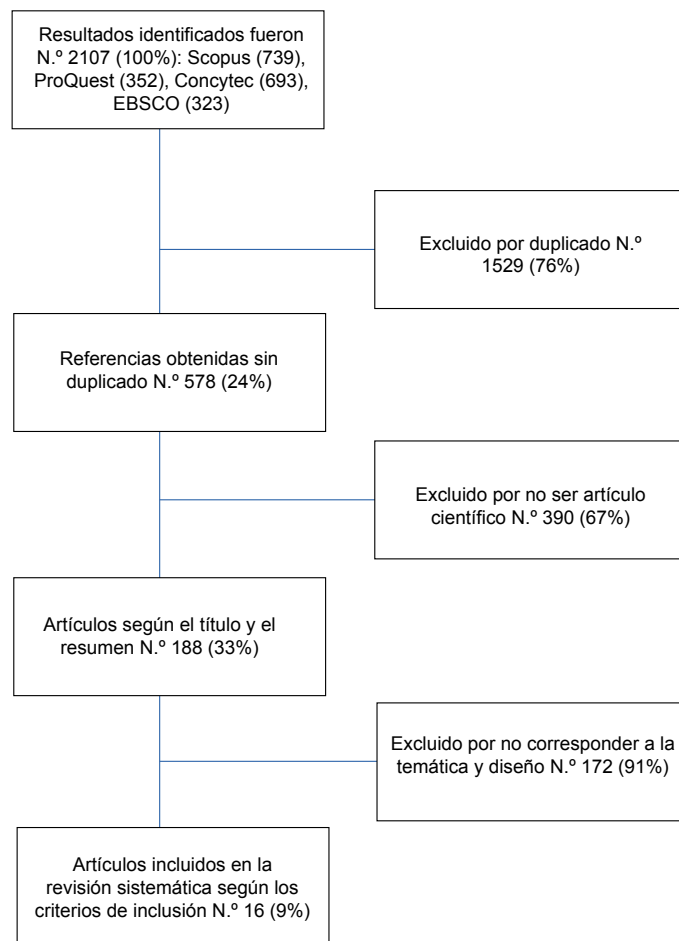


Figura 1. Diagrama de flujo de la revisión sistemática.

Fuente: adaptado de PRISMA.

Tabla 1. Artículos analizados sobre evaluación formativa.

| Nº | Autor/Año | Procedencia | Participantes | Enfoque | Base de datos | Aportes |
|----|---|-------------|---|--------------|---------------|--|
| 1 | Pérez, Á., Hortigüela, J., y Fernandez, J. (2020). | España | Estudiantes | Cualitativa | Concytec | El artículo da a conocer la necesidad de aplicar la evaluación formativa, pues es de ayuda para los estudiantes identificando a aquellos que requieren mayor apoyo de acuerdo con el plan de estudios. |
| 2 | Zeballos, M. B. (2020). | Venezuela | Profesores y alumnos de primaria | Cualitativa | ProQuest | El estudio aporta que todo proceso de enseñanza-aprendizaje, está ligada estrechamente a la evaluación. |
| 3 | Đuriš, M., y Stadtrucker, R. (2020). | Eslovaquia | Estudiantes de 6to. al 9no. grado de primaria | Cuantitativa | EBSCO | El estudio manifiesta que la retroalimentación está ligada a la evaluación formativa de los estudiantes, siendo muy necesario. |
| 4 | Chen, I. H., Gamble, J. H., Lee, Z. H., y Fu, Q. L. (2020). | Inglaterra | Estudiantes de primaria | Cuantitativa | Scopus | El estudio contribuye a que las pizarras interactivas, se han implementado en varios países, incrementando la aplicación de la evaluación formativa. |
| 5 | Martínez-Mínguez, L., Moya, L., Nieva, C., y Cañabate, D. (2019). | España | Profesores universitarios, psicomotricistas y estudiantes de educación superior | Cualitativa | ProQuest | El artículo proporciona que el núcleo principal y central para alcanzar el éxito de los aprendizajes de los estudiantes, está basado en competencias. |
| 6 | Bizarro, W., Sucari, W., y Quispe-Coaquira, A. (2019). | Perú | Estudiantes de educación básica regular | Cualitativa | Concytec | El artículo aporta que es necesario desarrollar y crear estrategias alternas para poner en práctica las funciones de la evaluación del aprendizaje. |
| 7 | Asún, S., Rapún, M., y Romero, M. R. (2019). | España | Estudiantes universitarios | Cualitativa | EBSCO | El aporte, es que la evaluación formativa no es un proceso independiente con etapas particulares, por lo cual, muchos docentes solamente acompañan en las tareas a los estudiantes. |

| | | | | | | |
|----|--|-----------|-------------------------------------|--------------|----------|--|
| 8 | Van der Mars, H., McNamee, J., y Timken, G. (2018). | USA | Docentes de educación secundaria | Cualitativa | Scopus | El artículo proporciona nuevas tendencias en la evaluación del profesorado, resaltando la evaluación formativa. |
| 9 | Elizondo, J. H., y Fonseca, A. S. (2018). | Chile | Estudiantes del nivel superior | Cualitativa | Scopus | El artículo contribuye que la evaluación formativa está relacionada con el aprendizaje significativo proporcionando un sistema de aprendizaje más íntegro y didáctico |
| 10 | Pasek, E., y Mejía, M. T. (2017). | España | Estudiantes de primaria | Cualitativa | ProQuest | El artículo aporta que la evaluación formativa es parte de las actividades del docente en el proceso de la enseñanza-aprendizaje. |
| 11 | Wongwatkit, C., Srisawasdi, N., Hwang, G. J., y Panjaburee, P. (2017). | Tailandia | Estudiantes de formación secundaria | Cuantitativa | EBSCO | El estudio proporciona que el rendimiento académico del estudiantado está relacionado con las estrategias de la evaluación formativa. |
| 12 | Torres, D. (2017). | Colombia | Estudiantes nivel superior | Cualitativa | EBSCO | El artículo aporta que una evaluación personalizada eficiente y confiable, tiene mayor manejo de la evaluación formativa. |
| 13 | Arribas, J. M., Manrique, J. C., y Tabernero, B. (2016). | España | Estudiantes | Cualitativa | Scopus | Brinda información acerca de la evaluación formativa del aprendizaje teniendo como base el desarrollo de competencias en el alumnado. |
| 14 | Gallardo-Fuentes, F. J., y Thuillier, B. C. (2016). | España | Alumnos del nivel superior | Mixto | EBSCO | El artículo muestra que la evaluación formativa incrementa el rendimiento académico a través del feedback. |
| 15 | Martin, C. S., Polly, D., Wang, C., Lambert, R. G., y Pugalee, D. K. (2016). | USA | Docentes de formación primaria | Cualitativa | ProQuest | El artículo da a conocer que el empleo de herramientas digitales en línea, para la evaluación formativa considera como centro las destrezas de los estudiantes, fortaleciendo el aprendizaje, de los mismos. |

| | | | | | | |
|----|---|-----|-----------------------------------|-------|-------|--|
| 16 | Forbes, C. T., Sabel, J. L., y Biggers, M. (2015). | USA | Docentes de educación primaria | Mixto | EBSCO | El estudio aporta que la evaluación formativa en sí misma sirve como desarrollo profesional efectivo a los profesores. |
|----|---|-----|-----------------------------------|-------|-------|--|

Fuente: elaboración propia.

4. DISCUSIÓN

Las situaciones educativas actuales requieren desarrollar e implementar estrategias alternas para reemplazar las funciones de la evaluación del aprendizaje, en tal sentido, la evaluación formativa en los sistemas educativos ayuda en gran medida a proporcionar de manera eficiente información significativa para el proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que la evaluación está ligada estrechamente al aprendizaje que detalla el docente en las aulas (Bizarro *et al.*, 2019; Zeballos, 2020), así mismo, algunos docentes tienen temor al cambio, evaluando en forma tradicional, no participan en forma activa de la evaluación del desempeño del estudiante; necesitando reajustar el aprendizaje basado en competencias y lograr calzarlo a una evaluación formativa pertinente y eficiente.

Por añadidura, los docentes que realizan la evaluación formativa lo hacen como parte de las acciones del proceso de la enseñanza-aprendizaje (Pasek, 2017), más no como un proceso independiente con sus propios pasos, muchos docentes solo acompañan y orientan en los retos o actividades a los estudiantes, y no llegan a tomar apuntes de la información encontrada (Asún *et al.*, 2019). Se infiere que la mayoría de los docentes logran realizar un seguimiento de las tareas, más no lo sistematizan en un registro de evidencias, por lo cual, no se puede detallar juicios valorativos de los aprendizajes por competencias.

En el mismo sentido, la evaluación formativa constituye en estos tiempos, el núcleo básico y central para el logro de los aprendizajes basado en competencias (Martínez-Mínguez *et al.*, 2019), que a la vez todos los docentes deben precisar al programar sus sesiones de aprendizaje de las experiencias curriculares. Además de aportar significatividad para el aprendizaje, se constituye el conocimiento mismo a partir de la evaluación misma.

Para la evaluación formativa de aprendizaje basado en competencias, no es tan fácil de realizarlo, que la evaluación de conocimientos meramente, pues requiere urgentemente de formas innovadoras e instrumentos nuevos, que respondan a objetivos previstos con antelación (Arribas, Manrique, y Tabernero, 2016), que sean evaluables, medibles, por ende, los instrumentos del mismo modo que sean válidos y confiables, que los estudiantes lo entiendan.

Por otra parte, la evaluación formativa nos conlleva también, a otro aspecto, como el rendimiento académico (Gallardo-Fuentes y Thuillier, 2016), por consiguiente, una buena y adecuada práctica de evaluación formativa, tiene más ventajas para el buen rendimiento académico, en torno a las horas de trabajo y las imposiciones del sistema mismo. Además, el feedback se da en forma constante, que se traduce en mejores calificaciones, aumentando el rendimiento académico de los estudiantes, en torno a la evaluación formativa (Arribas *et al.*, 2016), y poder usar los resultados de manera formativa.

Del mismo modo, la retroalimentación, se encuentra ligada a la evaluación formativa del estudiantado, la misma que indica un método de control de los procedimientos que se reintroducen nuevamente en el sistema con el propósito de conservar una optimización de los aprendizajes (Đuriš y Stadtrucker, 2020; Forbes *et al.*, 2015), considerándose como uno de los enfoques modernos de la evaluación del aprender a lo largo del proceso educativo, dentro de una pedagogía moderna.

En la misma línea, la evaluación formativa influye en el mejoramiento y rendimiento de aprendizajes de los estudiantes, basado en un enfoque, de desarrollar una enseñanza personalizada (Wongwatkit *et al.*, 2017), en el mismo sentido se hace hincapié en la prioridad de crear un soporte o una ruta de aprendizaje de manera individualizada, teniendo presente el ritmo y estilo de aprendizaje del estudiantado.

Por un lado, la tecnología ofrece un sistema de evaluación personalizada eficiente y confiable, en cuanto a la evaluación formativa, que no solo es como una herramienta de la red (Torres, 2017), los adolescentes perciben esta evaluación formativa como una comunicación bilateral, que permite a los docentes desarrollar su labor pedagógica y grabar las evidencias reflexionando sobre los resultados hallados.

Por otro lado, los sistemas de evaluación formativa brindan información sobre el conocimiento y las habilidades que un estudiante puede haber obtenido, su progresión de aprendizaje a lo largo del tiempo y retroalimentación en relación con su instrucción y plan de estudios.

Además, los docentes cuentan, con muchas herramientas digitales de participación bilateral, siendo una de ellas las pizarras interactivas, cuyo uso se ha ido implementando en varios países, lo cual ha ayudado a los docentes, a incentivar la evaluación formativa, puesto que van valorando los procedimientos que realizan los estudiantes (Chen *et al.*, 2020), sin embargo, la carencia de actualización, ha permitido que los docentes realicen inadecuado uso de la herramienta tecnológica, volviendo así a la evaluación tradicional.

La evaluación formativa es un medio prometedor para generar datos de manera efectiva que brinden a los maestros una idea de dónde están luchando sus estudiantes colectivamente y que estudiantes en particular podrían necesitar más ayuda de acuerdo con el plan de estudios, puesto que la evaluación formativa es compartida para el mejoramiento del aprendizaje (Pérez *et al.*, 2020). Aunque los aspectos de la evaluación formativa permiten la implementación como el aprendizaje cooperativo adaptando, justamente, instrumentos desde la percepción formativa. La vinculación de un algoritmo adaptativo como método psicométrico con un sistema de evaluación formativa en línea, permite que la evaluación sea eficiente, precisa y personalizada.

Del mismo modo, las percepciones y el uso de herramientas de evaluación formativa basada en la red, teniendo como centro las destrezas de los estudiantes, fortalece el aprendizaje, y por consiguiente las capacidades del estudiantado (Martín *et al.*, 2016), en la misma línea, la utilización de herramientas garantizó el aprendizaje colaborativo docente, proporcionando información y conocimiento, sirviendo como vehículo para el aprendizaje del mismo profesor.

El desarrollo de la evaluación formativa tiene una conexión con el aprendizaje significativo pues proporciona un sistema de gestión del aprendizaje más completo y didáctico a través de la comunicación

que existe entre docentes y estudiantes, con aprovechamiento cognitivo, emocional, social y físico (Elizondo y Fonseca, 2018), el desarrollo constante de la evaluación formativa potencia el proceso de la enseñanza-aprendizaje, formando futuros ciudadanos con saberes distintos.

La evaluación formativa es una tendencia entre los maestros, cuya función pedagógica es fundamental para brindar una formación integral y de calidad (Van der Mars *et al.*, 2018), en tal sentido, la evaluación formativa incrementa, los resultados óptimos de los aprendizajes de los estudiantes, recopilando de manera confiable información relevante acerca de su rendimiento académico, dentro del sistema educativo, tanto en la básica regular como en la superior.

5. CONCLUSIONES

Existe aún entre los docentes y estudiantes una marcada dificultad para incorporar la evaluación formativa dentro de su práctica pedagógica, si bien por un lado reconocen las bondades y estrategias de la evaluación formativa aún resulta complejo implementar los procesos didácticos para que se desarrolle este tipo de evaluación. Asimismo, es necesario resaltar que la evaluación formativa no es un proceso aislado de otros sistemas educativos, pues la necesidad de establecer estándares de aprendizaje y que los sistemas educativos de los diferentes países presenten una valoración y equivalencia entre ellos, determina que se evalúen el nivel de competencias que debe alcanzar el estudiante.

Uno de los desafíos más interesantes del docente, en esta era de la ciencia y la tecnología, es empoderarse del uso de la evaluación formativa, en beneficio del estudiantado, teniendo en cuenta su ritmo y estilo de aprendizaje, evidenciándose en su planificación curricular, ante tal situación, el auge de la evaluación formativa constituye una herramienta para el desarrollo de competencias, y a la vez elevar la calidad de la educación.

Por otra parte, algunos docentes presentan dificultades en la implementación de la evaluación formativa, siendo una de las más complejas tareas precisar claramente los criterios de evaluación, describir de manera puntual los desempeños que indique la gradualidad del aprendizaje del estudiante.

La eficiencia de la evaluación formativa aplicada al sistema de evaluación real, es de suma importancia ya que los docentes están adoptando nuevos retos evaluativos, en beneficio del estudiantado de las diversas áreas de estudio, en la misma línea, la evaluación formativa es uno de los elementos fundamentales para el éxito en el proceso de la enseñanza-aprendizaje.

De la misma manera, se recomienda dar continuidad a otros estudios, que propicien la aplicación de la evaluación formativa, con estrategias didácticas innovadoras y de vanguardia, también el uso de actividades que incentiven claramente la materia investigada, para el mejoramiento de la calidad educativa.

REFERENCIAS

- Arribas, J. M., Manrique, J. C., y Tabernero, B.** (2016). Instrumentos de evaluación utilizados en la formación inicial del profesorado y su coherencia para el desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes: visión del alumnado, egresados y profesorado. *Revista complutense de educación*, 27(1), 237-255. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/121608>
- Asún, S., Rapún, M., y Romero, M. R.** (2019). Percepciones de Estudiantes Universitarios sobre una Evaluación Formativa en el Trabajo en Equipo. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 12(1), 175–192. <https://doi.org/10.15366/ric2019.12.1.010>
- Bizarro, W., Sucari, W., y Quispe-Coaquira, A.** (2019). Evaluación formativa en el marco del enfoque por competencias. *Revista Innova Educación*, 1(3), 374–390. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2019.03.r001>

- Canto, G. N., Martínez, L. E., y Chimal, M. F.** (2020). Evaluación diagnóstica , sumativa y formativa del programa educativo de ingeniería en administración Diagnostic , summary and training evaluation of the educational program of engineering in administration. *Advances in Engineering and Innovation*, 5(10), 73–102. <https://www.progreso.tecnm.mx/revistaAEI/index.php/aei/article/view/50>
- Chen, I. H., Gamble, J. H., Lee, Z. H., y Fu, Q. L.** (2020). Formative assessment with interactive whiteboards: A one-year longitudinal study of primary students' mathematical performance. *Computers and Education*, 150(13), 233–249. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103833>
- Choi, Y., y McClenen, C.** (2020). Development of Adaptive Formative Assessment System Using Computerized Adaptive Testing and Dynamic Bayesian Networks. *Applied Sciences*, 10(22), 8196. <https://doi.org/10.3390/app10228196>
- Đuriš, M., y Stadtrucker, R.** (2020). Education Strategies and Methods Supporting Formative Assessment of Students Within the Subject Technique in 6th To 9th Grade of Elementary School. *Journal of Technology and Information*, 11(2), 47–58. <https://doi.org/10.5507/jtie.2019.009>
- Elizondo, J. H., y Fonseca, A. S.** (2018). Formative Assessment in the Learning-Teaching Process With Sporting Activity Students at the University of Costa Rica. *Estudios Pedagógicos*, 44(2), 297–310. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052018000200297>
- Forbes, C. T., Sabel, J. L., y Biggers, M.** (2015). Elementary Teachers' Use of Formative Assessment to Support Students' Learning About Interactions Between the Hydrosphere and Geosphere. *Journal of Geoscience Education*, 63(3), 210–221. <https://doi.org/10.5408/14-063.1>
- Gallardo-Fuentes, F. J., y Thuillier, B. C.** (2016). La evaluación formativa y compartida durante el prácticum en la formación inicial del profesorado: Análisis de un caso en Chile. *Retos*, 4(29), 258–263. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/43550>

- Gallegos, M. C., Peralta, C. A., y Guerrero, W. M.** (2017). Utilidad de los gestores bibliográficos en la organización de la información para fines investigativos. *Formacion Universitaria*, 10(5), 77–85. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-50062017000500009&script=sci_abstract
- Hidalgo, M. E.** (2020). Reflexiones acerca de la evaluación formativa en el contexto universitario Thoughts on formative assessment in the university context. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 1(1), 189–210. <https://doi.org/10.51660/ripie.v1i1.32>
- López, V. M., Molina, M., Pascual, C., y Arribas, J. C.** (2020). La importancia de utilizar la Evaluación Formativa y Compartida en la Formación Inicial del Profesorado de Educación Física: los Proyectos de Aprendizaje Tutorado como ejemplo de buena práctica. *Dialnet. Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 37(9), 620–627. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7243328>
- Lopez-Caudana, E., Ramirez-Montoya, M. S., Martínez- Pérez, S., y Rodríguez-Abitia, G.** (2020). Using Robotics to Enhance Active Learning in Mathematics : A Multi-Scenario Study. *Mathematics*, 8(2163), 1–22. <https://doi.org/10.3390/math8122163>
- Martin, C. S., Polly, D., Wang, C., Lambert, R. G., y Pugalee, D. K.** (2016). Perspectives and practices of elementary teachers using an internet-based formative assessment tool: The case of Assessing Mathematics Concepts. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 23(1), 3–12. https://doi.org/10.1564/tme_v23.1.01
- Martínez-Mínguez, L., Moya, L., Nieva, C., y Cañabate, D.** (2019). Percepciones de Estudiantes y Docentes: Evaluación Formativa en Proyectos de Aprendizaje Tutorados. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 12(1), 59–84. <https://doi.org/10.15366/riece2019.12.1.004>

- Martínez, E.** (2016). De la evaluación diagnóstica a la evaluación sumativa: logros y fracasos en los aprendizajes. *Debates En Evaluación y Curriculum/ Congreso Internacional de Educación Evaluación*, 2, 1507–1518. <http://www.oei.es/congreso2014/memoriactei/662.pdf>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D.** (2021a). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLoS Medicine*, 18(3), 1–10. <https://doi.org/10.1371/Journal.PMED.1003583>
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... McKenzie, J. E.** (2021b). PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372(1), 1–36. <https://doi.org/10.1136/bmj.n160>
- Pasek, E., y Mejía, M. T.** (2017). Proceso general para la evaluación formativa del aprendizaje / General Process for the Formative Assessment of Learning. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 10(1), 177–193. <https://doi.org/10.15366/riece2017.10.1.009>
- Pérez, Á., Hortigüela, J., y Fernandez, J.** (2020). Evaluación formativa Y modelos pedagógicos: Estilo actitudinal, aprendizaje cooperativo, modelo comprensivo y educación deportiva. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 428, 47–66. <https://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/881>
- Pérez, M., Enrique, J. O., Carbó, J. E., y González, M.** (2017). La evaluación formativa en el proceso enseñanza aprendizaje. *Edumecentro*, 9(3), 263–283. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-891343>

- Rodríguez, H. M., y Salinas, M. L.** (2020). La Evaluación para el Aprendizaje en la Educación Superior: Retos de la Alfabetización del Profesorado. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 13(1), 111. <https://doi.org/10.15366/ricce2020.13.1.005>
- Rosales, M. M.** (2014). Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa y Assesment su impacto en la educación actual. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 1–13. <http://www.oci.es/congreso2014/memoriactei/662.pdf>
- Saiz, A., y Susinos, T.** (2018). Practicum or how to learn through collaborative reflection. The case of Elena's problem, El practicum o cómo aprender a través de la reflexión colaborativa. El caso del problema de elena. *Profesorado*, 1, 393–411. <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/16217>
- Torres, D.** (2017). Representaciones sociales de docentes sobre la evaluación formativa mediada por redes sociales. *Ikala*, 22(2), 255–268. <https://doi.org/10.17533/udea.ikala.v22n02a06>
- Urrútia, G., y Bonfill, X.** (2010). PRISMA declaration: A proposal to improve the publication of systematic reviews and meta-analyses. *Medicina Clinica*, 135(11), 507–511. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.01.015>
- Van der Mars, H., McNamee, J., y Timken, G.** (2018). Physical Education Meets Teacher Evaluation: Supporting Physical Educators in Formal Assessment of Student Learning Outcomes. *The Physical Educator*, 75(4), 582–616. <https://doi.org/10.18666/tpc-2018-v75-i4-8471>
- Wongwatkit, C., Srisawasdi, N., Hwang, G. J., y Panjaburee, P.** (2017). Influence of an integrated learning diagnosis and formative assessment-based personalized web learning approach on students learning performances and perceptions. *Interactive Learning Environments*, 25(7), 889–903. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1224255>

Zeballos, M. (2020). La evaluación de los aprendizajes mediadas por las TAC. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(1), 83–95. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.98>

/03/

MINERÍA DE INTENCIONES A PARTIR DE UNA BASE DEL CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJE AUTOMÁTICO SUPERVISADO

INTENTION MINING FROM KNOWLEDGE BASE AND SUPERVISED MACHINE LEARNING

Oswaldo E. Díaz-Rodríguez

Departamento de Informática y Ciencias de la Computación, Escuela Politécnica Nacional, Quito, (Ecuador).

Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Quito, (Ecuador).

E-mail: oswaldo.diaz@epn.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4001-1858>

María Gabriela Pérez Hernández

Departamento de Informática y Ciencias de la Computación, Escuela Politécnica Nacional, Quito, (Ecuador).

E-mail: maria.perez@epn.edu.ec ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9628-2767>

Recepción: 22/03/2021 **Aceptación:** 30/06/2021 **Publicación:** 29/09/2021

Citación sugerida:

Díaz-Rodríguez, O. E., y Pérez, M. G. (2021). Minería de intenciones a partir de una base del conocimiento y aprendizaje automático supervisado. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 10(3), 65-101. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2021.103.65-101>

RESUMEN

La falta de flexibilidad en los sistemas de información, ha llevado a los usuarios a utilizar sus propias estrategias, para realizar sus actividades diarias alineadas con los objetivos del negocio. De esta forma, los usuarios cumplen con sus funciones, mejoran su desempeño y ahorran recursos; especialmente tiempo. Se propone un método de minería de intenciones, que se basa en el aprendizaje automático supervisado, respaldado por una base del conocimiento y las reglas heurísticas de supervisión. Una base del conocimiento se estructura a partir de documentos comerciales multidisciplinarios para cualquier negocio en general. De la aplicación del método propuesto a un negocio en particular (ventas), se obtienen las estrategias del usuario y a partir de éstas, se infieren sus intenciones en el desarrollo de sus actividades en el negocio de ventas, a través de un sistema de información. Este trabajo sugiere el desarrollo de sistemas de información flexibles y brinda a los gerentes de negocios una herramienta para identificar e implementar nuevas estrategias de negocio, basadas en las estrategias del usuario.

PALABRAS CLAVE

Sistema de información, Actividad del negocio, Estrategia de usuario, Base del conocimiento, Aprendizaje automático supervisado.

ABSTRACT

The lack of flexibility in information systems has led users to use their own strategies to carry out their daily activities in line with business objectives. In this way, users fulfill their functions, improve their performance and save resources; especially time. An intent mining method is proposed, which is based on supervised machine learning, supported by a knowledge base and heuristic business rules. A knowledge base is structured from multidisciplinary business documents for any business in general. From the application of the proposed method to a particular business (sales), the user's strategies are obtained and from these, their intentions in the development of their activities in the sales business are inferred, through a information system. This work suggests the development of flexible information systems and provides business managers with a tool to identify and implement new business strategies, based on user strategies

KEYWORDS

Information system, Business activity, User strategy, Knowledgebase, Supervised machine learning

1. INTRODUCCIÓN

Con el propósito de formalizar las intenciones de los usuarios de los sistemas de información empresarial, en el desarrollo de las actividades diarias de acuerdo con sus funciones y con el objetivo de mejorar su desempeño (Khodabandelou, Hug, y Salinesi, 2014), se propone un método para descubrir las estrategias que los usuarios utilizan para lograr sus objetivos personales, alineados con los objetivos del negocio. Este método (Figura 1) se basa en un algoritmo de aprendizaje automático supervisado (Khodabandelou, 2013), que se desarrolla en base a las actividades de los negocios en general y las reglas de un negocio específico. El algoritmo se entrena y aprende de una base del conocimiento (Flores *et al.*, 2010; Niu *et al.*, 2012; Pavón, 2016; De Sa *et al.*, 2017) o de un log de eventos de un negocio en general. Las reglas heurísticas de supervisión, se estructuran con base en las actividades prescritas y reglas del negocio. Para probar el algoritmo, se utiliza un conjunto de actividades prescritas del negocio específico (ventas). Finalmente, utilizando las palabras clave de un experto del negocio específico, se formalizan las intenciones del usuario.

La base del conocimiento contiene información empresarial, extraída de artículos de noticias y foros web. Se utiliza el conjunto de datos NewsIR'16 de Signal Media; Este conjunto de datos contiene un millón de artículos, sin embargo, para el presente trabajo, se selecciona una muestra de 200 artículos (suficientes para probar el método en un tiempo de procesamiento pertinente). La estructura de esta base del conocimiento consta de las siguientes tablas: artículos, oraciones, menciones_estrategias, estrategias_candidatos, características_estrategias, estrategias_usuario, estrategias_regla, estrategias_regla-0, pesos_estrategias, intenciones_usuario y log_actividades. Esta última tabla, se genera a partir de un log de eventos para un negocio en general y se obtuvo a través de un documento de la librería Kaggel.

A partir de los artículos se extraen las oraciones (frases separadas por un punto); se etiquetan sustantivos, adjetivos, verbos y adverbios (de acuerdo con el procesamiento del lenguaje natural NLP). Se extraen las menciones de los tokens (palabras etiquetadas) y se estructuran las oraciones según patrones de oración sujeto-verbo-objeto (en inglés) (Fromkin *et al.*, 2003). Estas oraciones estructuradas son las actividades del

negocio (estrategias del negocio). Finalmente se extraen las características semánticas de las estrategias del negocio en general; Con lo que se completa la estructura y contenidos de la base del conocimiento, por una parte; por otra parte y como fuente alternativa del conocimiento se cuenta con el log de eventos para un negocio en general.

Para el entrenamiento del algoritmo, se define el negocio específico (ventas), de acuerdo con el modelo de actividades que se presenta en la Figura 2, que sirve de base y de acuerdo con la experticia en el negocio de ventas, se establecen las reglas heurísticas de supervisión; en base de las cuales se generan las estrategias del usuario, categorizadas (estrategias_usuario: todas las estrategias extraídas, estrategias_regla: aquellas cuya probabilidad de supervisión es mayor a cero y estrategias_regla-0: aquellas que no se ajustan a las reglas heurísticas).

Se prueba el algoritmo con las estrategias del usuario (estrategias_regla) válidas para un negocio de ventas y con las actividades prescritas del negocio de ventas; en base de lo cual y de acuerdo con las palabras clave (venta, cliente, pedido, cotización, stock, precio, factura), se formalizan las intenciones del usuario de un negocio de ventas.

1.1. CONCEPTOS RELEVANTES

Evento. - Es un incidente que ocurre en el entorno empresarial, que está asociado a una determinada actividad y corresponde a una instancia de proceso (Khodabandelou *et al.* 2015).

Log de eventos. - Archivo plano que contiene los registros de eventos (actividades de proceso), registrados por sistemas de información, como producto del desarrollo de las actividades diarias del negocio (Khodabandelou 2013, Cheng y Kumar 2015; Khodabandelou *et al.*, 2014a; Khodabandelou *et al.*, 2013b).

Log de eventos genérico. - Registro de eventos que genera por defecto el sistema de información en cualquier negocio.

Log de eventos de calidad. - Se corrige y depura el log de eventos genérico, para un propósito específico y para mejorar la calidad de la minería de intenciones (Van Hee *et al.*, 2011; Suriadi *et al.*, 2017b; Van der Aalst, 2011).

Minería de intenciones. - Es el descubrimiento de estrategias de usuario (intenciones de usuario) a través de técnicas y herramientas de minería de procesos, aplicadas al log de eventos de calidad (Epure *et al.*, 2014; Khodabandelou *et al.*, 2015; Khodabandelou *et al.*, 2013a).

Intenciones del usuario. - Sin perder de vista las reglas del negocio y de acuerdo con la madurez y experiencia adquirida, el usuario realiza sus actividades diarias con la intención de alcanzar sus metas de acuerdo con los objetivos del negocio, tratando de ahorrar recursos y mejorar la calidad de los resultados. En la ejecución de una determinada instancia de proceso, el usuario desarrolla sus actividades, pero además, utiliza sus propias estrategias (intenciones), que le permiten cumplir con sus metas de manera más eficiente. La intención de cada usuario se puede cumplir con varias estrategias y cada estrategia se puede utilizar para cumplir con varias intenciones.

Procesos prescritos. - Estos son los procesos promulgados en el negocio para el cumplimiento de sus objetivos (Khodabandelou *et al.*, 2013b).

Procesos reales. - Estos son los procesos que realmente se ejecutan en el negocio (combinación de procesos prescritos y estrategias del usuario) (Khodabandelou *et al.*, 2013a).

Sistema de información. - Conjunto de procesos que se ejecutan de forma manual o computarizada en el desarrollo de las actividades empresariales diarias (Khodabandelou *et al.*, 2013a).

1.2. TRABAJOS PREVIOS

Técnicas y herramientas de minería de procesos. - Se utilizan como puente entre la minería de datos y el aprendizaje automático; en general, se utilizan para descubrir modelos de proceso orientados a las actividades del usuario, también para identificar estrategias de los usuarios. Además se utilizan

los modelos ocultos de Markov (HMM) en el descubrimiento de modelos de procesos intencionales (Khodabandelou *et al.*, 2014a).

Aprendizaje automático. - Este algoritmo se utiliza para clasificar secuencias de actividades en función de características similares. Sin embargo, también se podría utilizar un algoritmo de aprendizaje automático profundo para extraer las intenciones subyacentes en las huellas de los procesos (Khodabandelou *et al.*, 2014a).

Map Miner Method. - Este es el mejor producto desarrollado hasta el momento en este nuevo campo denominado minería de intención (Khodabandelou *et al.*, 2014a), permite construir modelos de procesos intencionales que podrían ser la base para futuras investigaciones en este campo; además, éste método permite definir y concretar estrategias y actividades de los usuarios en diferentes niveles de abstracción.

MAP. - Este es un lenguaje de modelado que se utiliza para obtener meta modelos de procesos intencionales que ayudan a formalizar modelos de procesos (Khodabandelou *et al.*, 2013b). No obstante, se podría usar lenguajes de modelado UML para hacer lo mismo, ya que es ampliamente conocido en el modelado de ingeniería de software.

Petri-Nets. - Esta herramienta se utiliza para representar modelos de procesos, en particular, modelos de procesos cíclicos (Khodabandelou *et al.*, 2013b). Para objetivo del presente trabajo, este recurso podría utilizarse para representar los modelos de estrategia de usuario.

Baum Welch. - Se utiliza este algoritmo para descubrir parámetros desconocidos en la aplicación de HMM (Khodabandelou *et al.*, 2013b). En el presente trabajo se podría utilizar para determinar los parámetros de mapeo de las estrategias e intenciones del usuario.

KAOS. - Esta herramienta permite modelar requisitos como instancias de un meta modelo conceptual que apoyan las intenciones de los usuarios, pero no se utiliza debido a su rígida definición de las tareas

(Khodabandelou *et al.*, 2013b). Sin embargo, esta herramienta ayudaría a definir niveles de abstracción en relación con las divisiones jerárquicas de las actividades y estrategias de los usuarios.

HMM. - Se utiliza para descubrir intenciones a partir de las trazas de procesos y para descubrir elementos como procesos, estrategias y modelos que están relacionados con la minería de intenciones y están presentes en el log de eventos.

ProM. - Esta es una herramienta de software libre, que se usa para hacer minería de procesos intencionales.

Khodabandelou (2013; 2014), propuso un método llamado minería de intención; este método está orientado a descubrir el modelo de proceso. Ella confía en el aspecto intencional de los procesos, que se basa en el mapa de meta modelo del proceso.

Epure (2014), desarrolló el Método Map Miner (MMM), este método genera modelos de procesos intencionales y en base a ellos, se emiten recomendaciones para desarrolladores de sistemas de información flexibles y conscientes de procesos.

Huang *et al.* (2018), en su trabajo, proponen la extracción de palabras y oraciones para formalizar las intenciones de los desarrolladores de software en línea (método similar al presente trabajo). No obstante, Huang desarrolla una técnica de minería intencional para emitir recomendaciones para los desarrolladores de software.

Cohan-Sujay y Madhulika (2012) proponen un método basado en la información que circula en las redes sociales, este método extrae oraciones simples y mediante machine learning, infiere la intención comercial (compra y venta) de los usuarios.

El presente trabajo se completa de la siguiente manera: la sección 2 enumera los materiales utilizados en el presente trabajo, la sección 3 describe el método basado en el aprendizaje automático supervisado, la

sección 4 presenta un análisis de los resultados, la sección 5 cubre la discusión y la sección 6 presenta la conclusión.

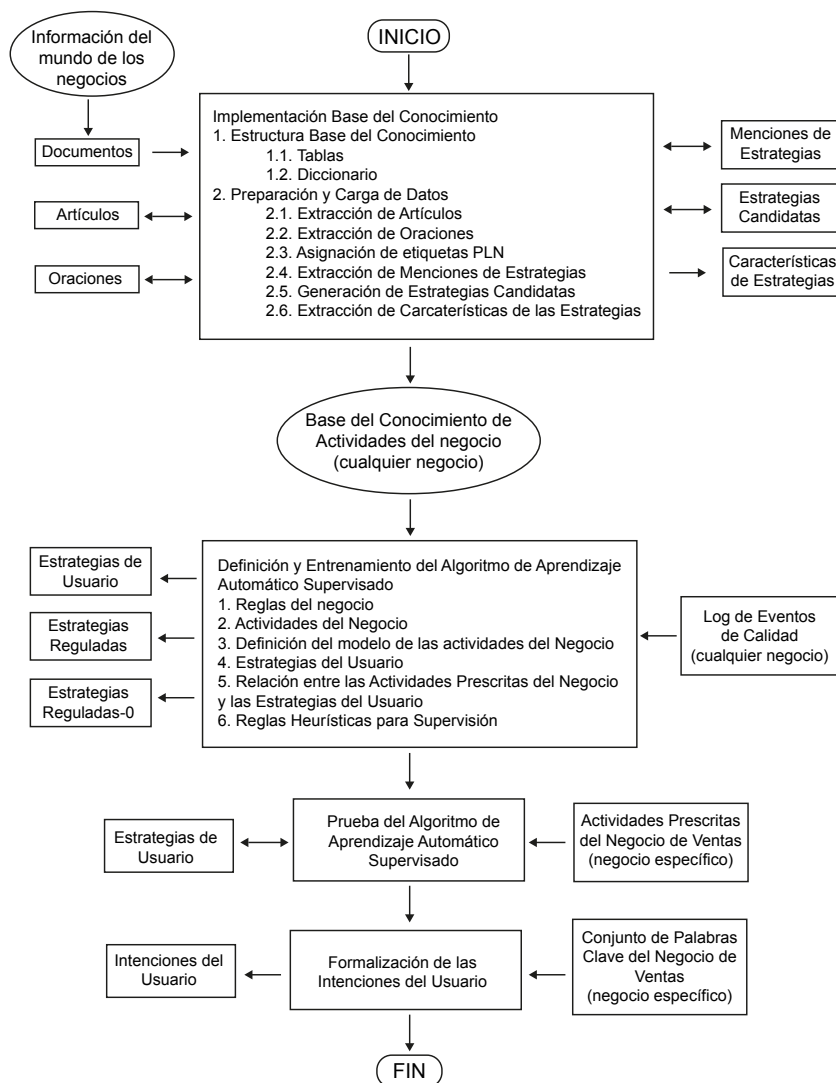


Figura 1. Flujograma del Método.

Fuente: elaboración propia.

2. MATERIALES

Se utilizan varias herramientas de software, patrones y plantillas, datos y repositorios, y otros recursos, en la implementación del presente trabajo.

Sistema Operativo. - Ubuntu 16.04, especialmente porque es gratuito, seguro y exige pocos requisitos de sistema; además de su facilidad de uso.

Gestor de Base de Datos. - PostgreSQL 9.6, junto con pgAdmin III para almacenar los datos y administrar la base del conocimiento.

Lenguaje de Programación. - Python 3.6 para la codificación de los procedimientos y funciones de los algoritmos; además de la librería (plantilla) DeepDive y su requisito Docker para visualización.

Repositorios de Datos. - Foro web de noticias de Signal Media NewsIR'16 (documentos para alimentar la base del conocimiento) y kaggle dataset (log de eventos).

IEEE CIS. - Contexto BPM (Business Process Models) de descubrimiento de procesos y modelos de procesos para log de eventos.

Palabras Clave del Experto en Ventas. - Documentos de foros web (Wordstream, 2012; Sales & Marketing Keyword, 2020).

Programación del Lenguaje Natural (NLP: Natural Language Processing). - CoreNLP de la biblioteca digital de la Universidad de Stanford, con las siguientes funciones:

- Parsing, que en este trabajo se utiliza para definir las oraciones (frases separadas por un punto) contenidas en los artículos.
- Tokenizador, herramienta de software que extrae palabras o conjunto de palabras de un texto y las individualiza

- Lematizador, que unifica todas las formas de los verbos (modos y tiempos) a su forma en infinitivo.
- Etiquetador: Tokens, POS: Part Of Speech, NER: Named Entity Recognition.
- Conjunto de etiquetas de Penn TreeBank (Marcus *et al.*, 1993), utilizadas en la etiquetación de los tokens: sustantivos, adjetivos, verbos y adverbios, presentes en una oración.

3. MÉTODO

A continuación, se describe y explica punto por punto el método propuesto y que a manera de resumen se presenta en la Figura 1.

3.1. IMPLEMENTACIÓN DE LA BASE DEL CONOCIMIENTO

Una base del conocimiento, donde se almacena la información del negocio (Flores *et al.*, 2010), Sin importar el tipo de negocio y su dominio, que permite conocer, comprender y conceptualizar las actividades de un negocio, se crea la base del conocimiento, de acuerdo con las políticas y reglas del negocio (Ghasemi y Amyot, 2020); se especifican a continuación los pasos para crear una base de conocimientos para cualquier negocio en general.

3.1.1. ESTRUCTURA DE LA BASE DEL CONOCIMIENTO

Se estructura la base del conocimiento, de acuerdo con el método de diseño relacional de bases de datos (Díaz-Rodríguez, 2015). El escenario, es el mundo de los negocios multidisciplinarios. El recurso, las noticias que se publican en la web (Signal Media NewsIR'16). Las tablas y diccionario que se presentan a continuación, son el producto final de procesamiento y carga de datos que se realiza en los siguientes puntos del método propuesto en este trabajo y que se resume en el flujograma de la Figura 1.

- Tablas

articulos(doc_id, doc_text)

oraciones(doc_id, oracion_id, oracion_text, tokens, lemmas, pos_tags, ner_tags)

menciones_estrategias(doc_id, oracion_id, mencion_id, mencion_text, inicio_indice, fin_indice)

estrategias_candidatas(estrategia1_id, estrategia1_nombre, estrategia2_id, estrategia2_nombre)

caracteristicas_estrategias(estrategia1_id, estrategia2_id, caracteristica)

log_estrategias(estrategia1_nombre, estrategia2_nombre)

estrategias_usuario(estrategia1_id, estrategia2_id, usuario_id, etiqueta)

estrategias_regla(estrategia1_id, estrategia2_id, etiqueta, regla_id)

estrategias_regla-0(estrategia1_id, estrategia2_id, etiqueta, regla_id)

pesos_estrategias(estrategia1_nombre, estrategia2_nombre, peso)

intenciones_usuario(estrategia1_nombre, estrategia2_nombre, peso)

- Diccionario

articulos. - Tabla.

característica. - Una característica de la estrategia.

características_estrategias. – Tabla de las características de las estrategias.

doc_id. - Identificador del documento contenido en el artículo.

doc_text. - Contenido textual del documento.

estrategia1_id, estrategia2_id. - Identificador de una estrategia.

estrategias_candidatas. - Tabla de las posibles estrategias.

estrategias_regla. - Tabla de todas las estrategias con valor de probabilidad mayor a cero.

estrategias_regla-0. - Tabla de las estrategias excepto las que tienen valor de probabilidad igual a cero.

estrategias_usuario. - Tabla que contiene las estrategias del usuario.

fin_indice. - Posición donde termina la estrategia mencionada en la oración.

inicio_indice. - Posición donde comienza la mención de la estrategia en la oración.

lema. - Forma de una palabra que aparece como entrada en un diccionario y se utiliza para representar todas las demás formas posibles. Por ejemplo, el lema "jugar" representa "juegas", "juego", "jugó", etc.

log_estrategias. - Tabla, contiene las estrategias de usuario de un negocio específico.

men_id. - Identificador de la mención de una estrategia contenida en una oración.

mencion_texto. - Texto de la mención de una estrategia.

menciones_estrategias. - Tabla de actividades del negocio y estrategias de usuario extraídas de las oraciones.

ner_tags. - Lista de etiquetas de los nombres de entidades reconocidas.

nombre_estrategia1, nombre_estrategia2. - Nombre de una estrategia.

oracion_id. - Identificador de una oración.

oraciones. - Tabla de oraciones.

oraciones_texto. - Texto de una oración.

peso. - El peso asignado por la probabilidad de que una estrategia sea válida.

pesos_estrategias. - Tabla de las estrategias con su peso (valor de probabilidad).

pos_tags. - Lista de etiquetas de partes de texto.

regla_id. - Identificador de la regla heurística del negocio.

token. - Cada palabra o conjunto de palabras que compone un texto.

3.1.2. PREPARACIÓN Y CARGA DE DATOS

- Extracción de artículos

El texto fue extraído de 200 documentos que se publican en foros empresariales multidisciplinares. Y esa información se ha cargado en la tabla artículos.

articulos = extraer (<http://goo.gl/forms/5i4KldoWIX>)

- Extracción de oraciones

El contenido textual de cada documento es tokenizado (Hammond, 2020), es decir, el texto se divide en oraciones (parsing) y cada oración se divide en palabras (tokens). Las oraciones tokenizadas se almacenan en la tabla de oraciones.

oraciones = parsing (texto del documento), cada punto define a una oración

tokens = tokenizado (oración), cada palabra es un token

- Asignación de etiquetas NLP (Natural Language Processing)

A cada token de cada oración se le asigna una etiqueta como parte de un texto (POS: Part Of Speech), utilizando el sistema CoreNLP de Stanford (Manning *et al.*, 2015) y el estándar de etiquetas “The Penn TreeBank Tagset” (Marcus *et al.*, 1993).

token etiquetado = etiqueta POS (token)

Para identificar cada token (como un sustantivo, adjetivo, verbo o adverbio) y estructurar oraciones mínimas que representen las estrategias del usuario de los sistemas de información del negocio, se utiliza el sistema CoreNLP de Stanford en la asignación de etiquetas de Reconocimiento de Entidades Nombradas (NER: Named Entity Recognition) según la Tabla 1. Para esto, se utiliza el siguiente código Python.

```
pos[], ner[], k=0,
pos = extract_tokens(oraciones),
for i in pos:
    l = 0,
    for j in i:
        if j=='VB' or j=='VBD' or j=='VBG' or j=='VBN' or j=='VBP' or j=='VBZ':
            ner[k][l] = "ACTIVITY"
        else if j=='NN' or j=='NNS':
            ner[k][l] = "NOUN"
        else if j=='JJ':
            ner[k][l] = "ADJECTIVE"
        else if j=='JJR':
            ner[k][l] = "ADJECTIVE COMPARATIVE"
        else if j=='JJS':
            ner[k][l] = "ADJECTIVE SUPERLATIVE"
        else if j=='RB':
            ner[k][l] = "ADVERB"
        else if j=='RBR':
```

```

ner[k][l] ="ADVERB COMPARATIVE"

else if j=="RBS":

ner[k][l] ="ADVERB SUPERLATIVE"

l=l+1,

k=k+1

```

Tabla 1. Etiquetas de Tokens y Reconocimiento de Entidades Nombradas.

| Etiqueta de Token | Nombre Entidades Reconocidas | Significado |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| VB, VBD, VBG, VBN, VBP, VBZ | ACTIVITY | Verbos en todos sus modos y tiempos |
| NN, NNS | NOUN | Sustantivos comunes |
| NNP, NNPS | PERSON / ORGANIZATION | Sustantivos |
| JJ | ADJECTIVE | Adjetivos |
| JJR | COMPARATIVE ADJECTIVE | Adjetivos comparativos |
| JJS | SUPERLATIVE ADJECTIVES | Adjetivos superlativos |
| RB | ADVERB | adverbios |
| RBR | ADVERB ADJECTIVE | Adverbios comparativos |
| RBS | ADVERB ADJECTIVES | Adverbios superlativos |

Nota. La columna 1 contiene la etiqueta del token, la columna 2 contiene el nombre de la entidad reconocida en el texto y la columna 3 contiene el significado gramatical de la entidad.

Fuente: elaboración propia.

- Extracción de Menciones de Estrategias

De la tabla de oraciones, se extrajeron los tokens etiquetados que tienen secuencias correspondientes a las estructuras genéricas de oraciones que siguen la gramática inglesa (Fromkin *et al.*, 2003); de acuerdo con las siguientes opciones.

- “VERB”
- “NOUN” + “VERB”
- “NOUN” + “VERB” + “NOUN”

- “NOUN” + “VERB” + “ADJECTIVE”
- “NOUN” + “VERB” + “ADVERB”

Se genera la tabla menciones_estrategias con el siguiente código python.

```
num_tokens = len(ner_tags),
indices = (for i in num_tokens if (ner_tags[i] == “ACTIVITY”)
           and (i == 0 or ner_tags[i-1] != “ACTIVITY” )),
for inicio_indice in indices:
    fin_indice = inicio_indice,
    if inicio_indice > 0 and (ner_tags[inicio_indice-1] == “NOUN”
                           or ner_tags[inicio_indice-1] == “PERSON”
                           or ner_tags[inicio_indice-1] == “ORGANIZATION”):
        inicio_indice = inicio_indice - 1
    if fin_indice < num_tokens
        and (ner_tags[fin_indice+1] == “ADJECTIVE”
            or ner_tags[fin_indice+1] == “ADVERB”):
            fin_indice = fin_indice + 1
    mencion_id = (doc_id, sentence_index, inicio_indice, fin_indice),
    mencion_texto = join(map(strategy_mention i: tokens[i], xrange(inicio_indice,
        fin_indice + 1))),
    menciones_estrategias = (doc_id, sentence_id, mencion_id, mencion_text, inicio_indice, fin_
indice)
```

Además, se depura la tabla menciones_estrategias eliminando elementos innecesarios para el propósito de este trabajo, por ejemplo, caracteres no imprimibles, elementos repetidos, sinónimos y otros

- Generación de posibles estrategias

Se genera la tabla `estrategias_candidatas` en base a las estrategias almacenadas en la tabla `menciones_estrategias`. Se toma cada par de estrategias y / o actividades relacionadas que se extrajeron de la misma oración, cuya distancia no es mayor a dos tokens y no se superponen. Para lo cual se utiliza el siguiente código python.

```
num_actividad(doc_id, oracion_indice, COUNT(p))=menciones_estrategias(p, _, doc_id, oracion_indice,
_, _),
estrategias_candidatas(p1, p1_nombre, p2, p2_nombre) = num_actividad(doc_id, oracion_id, num_p),
menciones_estrategias(p1, p1_nombre, doc_id, oracion_id, p1_inicio, _),
menciones_estrategias(p2, p2_nombre, doc_id, oracion_id, p2_inicio, _),
num_p < 3,
p1_nombre != p2_name,
p1_inicio != p2_inicio
```

- Extracción de Características de las Estrategias

Finalmente, se extraen las características de las posibles estrategias válidas y se almacenan en la tabla `caracteristicas_estrategias`; para esto se utiliza el siguiente código python.

```
significados = [], tokens= extract_token(oraciones)
for i, t in tokens:
    sent.append(palabra=t, lemma=lemmas[i], pos=pos_tags[i], ner=ner_tags[i]),
p1_pnt = (p1_inicio_indice, length=(p1_fin_indice-1_inicio_indice+1)),
p2_pnt = (p2_inicio_indice, length=(p2_fin_indice-2_inicio_indice+1)),
for caracteristica in (significados, p1_pnt, p2_pnt):
    caracteristicas_estrategias=yield [p1_id, p2_id, caracteristica]
```

3.2. DEFINICIÓN DEL ALGORITMO DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO SUPERVISADO

La base del conocimiento creada en los pasos previos, contiene los datos y la información de cualquier negocio. Para el caso específico, se considera un negocio de ventas; por lo tanto, el algoritmo de aprendizaje automático supervisado está diseñado con los pasos que se especifican a continuación.

3.2.1. REGLAS DEL NEGOCIO

La base deL conocimiento que está estructurada y alimentada con datos de carácter general contiene las actividades para satisfacer las reglas de cualquier negocio, se pueden ver ejemplos de reglas para cualquier negocio en (Rowland, 2004). No obstante, para el caso del negocio de ventas, se definen las siguientes reglas.

- Para ordenar o cotizar, el cliente debe estar registrado
- Un pedido o cotización, se puede completar con stock local o remoto
- Un pedido o cotización no confirmados, compromete el stock por un tiempo determinado, de acuerdo con las políticas del negocio.
- Un pedido o cotización confirmada que se registra como una venta afecta el stock local y/o remoto
- Se puede enviar una venta a domicilio
- Cada vendedor (usuario) puede usar sus propias estrategias para mejorar su desempeño, mientras observa las políticas y reglas comerciales

3.2.2. ACTIVIDADES DEL NEGOCIO

Se especifican las actividades prescritas del negocio de ventas (Pérez, Yzquierdo, y Silverio, 2015). El modelo de actividades de este negocio se puede ver en la Figura 2; donde se pueden validar las mencionadas actividades prescritas (procesos prescritos) del negocio de ventas en cuestión. Este modelo

de la Figura 2, ha sido elaborado con el listado de actividades que muestra a continuación y utilizando el algoritmo de minería de procesos “Alpha Miner” disponible en el conjunto de la herramienta ProM 6.9.

- Atención al Cliente
 - Crear cliente
 - Activar cliente
 - Actualizar cliente
- Generar pedido de cliente
 - Pedido completo de cliente
 - Cotización de pedido de cliente
- Emitir cotización de cliente
 - Control local de existencias
 - Control remoto de stock
 - Registrar artículos
- Pedido completo de cliente
 - Cotización de cliente emitida
 - Pedido del cliente confirmado
 - Envío de pedido de cliente
- Control local de existencias
 - Verificar stock
 - Emitir alerta de stock mínimo local

- Stock comprometido
- Control remoto de stock
 - Verificar stock
 - Emitir alerta de stock mínimo remoto
 - Stock comprometido
- Envío de pedido de cliente
 - Entrega de pedidos con stock local
 - Entrega de pedidos con stock remoto
 - Entrega local del pedido del cliente
 - Emitir orden de entrega remota
 - Entrega a domicilio del pedido
- Cancelar pedido de cliente
 - Liberar existencias comprometidas
- Registro de venta
 - Verificar orden confirmada
 - Registrar descuentos
 - Verificar impuestos
 - Registrar método de pago
 - Facturación
- Enviar venta a domicilio

- Verificar la dirección del cliente
- Seguimiento de entrega a domicilio
- Confirmar entrega a domicilio
- Récord de ventas
 - Por producto (descuento por: liquidación, lanzamiento)
 - Por cliente (descuento para: cliente frecuente)
 - Por almacén
 - Por período / temporada
 - Por método de pago (descuento actual)
 - Por promoción
 - Por vendedor
 - Por método de entrega
 - Por volumen de ventas (descuento por importe de venta)
 - Entre otras dimensiones

3.2.3. DEFINICIÓN DEL MODELO DE ACTIVIDADES DEL NEGOCIO

Se genera el modelo de actividad del negocio (Teece, 2010; Foss y Saebi, 2018), de acuerdo con las actividades prescritas del negocio de ventas, y utilizando el algoritmo Alpha Miner de ProM. Este modelo se muestra en la Figura 2.

3.2.4. ESTRATEGIAS DEL USUARIO

Las actividades que ejecuta el usuario en el desarrollo de sus tareas cotidianas en el negocio, no todas están de acuerdo con los procesos prescritos del negocio (Teece, 2010). El usuario con el propósito de mejorar su desempeño, utiliza sus propias actividades a las que se denomina estrategias del usuario. En el presente trabajo, estas estrategias de usuario son extraídas de la base del conocimiento, estructurada en los pasos previos del presente método. Las mencionadas estrategias de usuario están almacenadas en la tabla *estrategias_usuario*.

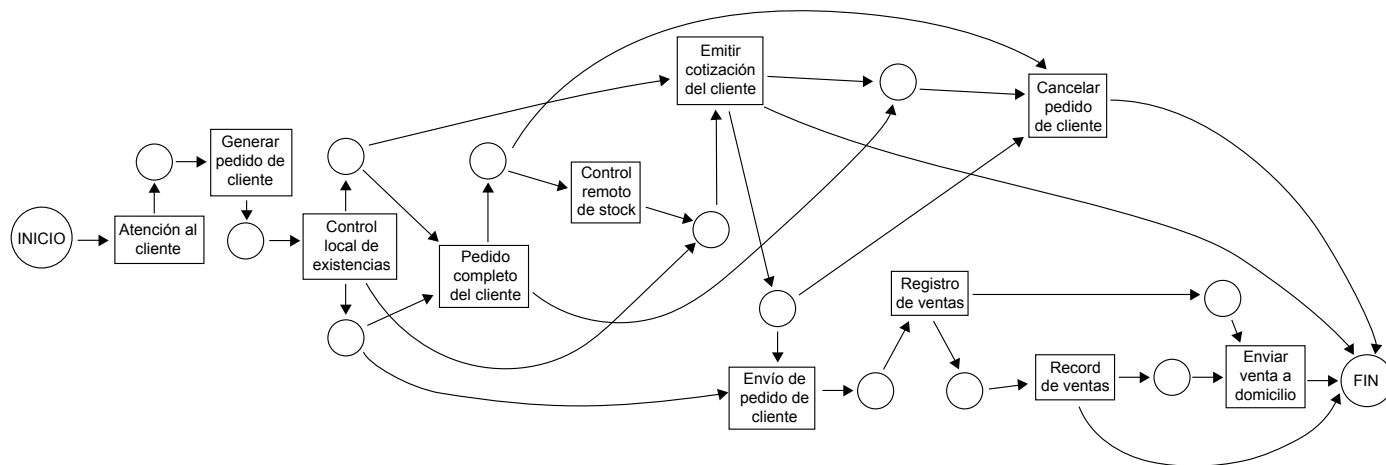


Figura 2. Modelo de actividades del negocio de ventas.

Fuente: elaboración propia.

3.2.5. RELACIÓN ENTRE LAS ACTIVIDADES PRESCRITAS DEL NEGOCIO Y LAS ESTRATEGIAS DEL USUARIO

Se presenta a continuación, el análisis de las actividades y su mapeo con las estrategias del usuario, según el modelo de negocio de ventas (Figura 2).

- Una actividad del negocio, por sí sola, puede ser una estrategia de usuario.

- Una actividad del negocio puede formar parte de una o varias estrategias de usuario.
- Una estrategia de usuario puede estar compuesta por una o más actividades del negocio.
- Una estrategia de usuario puede estar compuesta por actividades prescritas del negocio y/o no prescritas, pero del mismo dominio del negocio.

3.2.6. REGLAS HEURÍSTICAS PARA SUPERVISIÓN

De la heurística aplicada en los pasos previos del presente método, en la estructuración de la base del conocimiento para un negocio cualquiera en general; y, con base en el modelo de las actividades prescritas del negocio de ventas (Figura 2). Se deducen las siguientes reglas heurísticas para el negocio específico de ventas (Makings y Barnard, 2014).

- Las actividades que son candidatas a estrategias, etiquetadas como “ACTIVITY” y que están demasiado separadas (más de 2 tokens en el medio) en una oración, se marcan como falsas (negativas).
- Las actividades de las candidatas para estrategias etiquetadas como “ACTIVITY” precedidas por un sustantivo, etiquetadas como “NOUN” o “PERSON” u “ORGANIZATION” en una oración, correspondientes al patrón de sujeto + verbo, se marcan como verdaderas (positivas).
- Las actividades que son candidatas para estrategias con el patrón de oración sujeto + verbo, y que están precedidas por un adjetivo etiquetado como “ADJECTIVE” en una oración, correspondiente al patrón sujeto + verbo + adjetivo, se marcan como verdaderas (positivas).
- Las actividades que son candidatas para estrategias con el patrón de oración sujeto + verbo, y que están precedidas por un adverbio etiquetado como “ADVERB” en una oración, correspondiente al patrón sujeto + verbo + adverbio, se marcan como verdaderas (positivas).

- Las actividades candidatas para estrategias que contienen palabras relacionadas con el dominio del negocio (dealing: “order”, “quotation”, “stock”, “sale”, “price”, “customer”, “user”) se marcan como verdaderas.

El código Python que se muestra a continuación, permite calcular el peso de cada par de estrategias con respecto al cumplimiento de las reglas heurísticas.

```

TRADING = frozenset(["sell", "buy"]),
DEALING = frozenset(["order", "quotation", "stock", "sale", "price", "customer", "user"]),
MAX_DIST = 2,
p1_start_idx = min(p1_begin, p2_begin),
p1_end_idx = min(p1_end, p2_end),
p2_start_idx = max(p1_begin, p2_begin),
p2_end_idx = max(p1_end, p2_end),
p1_lemmas = lemmas[p1_start_idx:p1_end_idx],
intermediate_lemmas = lemmas[p1_end_idx+1:p2_start_idx],
p2_ner_tags = ner_tags[p2_start_idx:p2_end_idx],
estrategias_regla-0(estrategia1, estrategia2,_),
estrategias_regla(estrategia1, estrategia2,_),
if len(intermediate_lemmas) > MAX_DIST:
    estrategias_regla-0=yield [estrategia1, estrategia2, 'negative:far_apart']
if p1_end_idx > p1_start_idx and 'NOUN' in p2_ner_tags:
    estrategias_regla=yield [estrategia1, estrategia2, 'positive:noun-verb-noun']
if p1_end_idx > p1_start_idx and 'ADJECTIVE' in p2_ner_tags:
    estrategias_regla=yield [estrategia1, estrategia2, 'positive:noun-verb-adjective']

```

if p1_end_idx > p1_start_idx and 'ADVERB' in p2_ner_tags:

 estrategias_regla=yield [estrategia1, estrategia2, 'positive:noun-verb-adverb']

if len(TRADING.intersection(p1_lemmas)) > 0:

 estrategias_regla=yield [estrategia1, estrategia2, 'positive:sell_buy_activity']

if len(DEALING.intersection(p1_lemmas)) > 0:

 estrategias_regla=yield [estrategia1, estrategia2, 'positive:dealing_activities']

Tabla 2. Estrategias de usuario ponderadas.

| ESTRATEGIA 1 | ESTRATEGIA 2 | PESO |
|--------------------|----------------|-------|
| customer quotation | stock control | 0.946 |
| price sale | stealthy | 0.832 |
| price sale | trusted | 0.832 |
| price sale | seductive | 0.811 |
| selloff was | stocks pulled | 0.777 |
| selloff was | cut | 0.777 |
| opinion tells | stocks are | 0.772 |
| stock has | moving average | 0.736 |
| stock has | day moving | 0.736 |
| best-selling | billon | 0.716 |
| best-selling | grow | 0.716 |
| order makes | be | 0.715 |
| order makes | hearing has | 0.715 |
| Be | price matched | 0.685 |
| by customer | had | 0.624 |
| by customer | sales record | 0.624 |
| have | prices change | 0.575 |
| price does | tell | 0.571 |
| Cordero said | people respond | 0.499 |
| Cordero said | hopes | 0.499 |
| best-selling | bonanza | 0.444 |
| Bunning has | order saying | 0.175 |

| | | |
|-----------|-------------------------|-------|
| judge has | ordered court-appointed | 0.018 |
|-----------|-------------------------|-------|

Nota. La columna de ponderación 3 representa la probabilidad de que las estrategias (columna 1 y 2), juntas, puedan inferir la intención del usuario.

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 2, se presentan los pares de estrategias obtenidas de la tabla estrategias_regla ordenadas por el peso, de acuerdo con el cumplimiento de las reglas heurísticas.

3.3. DEFINICIÓN DEL CONJUNTO DE DATOS DE ENTRENAMIENTO

Las estrategias del usuario que son en sí, el conjunto de datos de entrenamiento del algoritmo, se obtienen por una parte; de la tabla estrategias_usuario, generada en el proceso de estructuración de la base del conocimiento. Por otra parte y alternativamente, las estrategias del usuario se pueden obtener del log de eventos extraído del repositorio kaggle. Para el caso que se desarrolla en el presente trabajo, se utilizó las estrategias del usuario contenidas en la base del conocimiento; no obstante, para el caso del log de eventos, se resume a continuación el proceso que se debe seguir (Andrews *et al.*, 2018).

- Obtener el log de eventos genérico (LEG).
- Generar un log de eventos de calidad (LEC) a partir del LEG.
- Del LEC, extraer las oraciones y aplicar los pasos del subtítulo “3.1.2. PREPARACION Y CARGA DE DATOS”, para generar las estrategias del usuario.

3.4. DEFINICIÓN DEL CONJUNTO DE PALABRAS CLAVE DEL NEGOCIO (DATOS DE PRUEBA)

El valor de la variable de predicción (estrategia de usuario), se lo define en función de las actividades contenidas en el LEC y se lo obtiene como se describe a continuación.

- Una actividad, como el patrón de la oración, “verbo”, en este caso, el sujeto y el objeto son tácitos.
- Un sustantivo y un verbo, como patrón de oración, “sustantivo + verbo”

- Un sustantivo y un verbo, y otro sustantivo, como patrón de oración, “sustantivo + verbo + sustantivo”
- Un sustantivo, un verbo y un adjetivo, como patrón de oración, “sustantivo + verbo + adjetivo
- Un sustantivo, un verbo y un adverbio, como patrón de oración, “sustantivo + verbo + adverbio”

De acuerdo con los patrones anteriores (Fromkin *et al.*, 2003), cada palabra clave podría ser un sustantivo, un verbo, un adjetivo o un adverbio. Para este trabajo en el que se abordó el negocio de ventas, las palabras clave más importantes son: “order”, “quotation”, “stock”, “sale”, “price”, “customer”, “user”.

3.5. FORMALIZACIÓN DE LAS INTENCIONES DEL USUARIO

Finalmente, con base en las estrategias almacenadas en la tabla estrategias_usuario y las estrategias emparejadas y cuyo peso es mayos que cero (estrategias_regla), como se muestran en la Tabla 2; además del criterio del experto en el negocio de ventas (MYOB Enterprice Solution, 2020; Vasilev y Kehayova-Stoycheva, 2017), se infieren las intenciones del usuario como se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Intenciones del usuario.

| ESTRATEGIA 1 USUARIO | ESTRATEGIA 2 USUARIO | INTENCIÓN DEL USUARIO |
|----------------------|----------------------|--|
| customer quotation | stock control | A quotation based on stock control |
| price | stealthy | Always is opportune, a good price |
| | trusted | |
| | seductive | |
| opinion tells | stocks are | The stock control is a factor critic of successful |
| best-selling | billon | A best-selling, always is healthy |
| | grow | |
| | bonanza | |
| be | price matched | The price must be the same to the competition |
| by customer | sales record | Know very well to the client |
| have | prices change | Maintaining variable prices is not an advantage |

Nota. La columna 1 contiene una estrategia de usuario; la columna 2 contiene otra estrategia de usuario y la columna 3 contiene la intención del usuario inferida por las estrategias de usuario.

Fuente: elaboración propia.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

De los 200 artículos que se procesaron, se obtuvo 5.149 oraciones. De estas oraciones; se extrajeron 16.943 menciones de actividades de negocios en general. Se clasificaron estas menciones de acuerdo con las reglas de un negocio de ventas y se obtuvieron 8.455 menciones de estrategias candidatas. A partir de estas menciones de estrategias candidatas para un negocio de ventas se generaron 7.930.978 características de las estrategias. Por otro lado, a partir del repositorio kaggle se generó el log de eventos de calidad del que se extrajeron 482 estrategias de usuario. A continuación se muestran los resultados del proceso de aprendizaje y supervisión del algoritmo, aplicado a la base del conocimiento de los negocios en general y las reglas de un negocio específico (ventas) en particular (Makings y Barnard, 2014).

4.1. SUPERVISIÓN A TRAVÉS DE REGLAS HEURÍSTICAS

Las estrategias ponderadas de usuario (Tabla 2) que se encuentran almacenadas en la tabla *estrategias_regla*; y cuyo peso se calcula, de acuerdo con el grado de emparejamiento, que el algoritmo de aprendizaje ha logrado establecer, entre cada par de estrategias del usuario; en base al porcentaje de cumplimiento de las reglas heurísticas, la validación de las estrategias del usuario de un negocio de ventas en particular, con respecto a las estrategias de usuario contenidas en la base del conocimiento de un negocio en general. A continuación se muestra un resumen del cumplimiento de las reglas heurísticas.

- Resultado positivo de reglas heurísticas
 - ***positivo: sale_buy_activity.*** - 1 Estrategia que se corresponde con las actividades de venta y compra
 - ***positivo: dealing_activities.*** - 35 Estrategias que se corresponden con las actividades de negociación.
 - ***positivo: noun-verb-noun.*** - 538 Estrategias que se corresponden con el patrón sustantivo-verbo-sustantivo de una oración

- **positivo: noun.** - 0 Estrategias
- **positivo: noun-verb.** - 0 Estrategias
- **positivo: noun-verb-adjective.** - 0 Estrategias
- **positivo: noun-verb-adverb.** - 0 Estrategias
- Resultado negativo de reglas heurísticas
 - **negativo: far_apart.** - 6706 Estrategias, cuyos tokens en la oración están separadas entre sí, una distancia superior a 2 tokens

4.2. CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DEL USUARIO

La tabla `estrategias_usuario` contiene todas las estrategias extraídas de la base de conocimiento, se validan contra las actividades y estrategias del negocio de ventas y las estrategias validadas se almacenan en la tabla `log_strategias`. Cada fila en la tabla `estrategias_usuario`, tiene una etiqueta (verdadero, falso o sin etiqueta), de acuerdo con el cumplimiento de las reglas heurísticas de supervisión. El “sin etiqueta”, significa que la estrategia del usuario no tiene correspondencia con el dominio del negocio de ventas. La etiqueta “falso”, significa que, individualmente, cada estrategia está relacionada con el negocio de ventas; pero juntas (`estrategia1` y `estrategia2`), no tienen relación con el dominio del negocio de ventas. La etiqueta “verdadero” significa que, tanto individualmente como en conjunto, las estrategias de usuario pertenecen al dominio del negocio de ventas. En consecuencia, las estrategias de usuario con etiqueta “verdadero” se almacena en la tabla `estrategias_regla`, que contiene las estrategias emparejadas y su respectivo peso mayor que cero.

4.3. INFERENCIA DE LAS INTENCIONES DEL USAURIO

De acuerdo con la Tabla 3, y desde el punto de vista de un experto en negocios de ventas (MYOB Enterprise Solution, 2020; Vasilev y Kehayova-Stoycheva, 2017), se analizan las intenciones del usuario, observando las recomendaciones de (Tan *et al.*, 2015).

- ***A quotation based on stock control.*** - En un negocio de ventas, el control de stock siempre será muy importante. Para una cotización, es vital definir tiempos para comprometer y liberar el stock (local o remoto).
- ***Always is opportune, a good price.*** - En este caso, el conocimiento de las estaciones y sus características en el sitio geográfico del negocio es determinante.
- ***The stock control is a factor critic of successful.*** - La implementación de alertas, para stocks mínimos y máximos, es fundamental en el mantenimiento de este factor crítico de éxito.
- ***Determinar un producto más vendido siempre es saludable.*** - Para cualquier negocio de ventas, el conocimiento de los productos “estrella”, permite una mejor administración de la fuerza de ventas y el consecuente beneficio para el negocio.
- ***The price must be the same to the competition.*** - Mantener precios acordes a los competidores es la estrategia más aconsejable, para no romper el mercado y mantener el equilibrio.
- ***Know very well to the client.*** - No hay nada mejor para el negocio de ventas que conocer al comprador
- ***Maintaining variable prices is not an advantage.*** - Definitivamente, no mantener un estándar de precio, no es saludable para el negocio.

5. DISCUSIÓN

5.1. RECURSOS

Los datos utilizados en este trabajo se adquirieron de foros web gratuitos (Signal Media, BigQuery Google, kaggle, The Penn Treebank, MYOB, Wordstream, entre otros), el repositorio académico Stanford NPL Group y datos tabulados del autor Wil van der Aalst. Se estructuró una base del conocimiento a partir

de archivos planos, observando los modelos de bases de datos relacionales y dimensionales. No se han utilizado datos de Organizaciones ni públicas ni privadas.

5.2. BASE DEL CONOCIMIENTO

La base del conocimiento que se crea en este trabajo está relacionada con el dominio empresarial, es decir, para cualquier negocio en general. Este conocimiento es generado y aprendido por el algoritmo de aprendizaje automático supervisado (Vasilev y Kehayova-Stoycheva, 2017). Como se puede apreciar en el método, a través del cual, se crea la base de conocimiento, los datos que se cargan, provienen de artículos publicados en noticias del campo de los negocios multidisciplinares.

5.3. SUPERVISED MACHINE LEARNING ALGORITHM

El algoritmo desarrollado, construye su aprendizaje en base a la base de conocimiento (actividades para un negocio en general). El algoritmo es entrenado para un negocio de ventas en particular; con base en las reglas del negocio de ventas (negocio específico) y las reglas heurísticas de supervisión. Para probar el algoritmo, se utiliza un conjunto de palabras clave (actividades y estrategias) del negocio de ventas. Como resultado de la prueba del algoritmo se obtienen las estrategias ponderadas del usuario; en base de las cuales se infieren las intenciones del usuario.

5.4. ESTRATEGIAS DEL USUARIO

Para cualquier negocio en general; a partir de las actividades almacenadas en la base del conocimiento, se obtienen las estrategias del usuario para un negocio en general. Con base en el modelo de actividades del negocio de ventas y las reglas heurísticas de supervisión, se generan las estrategias del usuario de ventas y se ponderan en base al cumplimiento de las condiciones de las reglas heurísticas.

5.5. USER INTENTIONS

Sin perder de vista las reglas del negocio y sin afectar las actividades prescritas (Vasilev y Kehayova-Stoycheva, 2017), los usuarios realizan sus actividades diarias, tratando de alcanzar un nivel óptimo de desempeño; pero a menudo, los sistemas de información no tienen la suficiente flexibilidad para lograr el objetivo de esas actividades. Entonces, los usuarios utilizan sus propias estrategias, con la intención de lograr sus objetivos personales, siempre alineados con los objetivos del negocio.

En el presente trabajo, en base a las estrategias del usuario, se infieren las intenciones del usuario. Un experto en el negocio puede interpretar esas intenciones del usuario y puede ayudar a identificar el comportamiento del usuario.

6. CONCLUSIONES

En todo proceso de minería, el objetivo es obtener un patrón (la pepita de oro) que represente el universo del recurso minado (datos, procesos, gráficos, mensajes, textos, documentos, etc). En este caso, se han extraído las intenciones del usuario, respecto al desarrollo de sus actividades en el negocio a través de un sistema de información. Esto podría usarse para determinar el comportamiento del usuario y mejorar su desempeño; con la ventaja que el método propuesto, presenta la alternativa de trabajar a partir de archivos planos o estructurados; el método permite además, estructurar una base del conocimiento que se podría generalizar para cualquier tipo de negocio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrews, R., Suriadi, S., Ouyang, C., y Poppe, E. (2018). Towards Event Log Querying for Data Quality: Let's Start with Detecting Log Imperfections. In *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02610-3_7

- Cohan-Sujay, C., y Madhulika, Y.** (2012). Intention Analysis for Sales, Marketing and Customer Service. *COLING Demos* (December 2012), 33–40. <http://acl.eldoc.ub.rug.nl/mirror/C/C12/C12-3005.pdf>
- De Sa, C., Ratner, A., Ré, C., Shin, J., Wang, F., Wu, S., y Zhang, C.** (2017). Incremental knowledge base construction using DeepDive. *VLDB Journal*, 26(1), 81–105. <https://doi.org/10.1007/s00778-016-0437-2>
- Díaz-Rodríguez, O.** (2015). Methodology for Designing Relational Databases Based on Scenario Analysis Their Policies and Business Rules. *Tic*, 344(9), 77–88. <https://doi.org/10.17993/3c-tic.2015.42.197-209>
- Epure, E. V., Hug, C., Deneckère, R., y Brinkkemper, S.** (2014). What shall I do next? Intention mining for flexible process enactment. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 8484, 473–487. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07881-6_32
- Flores, I., Núñez, H., Ramos, E., Vitelli, J., y Rodríguez, V.** (2010). Construcción de bases de conocimiento en el dominio de la microbiología mediante técnicas de aprendizaje automático. *Conference: III Congreso Español de Informática. Actas V Simposio de Teoría y Aplicaciones de Minería de Datos, TAMIDA'2010*, Valencia, España. CEDI2010_ Bacilos (September 201), 315-323. <https://www.researchgate.net/publication/267751909>
- Foss, N. J., y Saebi, T.** (2018). Business models and business model innovation: Between wicked and paradigmatic problems. *Long Range Planning*, 51(1), 9–21. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.07.006>
- Fromkin, V., Rodman, R., y Hyams, N.** (2003). An Introduction to Language seventh edition. *The Sentence Patterns of Language* (pp. 117-165). <http://www.wjh.harvard.edu/~pal/pdfs/pdfs/7th.pdf>

- Ghasemi, M., y Amyot, D.** (2020). From event logs to goals: a systematic literature review of goal-oriented process mining. *Requirements Engineering*, 25(1), 67–93. <https://doi.org/10.1007/s00766-018-00308-3>
- Hammond, M.** (2020). *NLTK. Python for Linguists*, 291–296. <https://doi.org/10.1017/9781108642408.013>
- Huang, Q., Xia, X., Lo, D., y Murphy, G. C.** (2018). Automating Intention Mining. *IEEE Transactions on Software Engineering*, PP(c), 1-22. <https://doi.org/10.1109/TSE.2018.2876340>
- Khodabandelou, G.** (2013). Contextual recommendations using intention mining on process traces: Doctoral consortium paper. *Proceedings - International Conference on Research Challenges in Information Science*, pp. 115-122. <https://doi.org/10.1109/RCIS.2013.6577728>
- Khodabandelou, G., Hug, C., Deneckere, R., y Salinesi, C.** (2013). Supervised intentional process models discovery using Hidden Markov models. *Proceedings - International Conference on Research Challenges in Information Science*, pp. 225-2236. <https://doi.org/10.1109/RCIS.2013.6577711>
- Khodabandelou, G., Hug, C., Deneckère, R., y Salinesi, C.** (2014). Unsupervised discovery of intentional process models from event logs. *11th Working Conference on Mining Software Repositories, MSR 2014 - Proceedings*, pp. 282–291. <https://doi.org/10.1145/2597073.2597101>
- Khodabandelou, G., Hug, C., y Salinesi, C.** (2014). A novel approach to process mining: Intentional process models discovery. *Proceedings - International Conference on Research Challenges in Information Science*, pp. 78-89. <https://doi.org/10.1109/RCIS.2014.6861040>
- Makings, A., y Barnard, B.** (2014). The heuristics of entrepreneurs. 1. Introduction. 2. Literature Review. *Research Gate*, 1–37. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3342170>

- Manning, C., Surdeanu, M., Bauer, J., Finkel, J., Bethard, S., y McClosky, D.** (2015). Stanford CoreNLP bindings for other languages. *The Stanford CoreNLP Natural Language Processing Toolkit*. <https://doi.org/10.3115/v1/p14-5010>
- Marcus, M., Santorini, B., Ann Marcinkiewicz, M., y Large, B.** (1993). *Building a Large Annotated Corpus of English: The Penn Treebank Building a Large Annotated Corpus of English*. The Penn Treebank Recommended Citation Recommended Citation. https://repository.upenn.edu/cis_reports/237
- MYOB Enterprise Solutions.** (2020). *MYOB EXO Business White Paper. M470 – Sales Analysis*. https://www.uil.co.nz/help/MYOBEXOBUSINESS_SalesAnalysisMatrix_whitepaper.pdf
- Niu, F., Zhang, C., Ré, C., y Shavlik, J.** (2012). Elementary: Large-scale knowledge-base construction via machine learning and statistical inference. *International Journal on Semantic Web and Information Systems*, 8(3), 42–73. <https://doi.org/10.4018/jswis.2012070103>
- Pavón, F.** (2016). *Generación de Conocimiento basado en Aprendizaje Automático y Aplicación en Diferentes Sectores*. UNED. Universidad Nacional de Educación a Distancia (España). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=66958>
- Pérez, D., Yzquierdo, R., y Silverio, R.** (2015). Utilización de técnicas de minería de proceso en el entorno empresarial cubano. *Research Gate*, (August 2017), 1–15. <https://www.researchgate.net/publication/237843306>
- Rowland, E.** (2004). Principles of the business rule approach. *International Journal of Information Management*, 24(2), 196–197. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2003.12.007>
- Sales & Marketing Keyword.** (2020). *Columbia Greene Works. List of Resume Keywords and Competencies for Sales and Marketing Available*. https://www.resumeworld.ca/resume_best_practices/resume-keywords/sales-resume-keywords.html

- Tan, Y., Shi, Y., Buarque, F., Gelbukh, A., Das, S., y Engelbrecht, A.** (2015). Advances in Swarm and Computational Intelligence. En *6th International Conference, ICSI 2015 held in conjunction with the Second BRICS Congress, CCI 2015 Beijing, China, June 25-28, 2015 Proceedings, Part III. Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 9142(July 2016). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-20469-7>
- Teece, D. J.** (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, 43(2–3), 172–194. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>
- Vasilev, J., y Kehayova-Stoycheva, M.** (2017). Sales analysis by the rectangle method. Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies, (30), 149–160. <http://lejpt.academicdirect.org>
- Wordstream.** (2012). *Sales Keyword*. <https://www.wordstream.com/popular-keywords/sales-keywords>

/04/

USE OF THE VIRTUAL TEACHING CAMPUS IN THE COMPETENCIES OF UNIVERSITY TEACHERS

Ana Barrera

National University José Faustino Sánchez Carrión UNJFSC, Lima, (Perú).
E-mail: abarrera@unjfsc.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8296-6519>

Francisco Hilario

Universidad Cesar Vallejo UCV, Lima, (Perú).
National University Federico Villarreal UNFV, Lima, (Perú).
E-mail: fhilariof@ucvvirtual.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3153-9343>

Ciro Rodriguez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos UNMSM, Lima, (Perú).
Universidad Nacional Federico Villarreal UNFV, Lima, (Perú).
E-mail: crodriguezro@unmsm.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2112-1349>

Jorge Figueroa

University San Martín de Porres USMP, Lima, (Perú).
E-mail: jfigueroar@usmp.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0884-2571>

Recepción: 25/07/2021 **Aceptación:** 13/09/2021 **Publicación:** 29/09/2021

Citación sugerida:

Barrera, A., Hilario, F., Rodriguez, C., y Figueroa, J. (2021). Use of the virtual teaching campus in the competencies of university teachers. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 10(3), 103-119. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2021.103.103-119>

ABSTRACT

The present research study aims to determine the virtual teaching campus's effect on the competencies of teachers of the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Computer Science of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión - 2017. In addition, the research is applied, deductive method, quasi-experimental design of longitudinal cut and explanatory level. It was determined for the variable Virtual Teaching Campus dimensions such as technological infrastructure, quality of content, and web system, and the variable competencies of teachers the dimensions ICT and social competencies and methodological strategies. In every university, they are vital to improving the quality of teaching. On the other hand, an observation guide was applied as an instrument, validated by expert judgment reaching 91.4% and with acceptable reliability obtained through Cronbach's Alpha of 0.981. The population comprises 65 teachers of the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Computer Science; we used a census sample because the population was small. Furthermore, the Student's T statistical method was applied. The results obtained show, with 95% confidence, that there is a high positive significant influence ($p=0.000$ and $\alpha=0.05$) produced by the use of the Virtual Teaching Campus on the competencies of the teachers of the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Computer Science of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión - 2017.

KEYWORDS

Virtual teaching, Teaching competencies, Virtual platforms.

1. INTRODUCTION

Information and communication technology ICT has become critical for the daily activities and the success of companies; according to Ramirez (2020), Granda (2019), and Alcívar (2019), explain at present it is a fundamental tool in any organization, so platforms have been developed to support virtual teaching in universities, teachers by making use of new platforms would improve their skills and tasks within them, which is why it is necessary to evaluate the effectiveness and success of virtual teaching in the competencies of teachers to know if it is helping to improve their skills. According to Castro (2019), in the face of the proliferation of virtual teaching spaces, teachers' lack of knowledge of new competencies that go beyond uploading certain notes to virtual fields has been detected. According to Gutiérrez-Hinestroza *et al.* (2019), university teachers must assume new competencies and attitudes that respond to new models and conceptions of teaching and learning in our current knowledge society. Finally, according to Picón (2019), the effective use of virtual teaching has become a primary issue; however, it has not yet been demonstrated that there are significant effects on teachers' competencies. Therefore, the objective of the present research was to determine the effect of the use of the virtual teaching Campus on teachers' competencies, taking as a case the teachers of the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Computer Science of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión - 2017. The population consisted of 65 teachers of the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Computer Science of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, being the census sample.

2. PROBLEM STATEMENT

2.1. DESCRIPTION OF THE PROBLEM

However, despite the technological advances and their applications in the different areas of the daily and professional life of human beings, in our country, there is a lack of technological culture in society because not everyone makes use of these technological advances and even distrusts them. This also occurs in the university environment; it has been observed that most teachers reject technological changes, that they

do not adapt quickly to new technological resources and applications. Some do not want to learn how to use these technological improvements implemented in the University. Although there has been training in virtual teaching directed to teachers of the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Computer Science, few teachers have attended the training, and therefore make little use or have not been making use of the virtual teaching campus or other virtual platforms, which could be affecting their skills and performance, which would imply that they would have little knowledge of technological resources with which to enrich the class sessions and communicate with their students.

2.2. BASIS OF THE PROBLEM

Due to the increase of virtual teaching spaces, the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión has detected a lack of knowledge of new teaching staff competencies beyond uploading specific notes to virtual fields. During digital transformation, in the face of new models of teaching and learning Hernández *et al.* (2018), university teachers must assume new competencies. However, it has not yet been demonstrated that there are significant effects of the effective use of virtual teaching on the competencies of teachers, which is why it is convenient to carry out a study taking only the teachers of the Faculty of Industrial Engineering, Systems, and Computer Science since they are the ones who have been using the virtual teaching campus in more significant numbers.

2.3. OBJECTIVE OF THE INVESTIGATION

We propose to improve the current virtual teaching campus and measure the effect it has on the competencies of the teachers of the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Computer Science of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, with which we propose to provide a teaching process that is of quality according to the current demands. The following are our specific objectives:

- To determine the effect of the use of the e-learning Campus on the ICT competencies of teachers.

- To determine the effect of the use of the e-learning Campus on the social competencies of teachers.
- To determine the effect of the use of the e-learning Campus on teachers' methodological strategies.

3. PRELIMINARY CONCEPTS

3.1. VIRTUAL TEACHING CAMPUS

Flores (2005) considers that the teaching-learning model acquires a new status, a new role, based on the use of technological tools and resources, whose implementation is rapidly expanding in all sectors and, more frequently, in the teaching and research environment through technological platforms to support learning, known as e-Learning platforms or simply Virtual Teaching.

Vidal (2004) indicates that incorporating these e-Learning technological platforms is becoming a complement increasingly valued by teachers and students who see a good element to "upload" notes, reference articles, use cases, practices, etc.

3.2. COMPETENCIES

According to Perrenoud (2004), the professional competencies of university professors can be defined as the set of knowledge, skills, attitudes, and values necessary for quality teaching. That is, what teachers have to know and know how to address the problems that teaching poses to them satisfactorily. For Perrenoud (2004), some of the reasons for opting for a competency-based profile are as follows:

- It focuses on the development as Barcia *et al.* (2017) of subjects' capacities, favoring the formation of critical and reflective professionals, autonomous and responsible in their professional performance, with the capacity to propose pedagogical alternatives and participate in decisions concerning education, at the levels and in the areas where it is their responsibility to act.

- It refers to the need for lifelong learning that seeks to deepen and develop new skills throughout life.
- It opens spaces for the interrelation of skills and knowledge, promoting integral personal and professional development.
- Because it is contextualized, it is flexible to adapt to social demands, the needs of students' integral development, permanent learning, and attention to cultural diversity and the conditions in which teaching is developed.
- It provides versatility to the teaching-learning process and, therefore, its greater capacity to adapt to today's pace of change.

ICT Competencies

According to Lion (2012), teachers' ICT competencies refer to the specific use of knowledge, skills, and abilities related to developing elements and processes that allow the effective, efficient, and innovative use of technological tools and resources.

Social competencies

For Bisquerra (2017), social competence is the ability to maintain good relationships with other people. This implies mastering basic social skills, capacity for effective communication, respect, prosocial attitudes, assertiveness, etc.

For Coronado (n.d.), social competencies are skills to interact with other people in a socially acceptable and valued way, which benefits both participants. They are skills that allow us to express and communicate inadequate affections, desires, opinions, and expectations, respecting our rights and others'.

4. METHOD

In this research, the hypothetical deductive method was used to start from general aspects of the research to reach particular situations. For this purpose, the type of research is applied because it is oriented to current, concrete, and identifiable problems of the use of the virtual field in the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Informatics of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión to which the researcher is going to give current solutions. The level of research is explanatory because it is not only dedicated to the description of concepts, but it allows determining the effect of the independent variable on the dependent variable in this research, that is, determining the effect produced by the use of the virtual teaching Campus on the competencies of the teachers of the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Computer Science of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. The present research is of quasi-experimental design; the sample was evaluated and analyzed in two groups: the control group and experimental group; with pretest and posttest, the researcher cannot fully control the variables of the present research. It is longitudinal because it is intended to know the state of the control group at different times. Finally, it is prospective because the data to be taken in the present investigation are current data.

On the other hand, the target population is made up of 65 appointed professors of the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Computer Science of the Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, which is detailed below:

Table 1. Population.

| N.º | Category | Teachers |
|-----|-------------------|----------|
| 1 | Principal | 17 |
| 2 | Associates | 39 |
| 3 | Assistants | 9 |
| 4 | Practice Managers | 0 |
| | Total Population | 65 |

Source: FIISI Department Head.

5. RESULTS

The implementation of the experiment was authorized and coordinated by the Dean of the Faculty of Industrial Engineering, Systems and Computer Science of the Universidad Nacional José Faustino Sanchez Carrión. The present research had a control group of 33 teachers and an experimental group of 32 teachers. A pretest was carried out where the instrument was applied to both groups, and data were collected before treatment, confirming the existing problems. In order to make improvements, we first identified the critical success factors in which we had to make improvements, as shown in Figure.

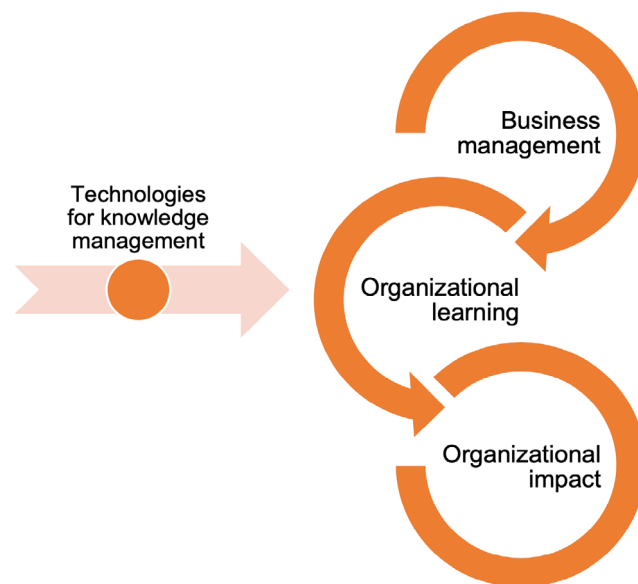


Figure 1. Critical success factors.

Source: own elaboration.

The improvements we implemented in each critical success factor are shown in Figure 2.

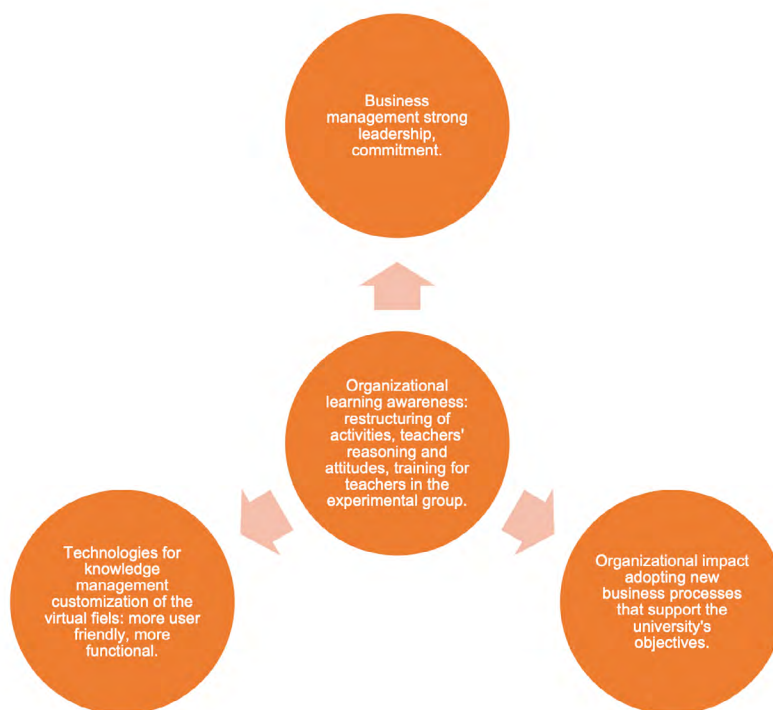


Figure 2. Improvements implemented in the Critical Success Factors.

Source: own elaboration.

As there were already complaints from teachers about the difficulty of accessing the virtual field, its management, and operation, it was also found that not all teachers had mastered the information technologies, and only some have adapted to its use, so we proceeded to make improvements to the virtual field and make it more friendly and functional.

After making improvements to the virtual field, the teachers belonging to the experimental group were trained and made aware of the use and importance of using the virtual field, not only for licensing and accreditation issues but also for their professional updating, indicating that the tools they were using are no longer the most effective Ramírez (2020), besides we it is facing new generations of students who

demand new skills and we have to be prepared in the use of new technologies in university teaching as Picón (2020).

Several training sessions were held, after which the instrument, an observation guide with 31 items, was reapplied to obtain the post-test data. Data processing was carried out with SPSS software version 24.

For each item of the observation guide, frequency tables were used, which are statistical tools as Molinero and Chávez (2019), where the data are placed in columns representing the different values collected in the sample the frequencies (times) in which they occur.

The absolute frequency was found, which is the number of times a certain value appears in a statistical study. The sum of the absolute frequencies equals the total number of data, which is represented by n .

We also found the percentage and the cumulative percentage, which represents the percentages of all values less than or equal to the value considered. Bar charts, also known as column diagrams, are used for continuous or discrete variables and allow representing the frequency at each level of the variables of interest.

It is made up of rectangular bars arranged in parallel, they should have an equal width at their base, and the height of each bar is proportional to the frequency or number of elements belonging to the particular category.

To test the hypotheses, the Student's t-statistic method was applied. With the sample, it was possible to calculate a quantity that allows summarizing the result of the experiment in an objective way.

This quantity is the p-value that corresponds to the smallest possible significance level that can be chosen, for which the alternative hypothesis would be accepted, the p-value is a probability value that ranges between 0 and 1, the null hypothesis is rejected if the p-value associated with the observed result is equal to or less than the established significance level, conventionally 0.05 or 0.01.

For the general hypothesis, we obtained the following results:

Table 2. Comparison of the before and after of the variable Teachers' Competencies applying the Student's T method.

| | Median | Variance | Standard Deviation | Interquartile Range |
|--------|--------|----------|--------------------|---------------------|
| Before | 80,44 | 435,028 | 20,857 | 35 |
| After | 107,59 | 362,894 | 19,050 | 35 |

Source: own elaboration.

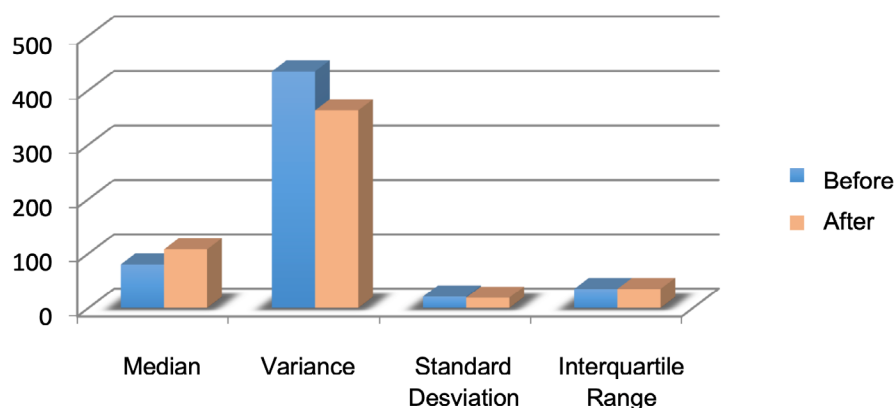


Figure 3. Comparison of the before and after of the variable Teachers' Competencies applying the Student's T method.

Source: own elaboration.

For the specific hypotheses, we obtained the following results:

Table 3. Comparison of the before and after of the ICT Competencies dimension applying Student's T method.

| | Median | Variance | Standard Deviation | Interquartile Range |
|--------|--------|----------|--------------------|---------------------|
| Before | 25,75 | 85,355 | 9,239 | 14 |
| After | 38,19 | 73,319 | 8,563 | 15 |

Source: own elaboration.

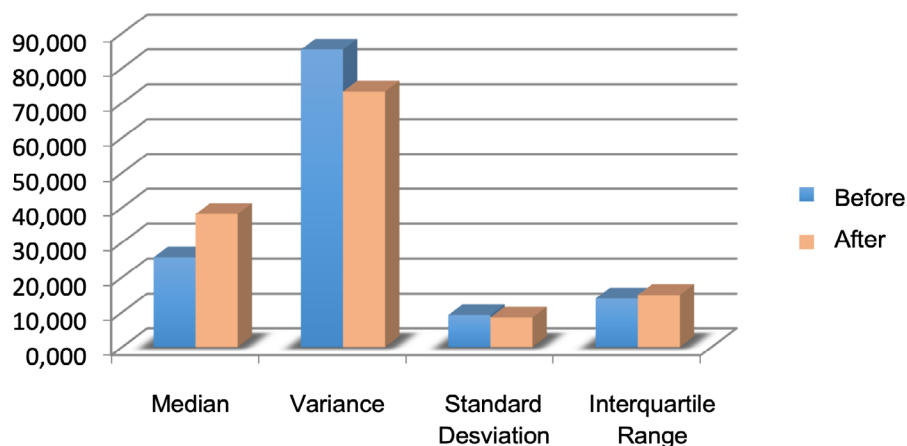


Figure 4. Comparison of the before and after of the ICT Competencies dimension applying the Student's T method.

Source: own elaboration.

Table 4. Comparison of the before and after of the Social Competences dimension applying the Student's T method.

| | Median | Variance | Standard Deviation | Interquartile Range |
|--------|--------|----------|--------------------|---------------------|
| Before | 29,09 | 48,797 | 6,986 | 12 |
| After | 37,06 | 39,867 | 6,314 | 12 |

Source: own elaboration.

Table 5. Comparison of the before and after of the Methodological Strategies dimension applying the Student's t method.

| | Median | Variance | Standard Deviation | Interquartile Range |
|--------|--------|----------|--------------------|---------------------|
| Before | 25,59 | 44,184 | 6,647 | 8 |
| After | 32,34 | 45,072 | 6,714 | 8 |

Source: own elaboration.

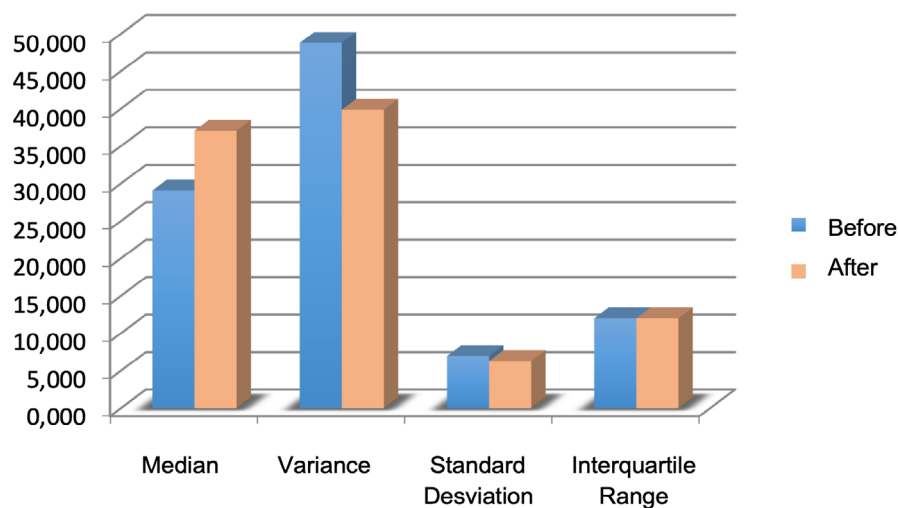


Figure 5. Comparison of the before and after of the Social Competences dimension using Student's T method.

Source: own elaboration.

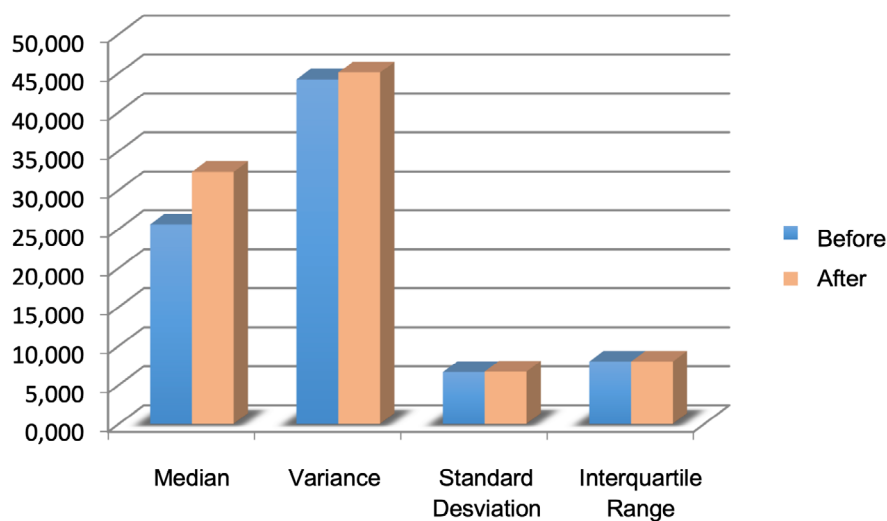


Figure 6. Comparison of the before and after of the Methodological Strategies dimension applying the Student's t method.

Source: own elaboration.

On performing the respective analysis, we obtained satisfactory results and a high degree of interest on the part of the teachers in improving their competencies.

6. CONCLUSIONS

- Based on the research developed on the use of the virtual teaching campus and its influence on the competencies of university teachers, we conclude the following:
- With 95% confidence, the results demonstrate that there is a high influence ($p=0.000$ and $\alpha=0.05$).
- It was demonstrated that the use of the Virtual Teaching Campus has a highly significant influence on the level of ICT competencies of teachers, who improved their skills in the management of technological tools.
- The means used by teachers to communicate more with their students increased.
- The teachers improved their methodological strategies by technological advances and current demands, with which the university complies with providing a quality education service.

7. RECOMMENDATIONS

It is recommended that teachers be encouraged to use technological tools and new methodological strategies that support virtual teaching through continuous training, since this allows them to have alternatives in the development of the teaching-learning process, communication with their students will be more effective and timelier, and teachers will improve their skills. In addition, it is recommended that the evaluation of technological competencies be included in hiring and appointing teachers.

REFERENCES

- Alcívar, C.** (2019). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje de los docentes en las Universidades del Ecuador. *Revista de espacios*, 40(2). <https://www.revistaespacios.com/a19v40n02/a19v40n02p27.pdf>
- Barcia, E., Macías, E., & Castillo, A.** (2017). Desarrollo de las TIC en las universidades. *Dominio de las Ciencias*, 1(3). <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/459>
- Bisquerra, R.** (2017). *Competencia Social*. <http://www.rafaelbisquerra.com/es/competencias-emocionales/competencia-social.html>
- Castro, C.** (2019). *Formación docente para la implementación de la plataforma virtual moodle como recurso didáctico en educación básica secundaria*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Coronado, M.** (n.d.). *Competencias sociales y convivencia*. <https://books.google.com.pe/books?id=ZFf9Bx-V1INkC&pg=PA133&lpg=PA133&dq=competencias+sociales&source=bl&ots=-FEWO505J-f&sig=EJHRneGtb2okOi9HUmIw4Kr50J0&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiWyO6d34fVAhVG4yYKHU7aBhw4ChDoAQgxMAM#v=onepage&q=competencias%20sociales&f=false>
- Flores, J.** (2005). *Las plataformas e-Learning como aplicación práctica y metodológica para la enseñanza/aprendizaje del periodismo*. <http://eprints.ucm.es/6171/1/Ponenciajflores-clearning-vbiena-2005.pdf>
- Granda, L., Espinoza, E., & Mayon, S.** (2019). Las TIC como herramientas didácticas del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Conrado*, 15(66). <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/886>

- Gutiérrez-Hinestroza, M., Silva-Sánchez, M., Iturralde-Kure, S., & Mederos-Machado, M. C.** (2019). Competencias profesionales del docente universitario desde una perspectiva integral. *Killkana sociales: Revista de Investigación Científica*, 3(1), 1–14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7019215>
- Hernández, R. M., Orrego, R., & Quiñones, S.** (2018). Nuevas formas de aprender: La formación docente frente al uso de las TIC. *Propósitos y Representaciones*, 6(2). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2307-79992018000200014&lng=es&nrm=iso
- Lion, C.** (2012). *Desarrollo de competencias digitales para portales de la región*. <http://www.relpe.org/wp-content/uploads/2013/04/09-Desarrollo-de-Competencias-Digitales-para-Portales-de-la-Regi%C3%B3n.pdf>
- Molinero, M., & Chávez, U.** (2019). Herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje en estudiantes de educación superior. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 10(19). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672019000200005
- Perrenoud, P.** (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. (1.^a ed.). Editorial Grao.
- Picón, M.** (2020). ¿Es posible la enseñanza virtual? *Foro educacional*, 1(34), 11–34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7516997>
- Ramírez, A.** (2020). La valoración de un curso virtual: Caso propuesta de un modelo de indicadores para la valorar un curso a docentes, por medio de una plataforma virtual de aprendizaje. *Revista digital de divulgación e investigación turística*, 10(10), 1–17.
- Vidal, M.** (2004). *Uso y evaluación de la Plataforma de enseñanza y aprendizaje virtual “Blackboard”*. http://docs.moodle.org/en/About_Moodle

/05/

ACADEMIC APPROACH ABOUT E-LEARNING MODULES FROM THE TEACHER/STUDENT PERSPECTIVE AT THE NATIONAL UNIVERSITY MAYOR DE SAN MARCOS, LIMA-PERÚ

Roxanna Saldarriaga

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, (Perú).

E-mail: roxanna.saldarriaga@unmsm.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1823-2470>

Hugo Vega

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, (Perú).

E-mail: hvegah@unmsm.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4268-5808>

Ciro Rodriguez

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, (Perú).

E-mail: crodriguezro@unmsm.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2112-1349>

Percy De La Cruz

Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, (Perú).

E-mail: pdelacruzv@unmsm.edu.pe ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4943-7620>

Recepción: 23/06/2021 **Aceptación:** 03/09/2021 **Publicación:** 29/09/2021

Citación sugerida:

Saldarriaga, R., Vega, H., Rodriguez, C., y De La Cruz, P. (2021). Academic approach about E-learning modules from the teacher/student perspective at the National University Mayor de San Marcos, Lima-Perú. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 10(3), 121-139. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2021.103.121-139>

ABSTRACT

The article examines the teacher/student perspective about E-learning modules that could be applied to the courses of the Administration career at the Universidad Nacional Mayor de San Marcos based on 2 methodologies that project a better vision of teaching. To carry out these methodologies, it is necessary to review the results obtained in a survey to determine the factors that influence student learning through the proposed E-learning modules. As a result, 6 factors were obtained to validate whether these E-learning modules are suitable for Flipped Classroom and B-learning Methodologies. It is important to highlight that due to the Covid-19 pandemic, different teaching methods have been chosen virtually, and the evaluation carried out; it was determined that 40% of the students who are virtually taking their courses feel satisfied and eager to continue studying using different technological tools.

KEYWORDS

E-learning, Flipped Classroom, Blended, ICT, Cloud Computing, Academic approach.

1. INTRODUCTION

This paper is possible to observe various research where the importance of using E-learning platforms for the learning process; this leads us to analyze the impact on teachers and undergraduate students of the administration career of the Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

It has been reflected that the lack of motivation influences enormously. Not having the necessary tools is a key factor to not continue under this methodology, such as the lack of equipment, its failures, the few skills of the user, the lack of training, connectivity, and everything related to the digital environment, generates impotence in students and leads them to the day. In a technological world that is changing day by day, it is basic to know and master it (Escobar, 2015).

A survey was conducted based on ICT knowledge and E-learning methodologies resulting in only 40% being motivated to take their courses virtually.

After the Covid-19 pandemic, it has been mandatory to look for different teaching alternatives in a non-face-to-face way, even using improvised digital tools to meet the academic objective. Motivation is fundamental for proper teaching.

As an objective of this research, we must validate the factors that influence this teaching method and apply the best educational methodology for implementing digital didactic modules as a learning strategy.

2. PREVIOUS CONCEPTS

2.1. IMPORTANCE OF E-LEARNING

Clark and Mayer (2016) tell us that technology, unlike the human nervous system, can easily deliver more sensory data because cognitive systems are limited by various information competing for this limited capacity. The student should choose the one that suits him best.

In addition, it suggests training and helping those who need it and more if they know the case and want to achieve change, it is essential to design environments where experiences are created since that is where change is encouraged.

Some benefits considered are adapting the student's learning itinerary, the combination of collaborative activities with self-directed study, and the quality of teaching since it has the same level.

According to Ghirardini (2014), cognitive, interpersonal, and psychomotor skills development training programs, within the domain, more interactive E-learning activities could be applied to thinking skills through interactive games and feedback.

2.2. BLENDED LEARNING

The difficulties generated by this model and the defects generated by a dominant economic factor are 2 very influential perspectives in many projects. Bartolomé (2004) is the same educational training, but at a distance powered by technology.

E-learning has shown its effectiveness for certain approaches, but it carries some limits since not all the population is prepared.

We have the following solutions applied in important Spanish and Latin American institutions using E-learning:

- Work overload.
- Low-cost tutors.
- A great weight of learning in materials that do not require human support.

According to what has been seen above, it has been a reason to open up the Blended learning concept as a response to face-to-face institutions since not all people approve of E-learning 100%.

Some topics require face-to-face evaluation; therefore, the most optimal thing is that combined learning is implemented to be done virtually and training in person. "Blended learning includes face-to-face classroom practices that are combined with computer-mediated activities regarding content and delivery" (Shankarwader, 2019).

This modality has more and more followers to be an alternative of possibilities open to combining personal and professional life (Aznar, Cáceres & Romero, 2019).

2.3. FLIPPED CLASSROOM

Better known as Inverse Methodology, students have access to learning content based on the topics they will have in class, such as materials, video lectures, etc., as part of the teaching objective. In this way, they will interact in the classroom with the previously reviewed cooperative learning methods or group work (Yilmaz, 2017).

It is understood that to ensure its effectiveness, students must know before face-to-face work.

Moreover, preparation for E-learning in the student can be a factor to ensure satisfaction and motivation in the FC model.

According to the author, the Flipped Classroom, or Inverted Classroom (FC), is a different approach since both works inside the class and outside.

This model has demonstrated higher academic performance than traditional reading (LB) based learning, mainly by developing different technological resources such as Google Drive, YouTube, or Google Classroom.

The main objective has been to evaluate the effectiveness of a Flipped Classroom methodology in the performance of students.

"It has been argued that future studies should have greater methodological rigor, a standardized HR format, and use assessment tools that evaluate the higher cognitive learning process rather than an exam" (Oliván-Blázquez *et al.*, 2019).

2.4. ICT IN HIGHER EDUCATION

Baelo and Cantón (2009) evidences several opinions of "technology" such as, for example, Haag (2004), who said that "information technologies are composed of any computer-based tool and that people use to work with information, support information and process information needs". The author also mentions Majó and Marqués (2002), who refer to 3 fields: telecommunications, computer science, and image and sound technologies. It also includes Cabero (2000) and Ortega (1997), who made the distinction between conventional technologies (based on speech, drawing, painting), new technologies (audiovisual resources), and advanced technologies (such as computer software design or animation).

Within this process, the Technologies of Information and Communications (ICT) become more important, providing organizational flexibility of these teachings. Hilario *et al.* (2021) mention that ICT supports decision-making as an integration of business information. Córdova *et al.* (2020) mention that one of the ICT tools that companies have been incorporating to optimize the processes, especially those binding to the documentary procedures, uses the digital signature, especially now in Pandemic. Salas, Vega and Rodriguez (2021) mention the main contributions of ICT to take them as a business reference. Martínez *et al.* (2020) state that proximity m-marketing with beacon devices is a successful strategy for reaching customers accordingly.

"They have also been involved in all fields of education to help administrative processes, a new group of higher education people, and development of methodologies development methodologies" (Baelo & Cantón, 2009; Gayle, Tewarie, & White, 2003).

According to Baelo and Cantón (2009), some of the benefits of ICT inclusion are the ease of access to information and the variety of information available, the parameters of reliability and speed of data

processing, the feedback possibilities they offer, their great interactivity and development of flexible spaces for learning and to optimization of the organization and development of teaching and research activities.

Measures to be developed according to the author:

- The training, technical and pedagogical training of the teacher.
- Motivation and recognition.
- Investment.

2.5. EDUCATIONAL SERVICES THROUGH THE USE OF CLOUD COMPUTING TECHNOLOGIES

Cloud Computing is in full evolution and maturity to be used in the university academic field.

Cloud Computing is a model for enabling network access from a shared pool of configurable computing resources (networks, servers, storage, applications, and services) that can be quickly provided and easily removed (Yrigoyen & Torres, 2011).

Table 1. Academic cloud resources.

| |
|---------------------------|
| Academic Community |
| Services |
| Educational |
| ↑ |
| Applications |
| ↑ |
| Platform |
| ↑ |
| Infrastructure |
| Academic Cloud |
| Public |

Source: (Yrigoyen & Torres, 2011).

2.6. STUDENT MOTIVATION AND COMMITMENT IN VIRTUAL EDUCATION

Gutierrez and García (2016) tell us that online education is truly an optimal means to familiarize ourselves with technologies, especially developing competencies autonomously and progressively. Unfortunately, as time goes on, students tend to become less motivated and disinterested.

That is why hybrid or virtual training proposals must be of the highest quality using game-based learning techniques:

- Remain in constant change within the online training process.
- Determine the motivational factors to reinforce.
- Provide proposals that promote virtual learning.

It is important to include multimedia designs in virtual learning environments. It is part of the interaction between the teacher and the student using digital materials to reach the objectives set through discussion spaces and research groups for common topics (Manrique & Uc, 2020).

Another way to motivate the student is through Gamification, taking advantage of virtual tools, playful elements could be included in the educational context under this modality.

Torres-Toukoudidis, Romero-Rodríguez, and Pérez-Rodríguez (2017) says:

Although there is no single conceptualization regarding gamification in the education sector, in all of the students are presented in the face of an experience that tends to be immersive, changing principles provided by traditional education to new parameters of learning, based on motivation and social identification, applying game mechanisms to make the pedagogical process more attractive, and ultimately effective.

2.7. E-LEARNING IN PANDEMIC COVID-19

Ntshwarang, Malinga, and Losike-Sedimo (2021) mention that, in the wake of the pandemic, the University of Botswana in India had to opt for Moodle and Blackboard Learn (BBL) tools while Moodle was less expensive for its constructivist social approach, BBL had improvements in interactive learning such as blogs, forums, etc. This caused many institutions to opt for Moodle in all their faculties and cities.

“It is observed that E-learning emphasizes the quality and effective presentation of information” it is becoming difficult to maintain educational standards due to the limitations of finances, infrastructure, and other resources, including skilled and experienced human power (Trakru & Jha, 2019).

Likewise, Radha *et al.* (2020) made a study of students from different schools and universities in India, where they validated that E-learning provides rapid growth proving to be the best in all sectors, especially in Education during this pandemic, considering that the use of a desktop computer, laptop or smartphones, and internet, form an important component in this new field.

Table 2. Positivity towards E-learning.

| Classification | Surveyed | Percentages |
|----------------|----------|-------------|
| Yes | 133 | 76 |
| No | 12 | 6,86 |
| maybe | 30 | 17,14 |
| Total | 175 | 100 |

Source: (Radha *et al.*, 2020).

Educational institutions and the government must strive to improve distance education and maintain an adequate E-learning infrastructure supporting all teachers through training and workshops to increase their knowledge, be aligned with technological knowledge, and contribute to the desired learning. Having the software and hardware of the E-learning infrastructure is the main factor in achieving success (Garad, Al-Ansi & Qamari, 2021).

However, for Huanca *et al.* (2020), it is still a failure to have these requirements at the national level because it is not applicable for provincial students; this remains a great challenge that will have to be solved gradually by educational agents such as governments, universities, civil society and teachers.

3. METHODOLOGY

This research seeks to know the incidence of the variables “Motivation for IT in Education” and “Usefulness of ICT in E-learning Modules”, so, depending on the type of research, the present is “correlational”, since it measures the degree of association between two variables, as it appears in this research. The correlation will help us determine the feasibility of implementing E-learning modules to strengthen teaching.

3.1. UNIT OF ANALYSIS

It is made up of the students of the Administration career of the UNMSM, who will be applied to a survey to identify the importance of ICT in Education to apply E-learning teaching methods.

3.2. POPULATION AND SAMPLE

The Population will be the students that make up the career of Administration of the UNMSM. It has been considered taking the sample to students of the 7th cycle to the 10th cycle since they carry courses related to IT from that year. To check the number of students, the average number of vacancies in the admission exam (200) has been used with a dropout rate per cycle of -10%.

Table 3. The population of respondents.

| Cycle | Quantity |
|--------------|------------|
| VII | 106 |
| VIII | 95 |
| IX | 86 |
| X | 80 |
| Total | 367 |

Source: own elaboration.

To calculate the known sample size, we use the following:

n = The sample size

N = Population size 185

σ = Population standard deviation 0.5

Z = Confidence levels 1.96

e = Acceptable sample error limit 5% (0.05)

$$n = \frac{367 * 0.5^2 * 1.96^2}{(367 - 1)0.05^2 + 0.5^2 * 1.96^2}$$

$$n = \frac{352.4}{1.9} = 185$$

If I survey 185 people, 95% of the time, the data you want to measure will be in the range $\pm 5\%$ concerning the data you observe in the survey.

3.3. DATA COLLECTION

The interview research methodology was used as the main tool of the questionnaire.

To evaluate the research variables, we used an 8-question questionnaire.

3.4. PROCEDURE

For the process of distribution and data collection, the following steps will be considered:

- Prepare a list of questions asked about the approach and factors to implement an E-learning module.

- Prepare invitations to the students of the administration career of the UNMSM to send it digitally with the approval of the dean of the faculty.
- Wait for confirmation to start receiving student-filled surveys.

3.5. DATA RELIABILITY

To validate the instrument, Cronbach's alpha will be used to review professionals in IT Management and Education.

Cronbach's alpha is interpreted: the more significant the alpha value is close to 1, the greater the consistency of the items analyzed. So, if the alpha value is greater than 0.7, the instrument is accepted.

3.6. ANALYSIS AND INTERPRETATION OF DATA

It has been considered for the statistical analysis:

- Reliability test using Cronbach's Alpha.
- Analysis of results.
- Discussion of results.

4. RESULTS

The following analysis was carried out based on questions related to ICT use in Education and student motivation to determine the approach and implementation factors of E-learning modules in conjunction with the best methodology to specify the student's knowledge.

It has been seen that the Flipped Classroom or inverted classroom is a good methodology to carry a good pace of learning since, under this modality, the student will be able to investigate and solve their courses through these modules as activities before the start of class, so that later, with the teacher in a synchronous way they can validate the activities carried out.

On the other hand, B-learning or Blended is a semi-face-to-face methodology, could be used once returned to face-to-face classes post Covid-19 since this methodology can take activities using the E-learning modules synchronously or asynchronously.

4.1. RELIABILITY ANALYSIS

To validate the instrument's reliability, the reliability analysis was performed using Cronbach's Alpha based on 185 students surveyed.

Table 4. Interpretation of Alpha Cronbach reliability.

| Value of the coefficient | Interpretation |
|--------------------------|----------------|
| >0,9 | Excellent |
| Between 0.9 - 0.8 | Well |
| Between 0.8 - 0.7 | Acceptable |
| Between 0.7 - 0.6 | Weak |
| Between 0.6 - 0.5 | Poor |
| < 0.5 | Not acceptable |

Source: (Frías-Navarro, 2020).

Table 5. Cronbach's alpha reliability statistics.

| Alfa de Cronbach | Number of elements |
|------------------|--------------------|
| 0. 924 | 8 |

Source: own elaboration.

The value of the coefficient we have obtained is 0.924, which is interpreted as good reliability.

5. CONCLUSIONS

As a result of the analysis of the problem of the lack of motivation to use virtual learning tools at the UNMSM through the surveys carried out, it is concluded that only 40% of the students who take several courses in a virtual form within their curricular mesh feel comfortable with this type of methodology since it requires an entirely didactic and easy to handle system and most importantly, to have at their disposal

a quality software and hardware to be able to carry the teaching subject; to improve this percentage we evaluate the type of platform.

E-learning will be used to take advantage of the changes that are currently taking place to explore all the resources necessary to invest in an excellent virtual tool, and after the analysis made to the data obtained in the surveys carried out, it was obtained that the factors that influence virtual teaching are the following.

- ICT is necessary for any area of the student and more now because of the pandemic.
- Quality E-learning platforms are practical and dynamic means to obtain new knowledge.
- Technological attitude, students can acquire new knowledge through new learning methodologies using virtual media. It has been seen that it is always necessary to change learning strategies.
- Continuous training, teachers, students, and administrative staff must be constantly trained and updated to correctly use E-learning tools and be aligned with the latest educational, technological trends.
- The virtual platforms must be equipped for laptops, PCs, mobile devices, or tablets and be portable.
- Good Software and Hardware for a virtual educational infrastructure is the best long-term investment.

The methodology used for the excellent use of E-learning platforms, according to this research, is the Flipped Classroom (Inverted Classroom) and B-learning (Blended or Semi face-to-face); the latter will be necessary when the face-to-face classes are retaken. The teacher may determine to apply it synchronously or asynchronously as appropriate.

We are entering a new world where Technology imposes itself on our habits of life, mainly because it is already a necessity. We must be open to change and allow new creations and be part of them.

REFERENCES

- Aznar, I., Cáceres, M. del P., & Romero, J. M.** (2019). Digital competence of an E-learning tutor: An emerging model of good teaching practices in ICT. *Linguagem e Tecnologia*, 12(3), 49-68. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/58893?show=full>
- Baelo, R., & Cantón, I.** (2009). Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior. Descriptive and review study. *Revista Ibero Americana de Educación*, 50(7), 1-12. <https://doi.org/10.35362/rie5071965>
- Bartolomé, A. R.** (2004). Blended Learning. Basic concepts. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 23, 7-20. <https://idus.us.es/handle/11441/55455>
- Cabero, J.** (2000). Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación: aportaciones a la enseñanza. En: Cabero, J., *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*. Síntesis, pp. 15-38. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=12009>
- Clark, R., & Mayer R.** (2016). *E-learning and the Science of Instruction. Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning* (4th ed.). John Wiley & Sons Inc.
- Córdova, J., Vega, H., Rodriguez, C., & Escobedo, F.** (2020). Digital signature based on asymmetric cryptography for generation of medical history. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 9(4), 65-85. <https://doi.org/10.17993/3ctecno/2020.v9n4e36.65-85>
- Escobar, E. A.** (2015). *Relación entre el uso de técnicas de estudio y la deserción de estudiantes que tomaron asignaturas E-learning como apoyo a programas presenciales de la Institución Universitaria Pascual Bravo en el semestre II de 2013 y semestre I de 2014*. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/2746>
- Frías-Navarro, D.** (2020). *Notes of internal consistency of the scores of a measuring instrument*. The University of Valencia.

- Garad, A., Al-Ansi, A. M., & Qamari, I. N.** (2021). The role of E-learning infrastructure and cognitive competence in distance learning effectiveness during the COVID-19 Pandemic. *Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 40(1). <https://journal.uny.ac.id/index.php/cp/article/view/33474>
- Gayle, D., Tewarie, B., & White, A. Q. Jr.** (2003). Challenges to University Governance Structures. *ASHE-ERIC Higher Education Report*, 30(1).
- Ghirardini, B.** (2014). *E-learning methodologies*. FAO.
- Gutierrez, R., & García, A.** (2016). *How to improve student quality, motivation, and commitment in virtual education?*
- Haag, S., Cummings, M., & McCubbrey, D. J.** (2004). *Management information systems for the information age* (4^a ed.). McGraw-Hill.
- Hilario, M., Esenarro, D., Vega, H., & Rodríguez C.** (2021). Integration of the enterprise information to facilitate decision making. *Journal of contemporary issues in business and government*, 27(1).
- Huanca, J., Supo, F., Sucari, R., & Supo, L.** (2020). *The social problem of virtual university education in times of pandemic*. Peru.
- Majó, J., & Marqués, P.** (2002). *The educational revolution in the internet age*. Collection “Commitment to education”. Cisspraxis.
- Manrique, Y., & Uc, C.** (2020). Performance of multimedia design in integral learning in Primary Education. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 9(2), 17-39. <https://doi.org/10.17993/3c-tic.2020.92.17-39>
- Martínez, G., Vega, H., Rodriguez, C., & Guzmán, Y.** (2020). Proximity marketing through mobile application with beacon devices. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 9(4), 89-111. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2020.94.89-111>

- Ntshwarang, P. N., Malinga, T., & Losike-Sedimo, N.** (2021). E-learning Tools at the University of Botswana: Relevance and Use under COVID-19 Crisis. *Higher Education for the Future*, 8(1), 142-154. <https://doi.org/10.1177/2347631120986281>
- Oliván-Blázquez, B., Masluk, B., Gascon, S., Fueyo, R., Alguilar-Latorre, A., Artola, I., & Magallón, R.** (2019). The use of flipped classroom as an active learning approach improves academic performance in social work: A randomized trial in a university. *PLoS One*, 14(4), e0214623. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30947270/>
- Ortega, J. A.** (1997). *New technologies and school organization: eco-community proposal of structure and use of teaching aids and technologies*. Grupo Editorial Universitario, pp. 203-222.
- Radha, R., Mahalakshmi, K., Sathish, V., & Saravanakumar, A. R.** (2020). E-learning during Lockdown of Covid-19 Pandemic: A Global Perspective. *International Journal of Control and Automation*, 13(4), 1088-1099. <http://serisc.org/journals/index.php/IJCA/article/view/26035>
- Salas, C., Vega, H., & Rodriguez, C.** (2021). Contributions to the Technological Adoption Model for the Peruvian Agro-Export Sector. *International Journal of E-Adoption (IJEa)*. <https://doi.org/10.4018/IJEa.2021010101>
- Shankarwader, S.** (2019). E-learning versus classroom training. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 6(12). <https://issuu.com/irjet/docs/irjet-v6i12288>
- Torres-Toukoudis, Á., Romero-Rodríguez, L. M., & Pérez-Rodríguez, M. A.** (2017). Integrated Theoretical Model of Gamification in E-learning Environments (EMIGA). *Revista Complutense de Educación*, 29(1), 129-145. <https://doi.org/10.5209/RCED.52117>
- Trakru, M., & Jha, T. K.** (2019). E-learning Effectiveness in Higher Education. *International research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 6(5). <https://www.irjet.net/archives/V6/i5/IRJET-V6I520.pdf>

- Yilmaz, R.** (2017). Exploring the role of e-learning readiness on student satisfaction and motivation in flipped classroom. *Computers in Human Behaviour*, 70, 251-260. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.085>
- Yrigoyen, M., & Torres, C.** (2011). *Educational services through the use of Cloud Computing technologies*.

