



BIOTECH & ENGINEERING

ISSN: 2788 - 4295

DOI: 10.52244

Enero-Junio 2023





UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

EDITOR GENERAL

Dr. Manuel Padilla Guzmán | Vicepresidente de Investigación | Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Lima, Perú

EDITOR CIENTÍFICO

Dr. Mario Bernabé Chauca Saavedra | Director (e) del Instituto de Investigación | Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Lima, Perú

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Elena Elizabeth Lon Kan Prado | Vicepresidenta de Investigación | Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Lima, Perú

Dr. Mario Bernabé Chauca Saavedra - Director (e) del Instituto de Investigación. | Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Lima, Perú

Dr. Raúl Huarote Zegarra | Director (e) de Innovación y Transferencia Tecnológica | Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Lima, Perú

Dr. Lezama Calvo Jinmi Gregory | Jefe (e) Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI) | Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Lima, Perú

Dr. Carlos Andrés Mugruza Vasallo | Director (e) de Producción de Bienes y Servicios | Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Lima, Perú

Dr. Robert Richard Rafael Rutte | Dirección (e) de Incubadora de Empresas | Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Lima, Perú

COMITÉ ASESOR

Dr. Miguel Ángel Gómez Martínez | Rectoría Sede de Ingenierías Salamanca Guanajuato de la Universidad de Guanajuato. Guanajuato, México

Dra. Tania Bueno | Directora de Investigación ex vicepresidenta de IFEEs. Vitória, Brasil

Ing. Esp. Roberto Giordano Lerena | Decano Facultad de Ingeniería Universidad de FASTA. Mar de Plata, Argentina

Dr. Francesco Cannone | CEO EMTESSYS. Italia

Ph.D. Francisco Loayza | Horticulture Scientists - University of Georgia. Estados Unidos

Ph.D. Maricruz Ramírez Sánchez | Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

MSc. Alejandro Reátegui | Director de Escuela de Ingeniería de Sistemas Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Lima, Perú

MSc. Carlos Alberto García Cortegano | Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Lima, Perú

MSc. Isaac Ocampo Yagarhuacani | Profesor investigador de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Lima, Perú

Dr. Luis Irigoin Sánchez | Investigador de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Lima - Perú

Dr. Pedro Huamani Navarrete | Jefe de Investigación Facultad de Ingeniería de la Universidad Ricardo Palma | Lima - Perú

Dr. Jhony De La Cruz | Investigador Director del Instituto IBID - Universidad Ricardo Palma | Lima - Perú

Dr. Hugo Vega Huerta Vice | Decano Académico de la Facultad de Ingeniería de Sistemas - Universidad Nacional Mayor de San Marcos | Lima - Perú

MSc. Juan Tisza Contreras - Investigador Profesor Principal de la Universidad Nacional de Ingeniería | Lima - Perú

Dr. Jacob Astocondor | Investigador Profesor Principal de la Universidad Nacional del Callao | Lima - Perú

Dr. Jhonny Prettel | Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Perú | Lima - Perú

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Lic. Lisbeth Indira Lima - Jefa Oficina de Comunicación e Imagen

Ing. Miguel Noriega Pando - Especialista del Manejo de Sistemas para la investigación

Nuestra revista publica artículos originales e inéditos realizados por investigadores nacionales y extranjeros, en idioma inglés o español, si usted está interesado en publicar con nosotros puede escribirnos al correo electrónico: fondo_editorial@untels.edu.pe



EDITORIAL

Estimados lectores:

Ponemos a su disposición el tercer volumen N° tres (3) de nuestra revista científica BIOTECH & ENGINEERING, en la cual se publican trabajos de investigación originales, evaluados por pares externos, en cumplimiento a las 38 características de calidad establecidas por el Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (LATINDEX) y, por la misma razón el CONCYTEC ha confirmado el registro en LATINDEX de la revista científica BIOTECH & ENGINEERING.

En esa perspectiva y siendo la investigación científica una de las funciones sustanciales de la universidad de obligatorio cumplimiento que la fomenta y realiza, a través de la producción de conocimientos y desarrollo de tecnologías, respondiendo a las necesidades de la sociedad, con énfasis en la realidad nacional; para lo cual, las universidades coordinan permanentemente con los sectores públicos y privados, realizando investigaciones que contribuyan a proponer alternativas a efectos de, resolver los problemas del país. En tal sentido, se hace necesario publicar los resultados de las investigaciones. En esa línea de trabajo, la Vicepresidencia de Investigación –UNTELS, renueva el compromiso de mejora continua contribuyendo con los indicadores de renovación para el licenciamiento de la universidad.

EL EDITOR

ÍNDICE

5-23

**FRAMEWORKS UTILIZADOS PARA LA AUDITORÍA DE
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS
UNIVERSIDADES**

24-39

**LA TERCERA MISION DE LAS UNIVERSIDADES Y SU APORTE
POTENCIAL AL DESARROLLO NACIONAL**

40-44

**IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL DE ACCESO
EN SOFTWARE WEB PARA LA GESTIÓN EMPRESARIAL**

45-57

**EFFECTO DEL CASE VIRTUAL DE TELECOMUNICACIONES WAN
SOBRE LA COMPETENCIA GESTIONA LOS RECURSOS DE
ENRUTADORES DE TELECOMUNICACIONES**

58-76

**ARQ ARQUITECTURA PARA MONITOREO E INSPECCIÓN DE
SISTEMAS ADHERENTES A TECNOLOGÍAS DIGITALES**

77-89

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DATA MART PARA MEJORAR
LA TOMA DE DECISIONES DEL ÁREA DE VENTAS DE LA EMPRESA DE
ROPA WOMEN'S STYLE PERÚ USANDO LA HERRAMIENTA POWER BI**

90-106

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB UTILIZANDO NEXTJS Y
METODOLOGÍAS AGILES PARA MEJORAR LOS PROCESOS
ADMINISTRATIVOS INTERNOS Y EL MANEJO DE FINANZAS DE
RESTAURANTES DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR**

107-116

**PROBLEMAS QUE AQUEJAN A LA CIUDAD DE LIMA Y ALTERNATIVAS
DE SOLUCIÓN**

117-132

**VDC (DISEÑO VIRTUAL EN CONSTRUCCION) POLÍTICA PÚBLICA
PARA ACORTAR BRECHAS SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA Y
MEJORAR EL INDICE DE PROGRESO SOCIAL**

133-148

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN BENEFICIO DE LA AUDITORÍA

149-156

**CASOS DE ÉXITO DE DIFERENTES SOFTWARES PARA EL
APRENDIZAJE DEL LENGUAJE DE SEÑAS**

157-171

**LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE
VERSIONES EN LA GESTIÓN DE LIBERACIÓN DE SISTEMAS
WEB**

FRAMEWORKS UTILIZADOS PARA LA AUDITORÍA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES

FRAMEWORKS USED FOR IT AUDIT IN UNIVERSITIES

Rosa Emily Rodríguez Huamán  ORCID, Sandro Daniel Quispe Salinas ,
Alberto Carlos Mendoza de los Santos 

Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú

Recibido: 08/08/2022

Revisado: 15/09/2022

Aceptado: 15/10/2022

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

La evolución de las tecnologías de la información es constante y ha generado en las instituciones la necesidad de implementar prácticas con el fin de verificar el cumplimiento de sus políticas y garantizar la efectividad de sus procedimientos. Dichas prácticas se implementan durante la ejecución de auditorías de TI, permitiendo a las entidades realizar un análisis de los beneficios que dichas tecnologías generan y emitir una opinión al respecto. A partir de lo anteriormente descrito se gesta la idea de realizar una revisión de la literatura acerca de los frameworks utilizados en la auditoría de tecnologías de la información en las universidades del ámbito nacional e internacional.

En este contexto buscamos dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los frameworks utilizados para la auditoría de tecnologías de la información en las universidades? Por ende, esta investigación tiene por objetivo identificar los frameworks empleados para la auditoría de TI en instituciones de educación superior a partir de la revisión de publicaciones académicas en bases de datos en el intervalo de tiempo abarcando desde el año 2018 al 2022 para artículos originales y 2017 al 2022 para tesis.

Posterior a la revisión sistemática se identificó que, en el contexto de auditoría de tecnologías de la información de los últimos cinco años, el framework de mayor popularidad es COBIT 5 con amplio margen sobre ITIL 3, seguido de COBIT 2019, ISO 17025, ISO 9001, COSO y dejando los últimos lugares a ITIL 4, ISO 27001, ISO 27002, ISO 25010 e ISO 25023.

PALABRAS CLAVES: Auditoría de TI, Auditoría en Universidades, COBIT, ITIL, ISO, COSO.

ABSTRACT

The evolution of information technologies is constant and has generated the need to implement practices to verify the compliance with their policies and guarantee the effectiveness of their procedures. These practices are implemented in the execution of IT audits, allowing institutions to carry out an analysis of the benefits that the indicated technologies generate and issue an opinion on the matter. From what has been described above, the idea of carrying out a review of the literature about the frameworks used in the audit of information technologies in national and international universities.

In this context we seek to answer the following question: What are the frameworks used for the audit of information technologies in universities? Therefore, this research aims to identify the frameworks used for IT auditing in higher education institutions from the review of publications in databases in the time interval ranging from 2018 to 2022 for original articles and 2017 to 2022 for thesis.

After the systematic review, it was identified that, in the context of information technology auditing in the last five years, the most popular framework is COBIT 5 with a wide margin over ITIL 3, followed by COBIT 2019, ISO 17025, ISO 9001, COSO and leaving the last places to ITIL 4, ISO 27001, ISO 27002, ISO 25010 and ISO 25023.

KEY WORDS: IT Audit, University Audit, COBIT, ITIL, ISO, COSO.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, con el objetivo de automatizar procesos y gestionar información de forma más eficiente, las empresas incrementaron la confianza que depositan en las tecnologías de la información; de esta forma las organizaciones adquieren un mecanismo competitivo que les permite reducir costos y minimizar el error humano. Sin embargo, este accionar no inhibe la existencia de riesgos en las instituciones; resaltando entre las principales las violaciones a la privacidad de la información, almacenamiento de datos erróneos, posibilidad de destrucción de activos informáticos, pérdida de datos, entre otros (Salihu, A., & Hoti, H., 2022).

En este contexto y con el fin de ayudar a las organizaciones a comprender, evaluar y mejorar el uso de controles para proteger las tecnologías de la información; surge la importancia de la auditoría de TI, la cual se encarga de examinar procesos, activos

tecnológicos y controles según un conjunto de criterios adhiriéndose a ciertos estándares o requisitos aplicables (Gantz, S. D., 2014).

Fuada, S. (2019), nos dice que la auditoria de TI puede hacer uso de frameworks, uno de ellos es COBIT (Control Objectives for Information and Related Technology) que se define como un marco desarrollado por el International Technology Governance Institute (ITGI). Los principios del marco son breves y buscan cumplir con los requisitos para el desarrollo comercial, la representatividad y completitud, y de esta forma incluye cuestiones de planificación, implementación, operación y vigilancia de todos los procesos de TI.

Otro de los frameworks con reconocimiento internacional es ISO, este proporciona los recursos necesarios para ayudar a una organización a mejorar su desempeño, basada en el principio de planificar-hacer-controlar-actuar, con el fin de obtener la mejora continua. La certificación de calidad ISO permite demostrar el cumplimiento, según los estándares de calidad establecidos como indican Betlloch-Mas, I., Ramón-Sapena, R, et al. (2019).

Por lo descrito anteriormente, Paul Perry (2022) afirma que la auditoría de TI posee múltiples definiciones que se adaptan según los frameworks aplicables, sin embargo, todo esto converge en resultados que pueden ser predecibles por repetir patrones incluso dentro de una misma organización. Esta consistencia en historiales de auditoría se da principalmente por limitaciones de recursos y capital humano.

En un contexto similar, Safwandi, S., Muthmainnah, M., et al. (2022), nos dicen que la auditoría del TI permitirá conocer si un sistema de información fue diseñado e implementado de manera efectiva, eficiente y brinda beneficios económicos, también permitirá conocer si una empresa tiene mecanismos de seguridad de activos adecuados y garantiza la integridad de los datos adecuada.

Es así como podemos inferir que las definiciones de “auditoría de tecnologías de la información” se encuentran en constante evolución adaptándose a los cambiantes modelos de negocio, reflejo de ello fue el planteamiento de un nuevo enfoque de auditoría que surgió frente a la aparición del COVID-19 potenciando nuevas tecnologías como es el caso de la computación en la nube (Gopikrishna Butaka, 2022).

El sector dedicado al rubro de la educación y específicamente la educación superior universitaria no es ajena al avance tecnológico; y en una comparativa con los años pre-pandemia, podemos afirmar que el uso de las TI creció a pasos agigantados a causa de la necesidad de distanciamiento social generada por el COVID-19.

Es de esta forma que Cardozo, G (2019) realizó una auditoría de software en la Universidad Católica de Colombia haciendo uso de la norma ISO 25023 como framework, en su investigación los autores analizaron la usabilidad y mantenibilidad de la plataforma LMS Moodle evaluando 33 items de los cuales 6 culminaron con un estado de “no conforme”, así mismo identificaron 2 oportunidades de mejora en cuanto a la capacidad de mantenimiento de la plataforma.

En similar en similar esfuerzo, Tristiyanto & Octaria C. (2019) efectuaron una auditoría en la Universidad de Lampung de Indonesia utilizando el framework COBIT 5 con el dominio EDM, como resultado la gestión de tecnologías de la información se ubicó en nivel 4, sin embargo, también se determinó que los objetivos de cada proceso no se cumplieron hasta el desarrollo de dicha investigación.

Por su parte Galeano G. & González P. (2021) aplicaron la auditoría al laboratorio de informática de la Universidad Nacional del Este en Paraguay, definiendo que 24 procesos se encuentran con un nivel de madurez de “gestionando” según ITIL 3 y 19 procesos, según COBIT 5.

Por lo anteriormente expuesto, la justificación de la presente investigación se enfoca en dar a conocer los diferentes frameworks que utilizan las universidades para realizar auditorías de tecnologías de la información, permitiendo de esta forma profundizar los conocimientos sobre dicho proceso. De esta forma, la presente revisión sistemática busca responder la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los frameworks utilizados para la auditoría de tecnologías de la información en las universidades? Permitiendo plantear el objetivo de identificar los frameworks empleados para la auditoría de TI en instituciones de educación superior a partir de la revisión de publicaciones académicas en bases de datos entre los años 2018 y 2022.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la revisión sistemática se utilizó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), esta nos ayudó a documentar de manera transparente los hallazgos de los autores minimizando los riesgos de sesgo en todas las etapas como indican J. Yepes-Nuñez, G. Urrutia, et al. (2021). La pregunta de investigación en la que se basó el proceso metodológico fue la siguiente: ¿Cuáles son los frameworks utilizados para la auditoría de tecnologías de la información en las universidades?

Para realizar el proceso de búsqueda se emplearon como descriptores los términos “audit”, “university IT audit”, “informatic auditing”, “auditoría de TI”, “auditoría de TI en universidades”. Para refinar la búsqueda de la literatura se definieron como bases de datos de los artículos considerados a SCOPUS, EBSCO, BASE, DOAJ, LATINDEX y ROAD, así mismo GOOGLE SCHOLAR fue la base de datos considerada como requisito de indexación en cuanto a las tesis incluidas.

De esta forma, para el desarrollo del estudio se incluyeron tesis y artículos indexados en las bases de datos científicas anteriormente mencionadas tomando en cuenta como idiomas al español, inglés e indonesio; resaltando como cadenas de investigación las siguientes: [(“IT audit” AND “university”), [“auditoría” AND “TI” AND “universidad”], [“TI audit” and “universitas”].

También se consideraron repositorios de universidades en países como Perú, Colombia, Paraguay, Costa Rica, India, Holanda, Indonesia, entre otros para la búsqueda de material relevante en la revisión. La investigación evaluó material publicado en los últimos cinco años excluyendo así a cualquier estudio que excediese el intervalo de antigüedad definido por los años 2018 al 2022 para artículos y 2017 al 2022 para tesis.

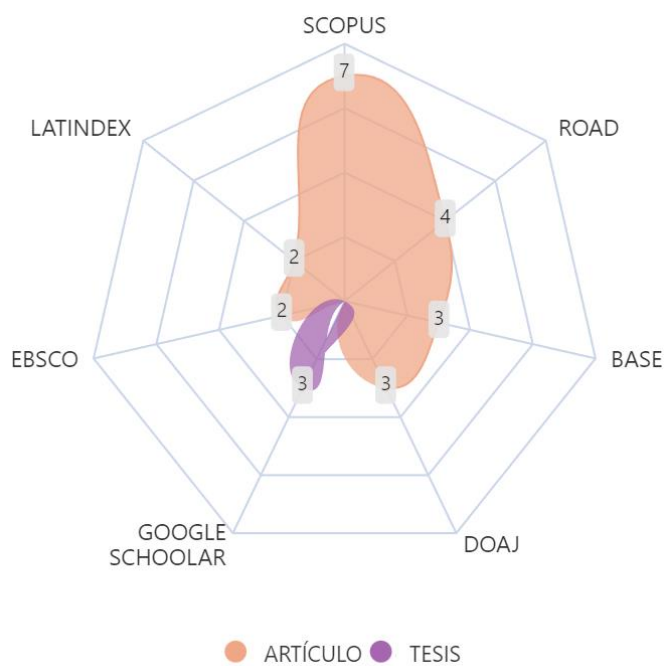
RESULTADOS

Habiendo establecido que la búsqueda de material relevante involucraría a artículos con un máximo de cinco años de antigüedad (2018 a 2022) y en caso de tesis seis años (2017 a 2022) en las bases de datos y repositorios académicos establecidas; se procedió a eliminar referencias por motivo de duplicidad de datos obteniendo, para la

presentación de resultados, un total de 24 artículos académicos segmentados en 21 artículos originales y 3 tesis.

Figura 1

Publicaciones académicas seleccionadas, clasificadas por tipo y bases de datos que las indexan.



Fuente: *Elaboración propia*

Del material seleccionado, se procedió a resaltar los frameworks que las distintas universidades en el mundo utilizan en sus auditorías de tecnologías de la información. En la Tabla 1 se muestra la información de las 24 referencias consideradas, de la universidad en donde se realizó el estudio y detalles del proceso de auditoría realizado.

Tabla 1*Base de datos de las 24 referencias seleccionadas*

Datos de la publicación				Datos de la universidad auditada			Datos de la auditoría realizada		
Autor	Fuente	País	Año	Nombre	Tipo	País	Framework general	Framework específico	Tipo
Arenas Villanueva, C. A. J., & De Los Santos Mendoza, D.	Repositorio de la Universidad Nacional Pedro Ruiz gallo	Perú	2017	Universidad Pedro Ruiz Gallo	Pública	Perú	COBIT	COBIT 5	Hardware
Cardozo G.	Repositorio de la Universidad Católica de Colombia	Colombia	2019	Universidad Católica De Colombia	Privada	Colombia	ISO	ISO 25023	Software
Valerio E.	Repositorio de la Universidad de Costa Rica	Costa Rica	2018	Universidad De Costa Rica	Pública	Costa rica	COBIT, ITIL, ISO	COBIT 5, ITIL 3, ISO 27001, ISO 27002	Gobierno de TI
Tristiyanto, & Octaria, C.	Journal of Physics: Conference Series	Reino Unido	2019	University of Lampung	Pública	Indonesia	COBIT	COBIT 5	Gobierno de TI
Safwandi, S., Muthmainnah, M., et al.	Journal of Renewable Energy, Electrical and Computer Engineering	Indonesia	2022	Malikussaleh University	Pública	Indonesia	COBIT	COBIT 5	Gobierno de TI
Hartati, S., Syamsuadi, A., & Arisandi, D.	Journal of Physics: Conference Series	Indonesia	2021	No Especifica	Pública	Indonesia	COBIT	COBIT 5	Gobierno de TI
Amalia, M. N., Akbar, F., et al.	Jurnal Sains dan Informatika	Indonesia	2020	Ars University	Privada	Indonesia	COBIT	COBIT 5	Software

Liawati, T., Kom, S., & Gunawan, B.	International Research Journal of Advanced Engineering and Science	India	2020	Mercu Buana University	Privada	Indonesia	COBIT	COBIT 5	Software
Muthmainnah, M., Yulisda, D., & Ilhadi, V.	International Journal of Engineering, Science and Information Technology	Indonesia	2021	Malikussaleh University	Pública	Indonesia	COBIT	COBIT 5	Software
Rijayana, I., & Saudi, M. H.	Scientific Journals in Palaeontology and Egyptology	Holanda	2020	Telkom University	Privada	Indonesia	COBIT	COBIT 5	Software
Haryono, R.	Indonesian Journal of Business Intelligence	Indonesia	2019	Universitas Peradaban	Privada	Indonesia	COBIT	COBIT 5	Gobierno de TI
Afifah, U. F., Verdian, I., et al.	Jurnal Sistemasi Sistem Informasi	Indonesia	2022	No Especifica	Privada	Indonesia	COBIT	COBIT 5	Software
Nurcahya, H., Setiawan, E., & Permana, B.	Budapest International Research and Critics Insitute Journal	Hungría	2022	Mandiri University	Privada	Indonesia	COBIT	COBIT 2019	Gobierno de TI
Fadhilah, R., Santosa, I., & Abdurrahman, L.	Jiko Jurnal Informatika Dan Komputer	Indonesia	2021	Universitas Telkom	Privada	Indonesia	COBIT	COBIT 2019	Dirección
Suryawan, A. D., & Veronica.	Institute of Electrical and Electronics Engineers Xplore	Indonesia	2018	Binus University	Privada	Indonesia	COBIT, ITIL	COBIT 5, ITIL 3	Software
Galeano G. & González P.	FPUNE Scientific	Paraguay	2021	Universidad Nacional Del Este	Pública	Paraguay	COBIT, ITIL	COBIT 5, ITIL 3	Software

Bravo, L.	Revista Científica Dominio de las Ciencias	Ecuador	2020	Universidad Nacional De Loja	Pública	Ecuador	ITIL	ITIL 4	Hardware
Septianto, A., & Sekarwati, K.	ANGKASA Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi	Indonesia	2019	Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarm	Privada	Indonesia	ISO	ISO 25010	Software
Aqidawati, E. F., Sutopo, W., & Zakaria, R.	Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity	Suiza	2019	Universitas Sebelas Maret	Pública	Indonesia	ISO	ISO 17025	Hardware
Anh, T. V., Linh, N. T. M., et al.	International Journal of Information and Education Technology	Singapur	2021	Ftp university	Privada	Vietnam	ISO	ISO 9001	Software
Islek, D., & Yukseloglu, E.	Medicine Science International Medical Journal	Turquía	2018	Istanbul university	Pública	Turquía	ISO	ISO 17025	Hardware
Bibi, S.	Ikogretim Online	Turquía	2021	No especifica	Privada, Pública	Turquía	ISO	ISO 9001	Software
Wei-guo, K.	Atlantis Press	Holanda	2018	No especifica	Pública	China	COSO	COSO	Software
Yu, X.	Atlantis Press	China	2018	No especifica	Pública	China	COSO	COSO	Software

Fuente: Elaboración propia

Con el fin de conocer los términos relacionados a las publicaciones se procedió a elaborar un gráfico conocido como nube de palabras (Figura 2) este reúne las “key words” presentes en los resúmenes de las investigaciones consideradas aumentando el tamaño de fuente de aquellas que presentan mayor incidencia, en este caso la forma que dibujan las palabras representa una llave.

Figura 2

Palabras clave encontradas en los resúmenes de las publicaciones académicas pertenecientes a la base de datos.



Fuente: Elaboración propia

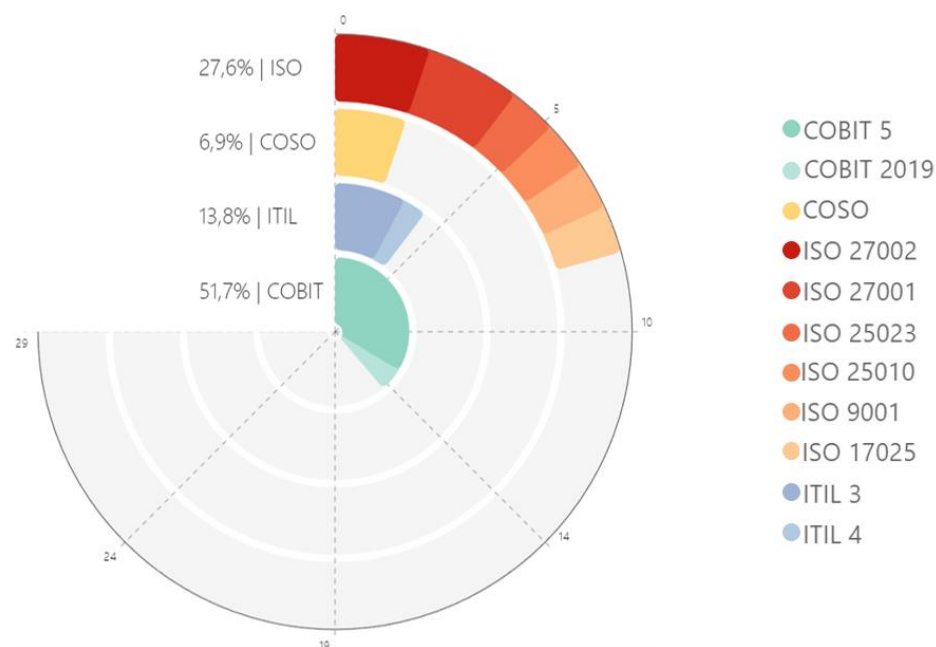
Así mismo se elaboró la Figura 3 con el objetivo de referenciar la ubicación de los países que publicaron las referencias utilizadas y fuentes que indexaron dichas publicaciones, de esta forma se busca resaltar la importancia investigativa que la temática tiene alrededor del mundo, aquí destaca Indonesia puesto que presenta publicaciones en casi todas las bases de datos consideradas. Sin duda es de conocimiento general que SCOPUS es una fuente de publicaciones con gran relevancia internacional por el exhaustivo análisis que realiza sobre información bibliográfica que maneja, mostrándose la predominancia de revistas europeas y asiáticas en su indexación en esta base de datos.

En la literatura revisada se observó que el framework más utilizados para auditorías de TI en las universidades es COBIT, específicamente en su versión COBIT 5, seguido por el marco de normas ISO, en menor cantidad se encontraron referencias del uso de ITIL en sus versiones ITIL 3 e ITIL 4 y el framework COSO. Como reflejo de esta información se elaboró la Figura 5, que presenta un gráfico de desglose radial de barras, aquí se representa con un color diferente cada framework general, y degradando estos colores se obtiene la tonalidad de cada framework específico, además este gráfico presenta los porcentajes de incidencia de COBIT, ISO, ITIL y COSO con respecto a la cantidad total de veces que los marcos fueron utilizados (29).

Finalmente se clasificaron las publicaciones según el tipo de auditoría realizada observando que en 13 investigaciones se auditó software, en 6 gobierno de TI, en 4 hardware y 1 publicación referenció auditoría de dirección. Es de esta forma que se elaboró un gráfico de cintas como resultante de relacionar los frameworks empleados con los tipos de auditoría realizados (Figura 6).

Figura 5

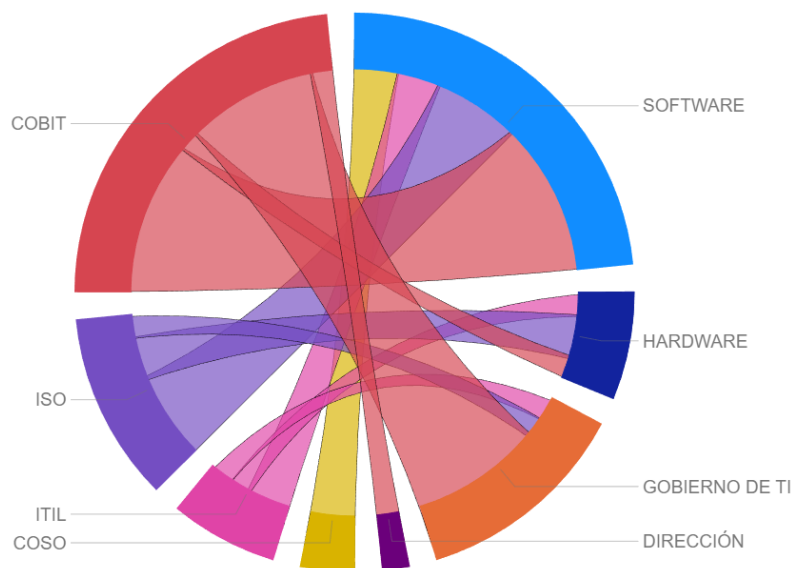
Frameworks usados para auditoría de TI en universidades.



Fuente: *Elaboración propia*

Figura 6

Frameworks usados para auditoría de TI en universidades según el tipo de auditoría realizada.



Fuente: *Elaboración propia*

DISCUSIÓN

La revisión de la literatura científica realizada permite verificar la importancia que el continente asiático le brinda a los temas relacionados con la educación universitaria, en la presente investigación esto se pudo comprobar con la alta presencia tanto de publicaciones relacionadas con la auditoría de TI, así como de universidades auditadas.

Cabe resaltar que debido a la adaptabilidad que los marcos de auditoría poseen se encontraron investigaciones que referencian el uso simultáneo de frameworks, el caso con mayor incidencia fue el uso paralelo de COBIT 5 e ITIL 3 referenciada en la tesis de Valerio E. así como en el artículo publicado en el Institute of Electrical and Electronics Engineers Xplore producto de la participación de Suryawan, A. D., & Veronica. en la ICIMTechm por su parte también describe ese acoplamiento un artículo publicado en Paraguay por Gim, R. G., Gonz, O. M., & Ciudad, E.

Ademas, Tristiyanto, & Octaria, C. nos dicen que realizaron una auditoría de gobierno de ti basada en el framework de COBIT 5 en la University of Lampung en Indonesia, por su parte Safwandi, S., Muthmainnah, M., utilizaron el mismo framework y tipo de auditoria; pero en la Malikussaleh University del mismo país y ambas públicas;

sin embargo, emplearon diferentes dominios para el framework, la primera uso DSS (Delivery Service, and Support) y la segunda EDM (Assess, Direct and Monitor).

Septianto, A., & Sekarwati, K. realizaron una auditoria de TI al software en la Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarm, con el framework ISO, de la misma manera Anh, T. V., Linh, N. T. M., pero emplearon diferentes tipos de normas, la primera empleo la ISO 25010 que evalúa la calidad del software, y la segunda ISO 9001 evaluando el sistema de gestión de calidad; por su parte Bibi, S. realizo la misma auditoria de los dos autores antes mencionados, en varias universidades tanto públicas como privadas.

Si bien es cierto COSO es uno de los frameworks menos utilizados, Wei-guo, K. y Yu, X, realizaron una auditoria de TI centrada en software en una universidad pública de China, evaluando la gestión de TI.

Finalmente, Bravo, L. ejerció una auditoria al hardware en la Universidad Nacional De Loja, los autores Aqidawati, E. F., Sutopo, W., & Zakaria, R. también realizaron la misma auditoria, pero en la Universitas Sebelas Maret; sin embargo, emplearon diferentes framework, la primera usó el framework ITIL 4 evaluando la calidad de servicio de TI y la segunda ISO 17025 evaluando los laboratorios de ensayo y calibración.

CONCLUSIONES

Día con día las tecnologías de la información crecen a gran escala, esto causa en las organizaciones la necesidad de determinar cuan segura está su información, así como la eficacia y eficiencia económica que las TI brindan a sus procesos.

La presente investigación identificó los frameworks utilizados para auditoría de tecnologías de la información en universidades a partir de la revisión de artículos científicos de los últimos cinco años y tesis publicadas a partir de 2017 tomando como referencia las bases de datos SCOPUS, EBSCO, BASE, DOAJ, LATINDEX, ROAD y GOOGLE SCHOLAR; en este contexto se determinó que COBIT es el marco más empleado, específicamente la versión COBIT 5 estuvo presente en la metodología utilizada para 13 publicaciones mientras que COBIT 2019 estuvo presente en 2 dejando en claro que algunas de las publicaciones referencian el uso de la versión más actual de este framework, esto se debe a la mayor flexibilidad que ofrece COBIT 2019 en el marco

EGIT (Gobierno de la Información y Tecnología de las Empresas); así mismo concluyó que la normativa ISO posee variaciones que son utilizadas como frameworks de auditoría, resaltan en este sentido ISO 17025 e ISO 9001, por su parte ITIL y COSO no tienen tanta popularidad habiendo sido incluidas en 4 y 2 publicaciones respectivamente.

Con respecto al objeto auditable, según las referencias, en su mayoría los frameworks se utilizaron para auditorías de software como es el caso principalmente de COBIT e ISO, por su parte las auditorías de hardware hicieron uso en gran parte de ISO sin dejar de lado a ITIL y COBIT en menor proporción. También es importante resaltar que si bien existe una nueva versión de ITIL como lo es ITIL 4, las referencias incluidas en esta investigación reflejan aún mayor presencia de ITIL 3.

Los mapas elaborados le otorgaron al continente asiático el primer lugar en cuanto a publicaciones con respecto a la temática abordada en el intervalo de tiempo definido, así como también permitió visualizar que son sus universidades tanto públicas como privadas aquellas que fueron auditadas en las publicaciones contempladas para esta revisión.

En cuanto a las limitaciones, podemos decir que los resultados obtenidos corresponden a siete bases de datos, número que puede ser ampliado en una investigación más profunda que complemente la descrita en este documento. La información recabada no profundiza en detalles pues solo se basa en la información de la experiencia presentada por los autores de los artículos.

A futuro, se espera el incremento de la utilización de frameworks para la evolución de las auditorías del sector educativo de tal forma que puedan brindar mayor valor y eficiencia con cada vez menos esfuerzo, esto haciendo uso obvio de la tecnología con el objetivo de enfocar el análisis y profundizarlo ahorrando tiempo significativamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afifah, U. F., Verdian, I., Informasi, S., Komputer, F., Universal, U., Informatika, T., Komputer, F., Universal, U., Maha, K., Duta, V., Bukit, M., Panas, S., & Riau, K. (2022). Analisis Pemanfaatan Platform E-Learning pada Domain DSS05 Menggunakan Framework COBIT 5 di Perguruan Tinggi Swasta Kepulauan Riau. *Jurnal Sistem Informasi*, 11(1), 179–185.

- Amalia, M. N., Akbar, F., Risdiani, I., Islaha, A., & Srilena, N. (2020). Audit Sistem Informasi pada Perpustakaan ARS University Menggunakan Framework COBIT 5. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 6(2), 139–147. <https://doi.org/10.34128/jsi.v6i2.226>
- Anh, T. V., Linh, N. T. M., Nguyen, H. T. T., & Duan, T. C. (2021). Iso standard application in university management model: A case study. *International Journal of Information and Education Technology*, 11(4), 194–199. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2021.11.4.1511>
- Aqidawati, E. F., Sutopo, W., & Zakaria, R. (2019). Model to measure the readiness of university testing laboratories to fulfill ISO/IEC 17025 requirements (a case study). *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(1), 1–19. <https://doi.org/10.3390/joitmc5010002>
- Arenas Villanueva, C. A. J., & De Los Santos Mendoza, D. (2017). Gestión de la seguridad de la información para la toma de decisiones en la infraestructura de la Red Telemática de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo utilizando COBIT 5 y software Open Source. [UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO]. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/3830>
- Betlloch-Mas, I., Ramón-Sapena, R., Abellán-García, C., & Pascual-Ramírez, J. C. (2019). Implantación y desarrollo de un sistema integrado de gestión de calidad según la norma ISO 9001:2015 en un Servicio de Dermatología. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 110(2), 92–101. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2018.08.003>
- Bibi, S. (2021). Implementation of Quality Management System ISO 9001:2015 at Public and Private Sector Universities: Challenges and Prospects. *Ilkogretim Online*, 20(5), 7713–7721. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2021.05.875>
- Blanco, D., Rubio, E., Marín, M., & De Agustina, B. (2020). Propuesta metodológica para revisión sistemática en el ámbito de la ingeniería basada en PRISMA. *Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica*, 1(June), 1–12.
- Bravo, L. (2020). ITIL v4 en la gestión de solicitudes e incidentes de la mesa de ayuda de la Universidad Nacional de Loja ITIL. *Ciencias Técnicas y Aplicadas Artículo de Investigación*, 6(4), 1511–1534. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1564/2947>
- Cardozo, G. y. (2019). Auditoría a La Usabilidad Y Capacidad De Mantenimiento De La Plataforma Lms Moodle Alojada En La Universidad Católica De Colombia Bajo Los Estándares De Calidad Del Software De La Norma ISO 25023.

[UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA].
<https://hdl.handle.net/10983/23373>

- Cookson, M. D., & Stirk, P. M. R. (2019). Elaboración de una Auditoria de la Gestión de Tecnologías de Información aplicable en los centros desconcentrados de soporte informático de las diferentes unidades académicas de la Universidad de Costa Rica [UNIVERSIDAD DE COSTA RICA]. <https://hdl.handle.net/10669/75577>
- Fadhilah, R., Santosa, I., & Abdurrahman, L. (2021). Rencana Audit Teknologi Informasi Menggunakan Cobit 2019 Pada Unit Isti Universitas Telkom. *Jurnal Informatika Dan Komputer*, 4(3), 157–163. <https://doi.org/10.33387/jiko.v4i3.3325>
- Fuada, S. (2019). Incident management of information technology in the indonesia higher education based on COBIT framework: A review. *EAI Endorsed Transactions on Energy Web*, 6(21), 1–9. <https://doi.org/10.4108/eai.13-7-2018.156387>
- Gantz, S. D. (2014). Introduction to IT auditing. *The Basics of IT Audit*, xxi–xxvi. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-417159-6.00019-5>
- Galeano G. & González P. (2021). Auditoría informática basada en combinación de normas ITIL y COBIT aplicada al sistema de gestión del Laboratorio de Informática, FPUNE. *Scientific-Revista Electronica de La Facultad Politécnica UNE*, 15, 1–8.
- Gopikrishna Butaka (2022, 15 febrero). *The Evolution of Audit in the Wake of the Pandemic*. ISACA. Recuperado 22 de junio de 2022, de <https://www.isaca.org/resources/isaca-journal/issues/2022/volume-1/the-evolution-of-audit-in-the-wake-of-the-pandemic>
- Hartati, S., Syamsuadi, A., & Arisandi, D. (2021). University Level Management Toward Industrial Revolution 4.0 using COBIT 5 Framework. *Journal of Physics: Conference Series*, 1783(1), 0–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012021>
- Haryono, R. C. S. (2019). Analisis Dan Penilaian Teknologi Informasi Pada Proses Tata Kelola Dengan Cobit 5 Pada Domain Edm Studi Kasus Universitas Peradaban. *Indonesian Journal of Business Intelligence*, 1(1), 25–31. <https://doi.org/10.21927/ijubi.v1i1.876>
- Islek, D., & Yukseloglu, E. (2018). Accreditation of forensic science laboratories in Turkey in the scope of TS EN ISO/IEC 17025:2017 standard. *Medicine Science | International Medical Journal*, 7(0), 962–966. <https://doi.org/10.5455/medscience.2018.07.8885>

- Liawati, T., Kom, S., & Gunawan, B. (2020). Academic Information System Audit (SIA) Using the COBIT 5 Framework at Mercu Buana University. *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 5(3), 163–170.
- Muthmainnah, M., Yulisda, D., & Ilhadi, V. (2021). Academic Information System Audit Using Cobit 5 Domain APO Framework. *International Journal of Engineering, Science and Information Technology*, 2(1), 123–130.
<https://doi.org/10.52088/ijesty.v2i1.223>
- Nurcahya, H., Setiawan, E., & Permana, B. (2022). Information Technology Governance Audit Using COBIT Framework 2019 (Case Study: Mandiri University). *Budapest International Research and Critics Institute (BIRCI-Journal): Humanities and Social Sciences*, 5(1), 8030–8038.
- Paul Perry. (2022, 15 junio). *The Repetitive History of IT Audit Outcomes*. ISACA. Recuperado 22 de junio de 2022, de <https://www.isaca.org/en/resources/news-and-trends/industry-news/2022/the-repetitive-history-of-it-audit-outcomes>
- Rijayana, I., & Saudi, M. H. (2020). QUACQUERELLI SYMONDS ASIA UNIVERSITY RANKINGS USING COBIT 5 FRAMEWORK. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt / Egyptology*, 17(10), 3112–3121.
- Safwandi, S., Muthmainnah, M., Jannah, M., & Lubis, H. A. (2022). Information Technology Governance Audit Using COBIT 5 of DSS Domain (Deliver, Service, And Support) Framework at Malikussaleh University Lhokseumawe. *Journal of Renewable Energy, Electrical, and Computer Engineering*, 2(1), 38–46.
<https://doi.org/10.29103/jreece.v2i1.6633>
- Salihu, A., & Hoti, H. (2022). Managers' Perception on the IT Audit Recommendations: The Effect of Risk Significance, Ease of Implementation and Added Value on Implementation of Recommendations. *Journal of ICT Standardization*, 10(0), 105–124. <https://doi.org/10.13052/jicts2245-800X.1021>
- Septianto, A., & Sekarwati, K. A. (2019). The Analysis of Academic Information System in Dirgantara Marsekal Suryadharma University Using ISO/IEC 25010. *Angkasa: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi*, 11(2), 140–151.
<https://doi.org/10.28989/angkasa.v11i2.529>
- Suryawan, A. D., & Veronica. (2018). Information Technology Service Performance Management Using COBIT and ITIL Frameworks: A Case Study. *Proceedings of 2018 International Conference on Information Management and Technology*,

ICIMTech 2018, 3(5), 223–228.
<https://doi.org/10.1109/ICIMTech.2018.8528197>

- Tristiyanto, & Octaria, C. (2019). IT Governance Audit at Lampung University Using COBIT 5 Framework Focus on EDM Domain. *Journal of Physics: Conference Series*, 1338(1), 1–14. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1338/1/012060>
- Wei-guo, K. (2018). A Literature Review of Internal Control of Colleges and Universities in China. 1st International Conference on Contemporary Education and Economic Development, 221(Ceed), 139–144. <https://doi.org/10.2991/ceed-18.2018.29>
- Yepes-Nuñez, J. J., Urrútia, G., Romero-García, M., & Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Espanola de Cardiologia*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Yu, X. (2018). Research on Internal Accounting Control in Colleges and Universities. *Proceedings of the 2018 5th International Conference on Education, Management, Arts, Economics and Social Science (ICEMAESS 2018)*, 264(0), 1004–1008. <https://doi.org/10.2991/icemaess-18.2018.196>

LA TERCERA MISION DE LAS UNIVERSIDADES Y SU APOORTE POTENCIAL AL DESARROLLO NACIONAL

THE THIRD MISSION OF THE UNIVERSITIES AND ITS POTENTIAL CONTRIBUTION TO NATIONAL DEVELOPMENT

Rubén Gómez Sánchez Soto  ORCID

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú

Recibido: 15/09/2022

Revisado: 15/10/2022

Aceptado: 15/11/2022

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

El desempeño de las Universidades peruanas presenta mejoras importantes a partir de la aprobación de la Ley Universitaria 30220 promulgada el 03 de julio de 2014. Este dispositivo a su vez generó la creación de SUNEDU desde el 2015. Las mejoras alcanzadas pueden comprobarse por el licenciamiento, acreditación y producción científica. Es claro que los avances alcanzados luego de siete años no serían suficientes, para cerrar las brechas respecto de las Universidades ubicadas en las cincuenta primeras posiciones de los rankings internacionales; por ejemplo, (TOPUNIVERSITIES, 2021), y los niveles de desarrollo de los once (11) países donde están ubicadas tales universidades.

La investigación ha permitido visualizar la urgencia de mejoras en la gestión de las universidades peruanas; particularmente, las públicas requieren iniciar proyectos de para mejorar su aporte al desarrollo nacional, ubicarse entre las universidades de tercera y cuarta generación. Análisis y reflexión, para pasar de la primer a la segunda y tercera misión y con esto enrumbar y aportar al liderazgo de la solución y priorización del desarrollo nacional, y no solo quedarse como protagonista de la problemática actual de las Universidades públicas.

Palabras claves: Tercera y cuarta generación, Tercera Misión, Universidades, Desarrollo Nacional, Investigación, innovación

ABSTRACT

The performance of Peruvian universities presents important improvements as of the approval of University Law 30220 promulgated on July 3, 2014. This device in turn generated the creation of SUNEDU since 2015. The improvements achieved can be verified by licensing, accreditation, and scientific production. The progress made after seven years would not be enough to close the gaps with respect to the Universities located in the top fifty positions in the

international rankings; for example, (TOPUNIVERSITIES, 2021), and the levels of development of the eleven (11) countries where such universities are located.

The research has made it possible to visualize the urgency of improvements in the management of Peruvian universities; In particular, the public ones need to start projects to improve their contribution to national development, place themselves among the third and fourth generation universities. Analysis and reflection, to go from the first to the second and third mission and with this to direct and contribute to the leadership of the solution and prioritization of national development, and not only remain as the protagonist of the current problems of public universities.

Keywords: Third and fourth generation, Third Mission, Universities, National Development, Research, innovation

INTRODUCCIÓN

La problemática de las universidades peruanas, y particularmente las públicas se caracterizada por la necesidad de mejorar su aporte al desarrollo nacional, y para crear el circulo vicioso la necesidad de mayores presupuestos.

A cualquier ciudadano no le sería fácil comprender y estar de acuerdo con incrementos presupuestales, sin conocer el aporte resultante; esto sustenta, la necesidad de desarrollar un plan de mejora de la gestión de las Universidades Publicas de largo aliento y traspase varias gestiones de gobiernos. Se espera que este ensayo ayude a ese entendimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Motivación para desarrollar la investigación

El Perú como Nación no presenta una convergencia de ideas, objetivos, estrategias, y, en resumen, no se comparte una visión de futuro, entre sus principales involucrados. A continuación, se presentan la visión de las principales instituciones del Perú.

Poder Legislativo Visión

El Congreso expresa por excelencia la soberanía y pluralidad política de la República, en base al desempeño eficaz, honesto, legítimo y transparente de sus funciones de representación, legislación y control político, para afirmar sostenidamente la estabilidad democrática y la gobernabilidad del país, coadyuvando al bienestar de todos los peruanos.

Fuente: <https://www.congreso.gob.pe/VisionMision/>

Poder Judicial Visión

Administrar Justicia a través de sus órganos jurisdiccionales, con arreglo a la Constitución y a las leyes, garantizando la seguridad jurídica y la tutela jurisdiccional, para contribuir al estado de derecho, al mantenimiento de la paz social y al desarrollo nacional.

Fuente:

https://www.pj.gob.pe/wps/wcm/connect/CorteSupremaPJ/s_Corte_Suprema/as_Conocenos/mision_vision

Universidad Nacional Mayor de San Marcos Visión

Universidad del Perú, referente nacional e internacional en educación de calidad; basada en investigación humanística, científica y tecnológica, con excelencia académica; comprometida con el desarrollo humano y sostenible; líder en la promoción de la creación cultural y artística.

Fuente: <http://previous.unmsm.edu.pe/home/inicio/vision>

Universidad Nacional La Agraria Visión

La Universidad Nacional Agraria La Molina busca la excelencia y ser una institución líder, reconocida internacionalmente por su calidad académica por el impacto de sus investigaciones y por su contribución al desarrollo sostenible de la sociedad, en los sectores agrosilvopecuario, pesquero, alimentario y económico, educativo y social.

Fuente: http://www.lamolina.edu.pe/portada/acerca/mision_vision.htm

Universidad Nacional de Ingeniería

Institución académica con carreras profesionales acreditadas y reconocida internacionalmente por su alta calidad en investigación científica e innovación tecnológica, comprometida con el emprendimiento, la competitividad del capital humano en los ámbitos público y privado, con responsabilidad social, desarrollo sostenible y compromiso con el país.

Fuente: <https://www.uni.edu.pe/index.php/institucion/misionyvision>

La falta de una orientación maestra (visión de futuro de consenso y socializada en la sociedad), muestra que las instituciones e incluso las tres principales universidades públicas de Perú, tienen orientaciones dispares, lo que dificulta el desarrollo de un aporte eficaz, oportuno, adecuado de la Academia para el desarrollo de la nación. Este escenario no permitiría una efectiva articulación de las universidades con la sociedad, y peor aún reflexionar sobre la pregunta ¿Cuáles deberían ser los aportes de la Academia al desarrollo de la Nación?

Cambios y Avances en la Concepción de Misión de las Universidades

Como consecuencia del análisis efectuado, y después de la investigación realizada sobre los cambios que se vienen desarrollando en la concepción de misión en las universidades de los países más avanzados, se tiene:

Por lo señalado, por (Jaeger, 2015) Las misiones convencionales de las Instituciones de Educación Superior (IES) comprenden, primera misión la generación y acumulación de conocimientos académicos, y la segunda misión la difusión de conocimientos a través de la educación académica.

Asimismo, según (Jaeger, 2015) La influencia de las IES en el desarrollo económico y social nacional y regional es un tema de especial interés y objeto prevalente de estudios y discusiones en las ciencias regionales. Y de acuerdo con (Jaeger, 2015) Especialmente en las economías basadas en el conocimiento, la calidad del sistema de educación superior es de gran importancia para el éxito del sistema nacional de innovación.

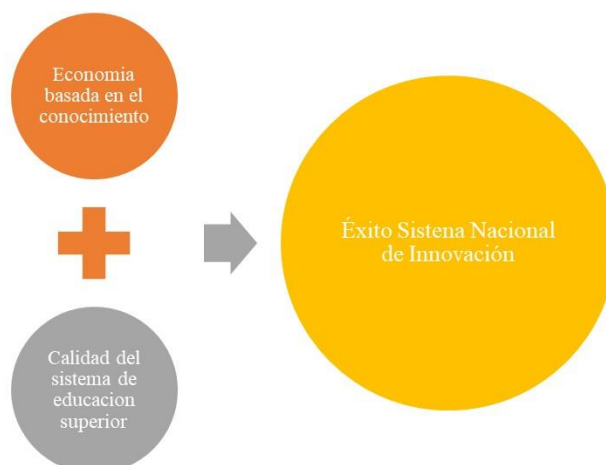
Para (Molas-Gallart et al., 2002) Muchos consideran que las universidades son fuentes cada vez más importantes de conocimientos y capacidades dentro de la economía del conocimiento. De la misma forma (Molas-Gallart et al, 2002) señala: Tanto los formuladores de políticas como los analistas han comenzado a prestar más atención a las formas en que las capacidades y actividades universitarias pueden contribuir al desarrollo social y económico.

De acuerdo con (Jaeger, 2015) se considera que las IES son actores clave en los sistemas regionales de innovación, ya que ofrecen a las empresas regionales el potencial de transferencia de conocimiento y, por lo tanto, fomentan efectos de difusión de conocimiento localizados al enriquecer el escenario creativo de una región y proporcionar acceso continuo a instalaciones de investigación y capital humano altamente calificado. Los resultados señalados, ponen en valor el rol de las Universidades en su aporte al desarrollo y crecimiento económico; pero es preciso llevar a cabo las investigaciones para discernir y llegar a los modelos para canalizar los aportes. Tales avances serian fortalecidos con las simulaciones necesarias.

Conforme lo manifestado, se llega a la relación detallada en la figura 1. En esta figura se aprecia la importancia clave de la calidad del sistema de educación superior.

Figura 1

Variables incidentes en el éxito de los Sistemas Nacionales de Innovación.



Fuente: Elaboración propia

Para (Molas-Gallart J. y Castro, 2007) La tercera misión de las universidades se refiere a todas las actividades relacionadas con la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento y otras capacidades universitarias fuera de los entornos académicos. Según (Ekonomiaz, 2017) La idea de la tercera misión ha ido ganando importancia en las dos últimas décadas, a medida que se anima a las universidades a poner en valor su labor investigadora en beneficio de la economía y la sociedad en general. Estas ideas consolidan la aplicación e importancia de la tercera misión de las Universidades.

Según (Molas-Gallart et al., 2002) El gobierno hace evidente sus orientaciones para condicionar la asignación presupuestal de las actividades de la Tercera Misión en una característica permanente del panorama de financiación universitaria. Se requiere que tales decisiones sobre el financiamiento se articulen con la información y resultados del desempeño de las actividades de la Tercera Misión.

Universidades de Tercera y Cuarta Generación

Según (Wissema, 2009), las universidades avanzan de una generación a otra. Hoy en día, la mayoría de las instituciones de educación superior tienen las características de las universidades de segunda generación y muchas están en transición a universidades de tercera generación. Igualmente, según (Wissema, 2009) Aun cuando el objetivo principal de las universidades de segunda generación es la educación y la investigación, el deber de las universidades de tercera generación incluye la tercera misión: crear y mantener alianzas con actores económicos fuera de la universidad, absorbiendo el conocimiento existente.

Sin embargo, es importante enfatizar que las instituciones de educación superior de hoy son mucho más heterogéneas de lo que sugiere la sistematización teórica de (Wissema, 2009). Las

líneas de orden no son tan nítidas y obvias, pero una serie de características de tercera generación están presentes en las instituciones de educación superior de hoy.

Las principales universidades estadounidenses fueron las más rápidas en adaptarse a la nueva realidad, y Stanford y Silicon Valley personificaron la cooperación de los dos mundos de la ciencia y la economía que habían estado tan distantes en el pasado (Pawłowski, 2009).

(Pawłowski, 2009) presenta el concepto de "Universidad de Cuarta Generación", bajo el postulado que la universidad tradicional representa la primera generación; la universidad emprendedora, la segunda; y el conocimiento -subordinado, el tercero- en el que los tres elementos: educación, la investigación y los contactos con el entorno, son igualmente necesarios, y la universidad, a través de la transferencia de conocimientos, tecnologías y también de ideas, juega el papel de un artífice, cambiando su entorno cercano y lejano. La variable esencial de una universidad empresarial, al igual que la de la universidad de cuarta generación, es su modelo de gestión.

Dos factores caracterizan las economías de los países desarrollados: la globalización y el uso común del conocimiento como recurso vital, que son más importantes que las materias primas, las tecnologías o el capital y generan el mayor valor agregado (Pawłowski, 2009).

De igual forma, según (Pawłowski, 2009) no se puede pasar por alto que el PIB medio de los países que adoptaron modelos de gestión para administrar las universidades y en los que las universidades mejor articulación con el entorno social y económico (por ejemplo, Estados Unidos o Gran Bretaña) es superior a los países más grandes de Europa.

Según (Pawłowski, 2009) La mayoría de los países miembros de la Unión Europea asignan presupuestos para las actividades de todas las universidades públicas; la política distributiva considera el número de estudiantes, científicos y profesores.

Por lo explicado por (Pawłowski, 2009) En la Unión Europea emplea el criterio de "distribución" equitativa y democrática de los recursos presupuestarios, independientemente de la calidad del trabajo científico y resultados alcanzados.

De igual forma, según (Pawłowski, 2009) En los Estados Unidos; por el contrario, la mayoría de las universidades se financian con los pagos de los estudiantes; pero, las autoridades federales subvencionan la investigación en unas cincuenta mejores universidades de investigación.

(Pawłowski, 2009) El porcentaje de fondos públicos destinados a I + D en la Unión Europea y en Estados Unidos es comparable (1% y 1,2%, respectivamente), la principal diferencia radica en el origen de los fondos:

- En la Unión Europea los fondos para I + D + I provienen de empresas e instituciones privadas.
- En Estados Unidos, el porcentaje de fondos privados asignados a I + D + I es el doble que en la UE.

Resaltan la rapidez con la que las universidades y las empresas relacionadas implementar los logros científicos. Esto es el resultado del modelo de gestión (Pawłowski, 2009).

(Lukovics & Zuti, 2014) propusieron una clasificación sistemática de las cuatro generaciones de universidades (Tabla 1).

(Lukovics & Zuti, 2014) describieron las claves de las universidades de cuarta generación de la siguiente manera: tanto la sociedad como la economía están posicionadas en una fase de globalización, y emplean intensamente las tecnologías de la información, donde el enfoque estratégico es una característica clave.

Similarmente (Lukovics & Zuti, 2014) señala: Además de discutir las tres misiones principales, también está presente el desarrollo consciente y orientado al futuro de la economía local.

Tabla 1

Caracterización de las universidades de tercera y cuarta generación

Aspecto	Primera generación de Universidades	Segunda generación de Universidades	Tercera generación de Universidades	Cuarta generación de Universidades
Objetivo	Educación	Educación e investigación	Educación, investigación y utilización de conocimiento	Educación, investigación, investigación y desarrollo e innovación, utilización del conocimiento y desarrollo económico proactivo
Rol	Protección de la verdad	El conocimiento de la naturaleza	Creación de valor agregado	Acelerador económico local, estrategia de determinación
Entregables	Profesionales	Profesionales y científicos	Profesionales, científicos y emprendedores.	Profesionales, científicos, emprendedores y economía local competitiva
Idiomas	Latín	Nacional	Ingles	Multilingüe (nacional e inglés)
Gestión	Rector de la Universidad	Científicos a tiempo parcial	Gestión profesional	Gestión profesional y expertos locales.

Fuente: (Lukovics & Zuti, 2014)

Impacto económico de las Universidades

Según (Etzkowitz, 1998) Actualmente, las universidades están experimentando una “segunda revolución” en estos días, incorporando el desarrollo económico y social como parte de su misión. Ahora la universidad emprendedora emergente integra el desarrollo económico como una función adicional.

Según (Etzkowitz, 1998) El premio Nobel Joshua Lederberg encontró los problemas científicos y las recompensas financieras demasiado intrigantes como para no involucrarse.

De forma similar (Etzkowitz, 1998) señala: Otro Nobel, Arthur Kornberg, expresó su perplejidad en su autobiografía 'La hélice dorada' de que un científico académico altamente enfocado como él se hubiera convertido en un defensor de la relación industria academia, encontrándola fructífera tanto para la ciencia como para los negocios

La tercera misión de las universidades incluye 'todas las actividades relacionadas con la generación, uso, aplicación y explotación del conocimiento y otras capacidades universitarias fuera de los entornos académicos' (Molas-Gallart & Castro-Martinez, 2007).

Las universidades, requieren orientar sus esfuerzos para lograr implementar su tercera misión; estas necesidades requieren del acompañamiento de políticas claras. Mientras que existe un interés académico comprensible en el impacto de las iniciativas de participación social y empresarial en el carácter de la actividad universitaria y la investigación financiada con fondos públicos (Molas-Gallart & Castro-Martinez, 2007).

Según (Molas-Gallart & Castro-Martinez, 2007) Además, las universidades hacen contribuciones al gobierno y a la sociedad civil, así como al sector privado, ayudar no solo con el desempeño económico, sino también ayudar a mejorar la calidad de vida y la eficacia de los servicios públicos.

Durante al menos un par de décadas, los gobiernos de muchos países europeos se han preocupado por la forma en que las universidades y los establecimientos públicos de investigación se relacionan con la sociedad (Molas-Gallart & Castro-Martinez, 2007).

Según (Molas-Gallart & Castro-Martinez, 2007) Se han lanzado muchas iniciativas diferentes para incrementar el uso fuera de los entornos académicos de las capacidades que residen dentro de las organizaciones universitarias.

En términos generales y amplios: incrementar la contribución de las universidades a la economía y la sociedad es un objetivo general que se repite en todos los países (Molas-Gallart & Castro-Martinez, 2007). Este tipo de decisiones, requieren ser parte de las políticas públicas de cada país, y según (Molas-Gallart & Castro-Martinez, 2007) Que este objetivo general pueda ser interpretado de manera diferente, o incluso divergente, queda para el desarrollo práctico y la aplicación de las intervenciones de política.

Según (Lukovics & Zuti, 2014) ya que la competitividad no se basa en los recursos naturales y la fuerza de trabajo física, sino en la creación de conocimiento y el desarrollo continuo.

De acuerdo con (Lukovics & Zuti, 2014) Las universidades comprometidas a nivel regional también dependen en gran medida de la integración de actividades educativas, de investigación y de tercera misión en la circulación de la economía de la región, creando así valor agregado.

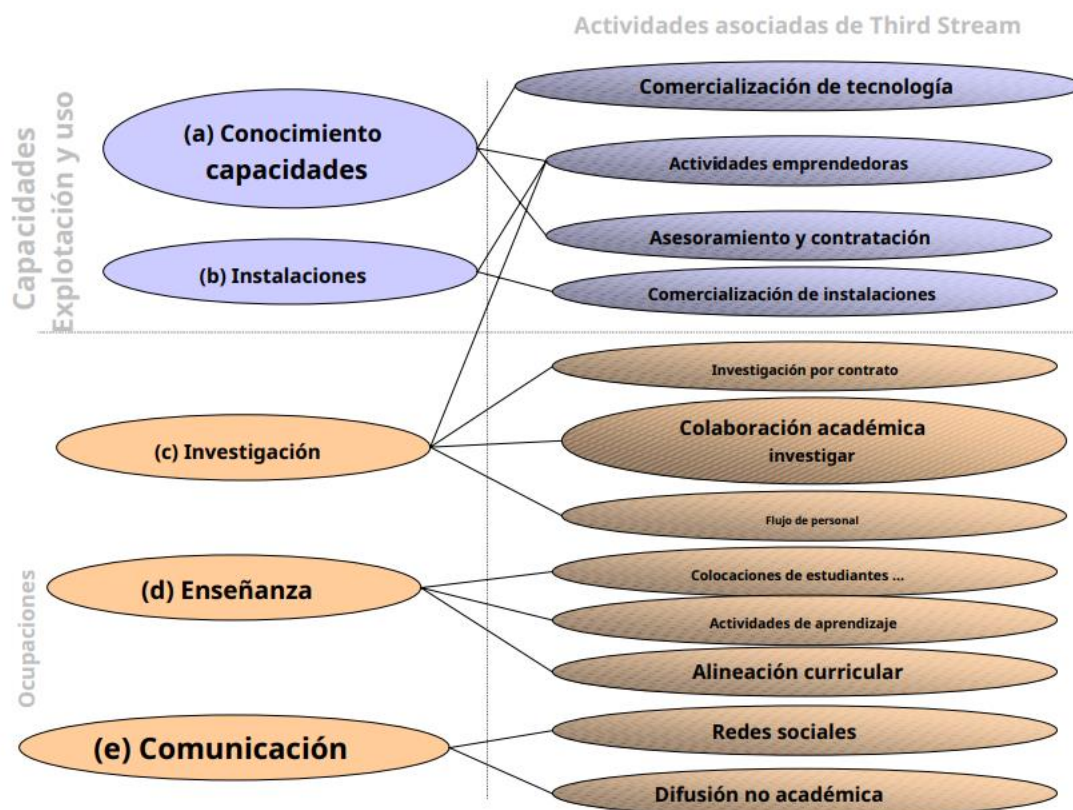
De acuerdo (Molas-Gallart et al., 2002) nuestro marco analítico comienza con una distinción básica entre lo que las universidades tienen (capacidades) y lo que hacen (actividades):

- Según (Molas-Gallart et al., 2002) Las universidades de investigación tienen capacidades en dos áreas principales: (a) capacidades de conocimiento y (b) instalaciones físicas. Estas capacidades se desarrollan a medida que las universidades llevan a cabo sus funciones básicas de docencia e investigación.
- De la misma forma, según (Molas-Gallart et al., 2002) las universidades llevan a cabo tres conjuntos principales de ocupaciones; ellos: (1) enseñar, (2) investigación (3) comunicar los resultados de su trabajo. Todas estas actividades se pueden considerar tercera misión cuando involucran o se dirigen a comunidades no académicas.

Según (Molas-Gallart et al., 2002) La figura 2 presenta las actividades de la tercera misión organizadas. La figura muestra una definición amplia de la gama de actividades que dan forma e influyen en la relación entre las universidades y el resto de la sociedad

Figura 2

Marco conceptual para analizar la tercera misión



Fuente: (Molas-Gallart, 2002)

Según (Ekonomiaz, 2017) las características organizativas, incentivos y estructuras regulatorias también influyen en el porcentaje y tipo de interacciones industria-universidad. En muchos países, por ejemplo, se han introducido cambios legislativos para desarrollar incentivos y condiciones marco para la explotación de la investigación académica.

Asimismo, según (Ekonomiaz, 2017) En otros se han introducido cambios en las políticas cuyo objetivo era promover la difusión y aplicación de la investigación con resultados diversos, como la Ley Bayh-Dole en EE. UU. o la abolición del llamado privilegio de los profesores.

Según (Ekonomiaz, 2017) La decisión y apoyo de políticas a la tercera misión de las universidades también ha dado lugar a una importante expansión de la infraestructura y capacidades de intercambio de conocimientos, incluidas la creación de oficinas de transferencia de tecnología y otras áreas como las incubadoras de empresas y los parques tecnológicos.

Tabla 2*Indicadores sugeridos para validación de tercera misión de las universidades*

Área / actividad objetivo	Indicadores sugeridos
Transferencia tecnológica	Ingresos obtenidos por la universidad por la utilización del capital intelectual Número de contratos de investigación conjunta con empresas innovadoras Número / tasa regional de empresas orientadas a la innovación creadas en la universidad
Asesoramiento	Número de estrategias de desarrollo económico creadas Número de empresas que recurren a los servicios de asesoramiento Porcentaje de empresas universitarias spin-off / start-up en la aglomeración El número de spin-offs / start-ups por cada 1000 empleados universitarios El número de spin-offs / start-ups creadas en los últimos 5 años. Los ingresos de spin-offs / start-ups El número de empleados de las spin-offs / start-ups en los últimos 5 años. El número de empresas creadas por estudiantes o graduados de los últimos 5 años. Número de conexiones de I + D industrial
Universidad - Industria - Gobierno relaciones	Número de agentes de I + D Número de proyectos conjuntos realizados por universidad e industria en los últimos 5 años Porcentaje de empresas innovadoras (como porcentaje de todas las empresas) que cooperan con la universidad Porcentaje de actividades de I + D universitarias financiadas por la industria
Comercialización de instalaciones académicas	Ingresos por alquiler (por ejemplo, laboratorios) Número de eventos públicos organizados por la universidad Número de eventos culturales Número de visitantes internos Número de visitantes externos
Mejora de la compromiso social de la Universidad	Número de comunicados de prensa en un período de tiempo determinado (personal universitario, investigadores en medios regionales y nacionales) Número de eventos universitarios que promueven la responsabilidad social (por ejemplo, programas ecológicos) Número de programas de difusión (ciencia al público en general)

Fuente (Lukovics y otros, 2016)

Estatus de la Universidad Peruana

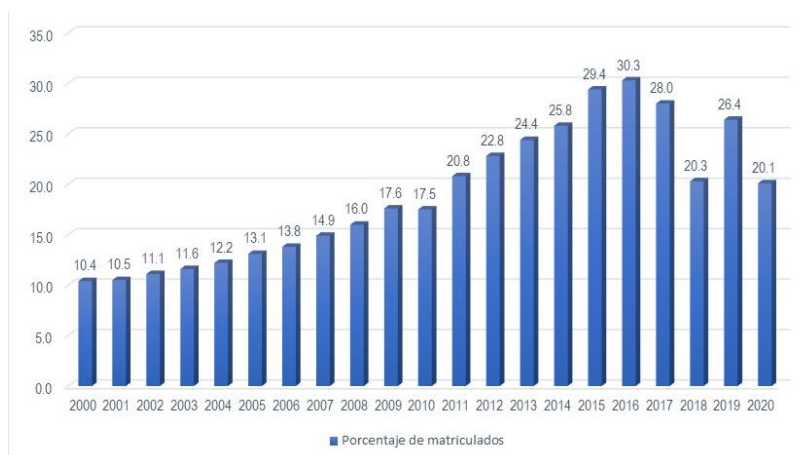
De acuerdo con (Benites, 2021) el Perú ha experimentado un proceso de masificación de la educación universitaria. Este se define como un proceso en el que los estados buscan que la mayoría de su población se involucre en alguna forma de educación superior.

Según (Benites, 2021) La masificación puede verse con claridad en el incremento del porcentaje total de las y los jóvenes (de 17 a 24 años) matriculados en educación universitaria.

Por lo señalado por (Benites, 2021) La figura 3 muestra un importante crecimiento: de 426 mil 029 estudiantes matriculados en el 2000 (10.4%) a 1 millón 206 mil 137 en el 2019 (26.4%)

Figura 3

Porcentaje de matriculados en educación universitaria 2000-2020



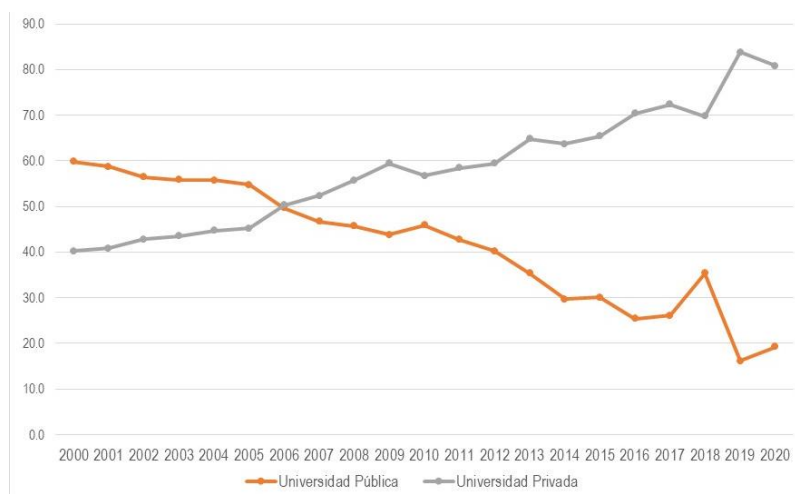
Nota. Elaboración propia sobre la base de ANR (2000-2012), INEI (2011-2018) y Ministerio de educación (2019, 2020)

Fuente: (Benites, 2021)

Según (Benites, 2021) En el año 2000, las universidades públicas concentraban el 59,8% del total de estudiantes universitarios; mientras que, en el año 2019, este valor se redujo a 16,2%. De igual forma, según (Benites, 2021) Desde el 2006 en adelante, las universidades privadas se convirtieron en el principal proveedor de educación universitaria en el país. Hoy, 8 de cada 10 universitarios estudia en una universidad privada.

Figura 4

Porcentaje del total de matriculados en educación universitaria, 2000-2020



Nota. Elaboración propia sobre la base de ANR (2000-2012), INEI (2011-2018) y Ministerio de educación (2019, 2020) Fuente: (Benites, 2021)

RESULTADOS

Por las investigaciones realizadas, respecto de los cambios verificados en la gestión de las universidades, respecto de los avances en sus modelos de gestión, para alcanzar la categorización de tercera o cuarta generación, se requiere anotar las siguientes:

- a. Los países desarrollados han aplicados diferentes políticas públicas en temas de gobernabilidad y decisiones; por ejemplo, sobre cómo financiar los presupuestos de las Universidades, y cómo financiar la investigación en general. Los resultados alcanzados por las Universidades de Europa y Estados Unidos lo hacen evidente.
- b. La generación de conocimiento es clave para el crecimiento económico de los países. Los resultados que se viene alcanzando en los países desarrollados tiene estrecha relación con el hecho de contar universidades de tercera y cuarta generación. Esto demuestra que se requiere una relación clara y sostenida de las Universidades con las empresas y sociedad.
- c. Según el ranking internacional (TOPUNIVERSITIES, 2021) hay Universidades peruanas consideradas en las siguientes posiciones: 432 Pontificia Universidad Católica del Perú, 701-750 Universidad Peruana Cayetano Heredia, 801-1000 Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en más de 1000 Universidad de Lima, Universidad del Pacifico, Universidad Nacional Agraria La Molina, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Es necesario señalar que el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) mantiene el primer lugar en el este mismo ranking internacional durante nueve años. De las siete universidades ubicadas en el este ranking internacional solo dos son universidades públicas.
- d. Es claro que en el Perú a pesar de existir una Visión al 2050, discutida y desarrollada por el Acuerdo Nacional y CEPLAN no está arraigada en el país. Esta es una problemática de base; ya que los esfuerzos, de los principales involucrados no tiene una orientación clave y estrategia para optimizar las inversiones, políticas y decisiones en cuanto a desarrollo nacional. Las Universidades peruanas, y primordialmente las Universidad Publicas, requieren asumir compromisos del más alto nivel para iniciar los cambios en sus modelos de gestión y enrumbar hacia proyectos que les permitan ser calificadas como de tercera y cuarta generación,
- e. Los resultados alcanzados por (Benites, 2021) son más que una alerta. Por un lado, indica que entre el 2000 al 2019 ha habido un incremento de 780,108 de estudiante matriculados en las Universidades peruanas, esto sería un buen indicativo; pero, los estudiantes matriculados en las universidades públicas han disminuido de 80% de matriculados a un

20% de matriculados entre los años 2000 al 2020, esto significa una caída del 60% de matriculados. Y como contraparte las matrículas en las universidades privadas para esos mismos años se han incrementado de 40% al 80%; lo que, significa que 8 de cada 10 universitarios estudia en una universidad privada. Las figuras 3 y 4 sustentan los comentarios.

- f. Las posiciones de las universidades peruanas en el ranking internacional (TOPUNIVERSITIES, 2021), y los resultados de (Benites, 2021), muestran la necesidad de que el Sistema Educativo Superior efectúe un análisis importante y reflexión para identificar las mejoras que se requieren para lograr universidades bajo el calificativo de Tercera Misión. Pero esto necesitaría el acompañamiento y liderazgo de políticas nacionales priorizadas, ya que tiene que ver con el futuro y desarrollo nacional del país.
- g. Según las investigaciones y los resultados de (Lukovics & Zuti, 2014) detallados en la Tabla 1, de (Molas-Gallart, 2002) mostrados en la Figura 2, y la lista de indicadores sugeridos para validación de la tercera misión de las Universidades, según (Lukovics y otros, 2016) se dispone de la información de base para esbozar los lineamientos del proyecto de investigación para iniciar los trabajos y generar que las Universidades se orienten a ser catalogadas como de Tercera Misión.

1. DISCUSION

Los resultados señalados por (Benites, 2021) en cuanto a las variaciones de matriculados en las universidades públicas y privadas. Y, por otro lado, las ubicaciones alcanzadas por las universidades peruanas, en el ranking internacional (TOPUNIVERSITIES, 2021), genera una problemática, pero también origina la discusión sobre ¿por dónde empezar para atacar la problemática? Ante esta reflexión, se entiende que prima la motivación para desarrollar el presente ensayo: “La tercera misión de las universidades y su aporte potencial al desarrollo nacional”; por lo que, entonces se requiere priorizar el aporte de las Universidades al desarrollo nacional. Bajo esta premisa se recomendarán; por lo menos, tres líneas de acción:

- a. Sería necesario que las Universidades públicas puedan priorizar la conformación de grupos de investigación que tomen las ideas detalladas en el inciso “g” de los resultados de la presente investigación.
- b. De forma similar las Universidades públicas tendrían que priorizar sus políticas, para definir los ajustes en sus modelos de gestión y se logren demostrar que van alcanzando los

hitos de la Tercera Misión. Es evidente que la investigación requiere ser la clave de la formación profesional en pre y posgrado.

- c. Las universidades públicas requerirán implementar dos estudios: en primer lugar, un estudio de posicionamiento y líneas base. Este se convertiría en la hoja de ruta para los cambios y ajustes en general en el ámbito del desarrollo y gestión universitaria. Y posteriormente, un estudio de futuro de las universidades; en el cual se priorizaría la aplicación de la prospectiva y construcción de futuro, para orientar el modelo educativo a implementar en los próximos veinticinco a treinta años.

CONCLUSIONES

El presente ensayo ha permitido poner sobre la mesa, una serie de resultados de investigaciones y logros de universidades de los países desarrollados como tema de análisis y benchmarking respecto de las universidades peruanas y particularmente de las universidades públicas. Las acciones por desarrollar en las Universidades publicas sugeridas por los resultados y discusión del presente ensayo necesita de una priorización por las personas que lideran tales universidades, y funcionarios que forman parte del poder y ejercen la gobernanza del país.

POSIBLES LIMITACIONES DEL PROYECTO

La principal limitación es que el ensayo no llegue a los niveles de las personas que tomen decisiones sobre la gestión de las universidades y de los niveles de decisiones de política nacional.

REFERENCIAS

- Benites, R. (Abril de 2021). La Educación Superior Universitaria en el Perú post-pandemia. Lima, Lima, Perú.
- Ekonomiaz. (2017). Papel de la universidad en el desarrollo regional. *Revista Vasca de Economia*, II(92).
- Etzkowitz, H. (1998). Las normas de la ciencia empresarial: efectos cognitivos de las nuevos vínculos universidad-industria. *Elsevier, Politica de investigacion*(27), 823-833.
- Jaeger. (2015). Medición del "potencial de tercera misión" regional de diferentes tipos de IES. *NIERS*.

- Lukovics, M., & Zuti, B. (2014). Universities enhancing regional competitiveness: “fourth generation” universities? *Space and Society*, 77-96.
- Lukovics, M., Kotosz, B., Molnár, G., & Zuti, B. (2016). How to Measure the Local Economic Impact of Universities? Methodological Overview. *MPRA*, 5(2), 3-19. <https://doi.org/DOI: 10.15196/RS05201>
- Molas-Gallart. (2002). Final Report to the Russell Group of Universities. *SPRU*(April), 2-98.
- Molas-Gallart, J., & Castro-Martinez, E. (2007). Ambiguity and conflict in the development of “Third Mission” indicators. Valencia, Valencia, España.
- Pawłowski, K. (2009). The ‘Fourth Generation University’ as a Creator of the Local and Regional Development. *Higher Education in Europa*, 34, 51-64.
- TOPUNIVERSITIES, Q. (2021). QS TOPUNIVERSITIES. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2021>
- Wissema, J. (2009). *Toward the Third Generation University Managing the University in Transition*. Edward Elgar Publishing Limited.

IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL DE ACCESO EN SOFTWARE WEB PARA LA GESTIÓN EMPRESARIAL

IMPLEMENTATION OF ACCESS CONTROL MEASURES IN WEB SOFTWARE FOR BUSINESS MANAGEMENT

Estela Geraldine Villar García  [ORCID](#), Alberto Carlos Mendoza de los Santos [ORCID](#),
Ayrton Oscar Alfonso Soto Alarcón [ORCID](#), Alessandro Moisés Venegas Villarreal [ORCID](#)

Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú

Recibido: 05/09/2022

Revisado: 25/10/2022

Aceptado: 15/11/2022

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

En la actualidad con el incremento de uso de la tecnología, cada vez es más riesgoso para las empresas la divulgación externa de información confidencial que estas manejan.

Con el objetivo de reducir el robo de información de las empresas u organizaciones, se plantea la implementación de medidas de control de acceso en los softwares web de gestión empresarial.

La implementación consiste en doble factor de autenticación mediante la red social WhatsApp, también se brinda el reconocimiento de la red mediante el cual el usuario se conecta. El sistema incluye un mantenedor en donde se puede visualizar las sesiones conectadas en el momento y conocer si su acceso es en un determinado horario autorizado.

PALABRAS CLAVES

Control de accesos, doble autenticación, sistema de gestión empresarial, twilio.

ABSTRACT

Currently, with the increased use of technology, the external disclosure of confidential information that they handle is increasingly risky for companies.

In order to reduce the theft of information from companies or organizations, the implementation of access control measures in business management web software is proposed.

The implementation consists of a double authentication factor through the WhatsApp social network, recognition of the network through which the user connects is also provided. The system includes a maintainer where you can view the sessions connected at the moment and find out if your access is at a certain authorized time.

KEYWORDS

Access control, double authentication, business management system, twilio

INTRODUCCIÓN

El software de gestión empresarial se encarga de facilitar las tareas administrativas como el manejo de inventario, control de liquidez, pagos a proveedores, reportes, entre otros, todo esto debido a que mientras la empresa va creciendo más, va manejando más información la cual puede ser tediosa de manejar de forma tradicional, además nos permite minimizar el número de errores en los procesos internos.

Tras las restricciones presentadas a partir de la presencia del COVID-19, empresas tomaron medidas por esta crisis sanitaria mundial, (Saebi, Foss y Linder 2019; Makkonen, Johnston y Javalgi 2016; Kim, So y Je 2019). nos menciona sobre decisiones que se tomaron, como adaptar los procesos internos a nuevas tecnologías para la supervivencia de la organización. Los beneficios que presenta la adaptación a la tecnología en un entorno empresarial es la respuesta efectiva a cambios del entorno que se puedan presentar.

Las PYMES frente a estos cambios del entorno presentan diferentes dificultades, debido a su limitación en tiempo, presupuesto y conocimiento. Al desear estas implementar nueva tecnología en sus procesos, deben tener en consideración fundamentalmente por qué deberían usarlo y el beneficio/costo que traerá esta.

Hipótesis

El desarrollo del proyecto de implementación de medidas de control de acceso en software de gestión Empresarial, nos permitirá reducir el riesgo de robo de la información de empresa mediante, realizando una gestión de sesiones desatendidas e intento de accesos sospechosos.

El desarrollo de la implementación de un control de doble factor de autenticación ante el inicio de sesión fuera de la organización o marcado como sospechoso, reduciría el robo de información productos de agentes maliciosos.

Objetivo de la investigación

El desarrollo del proyecto tiene el objetivo de implementar medidas de control de acceso que nos permitirá resguardar el sistema del riesgo latente de robo de información en una empresa.

Antecedentes del problema

En Perú, al tener la necesidad de una transformación digital empresarial apresurada debido a la pandemia, muchas empresas adquirieron softwares de gestión empresarial que fueron enfocadas en los módulos más necesarios, los cuáles iban a ser más usados por los usuarios, dejando de lado aspectos de seguridad, considerando solo este aspecto luego de la presencia de algún incidente reportado.

Estas incidencias pueden ser inicios de sesión no autorizados, ocasionado por uso de contraseñas inseguras como también por ingreso a sesiones en dispositivos públicos. Al utilizar dispositivos de no uso personal o uso de la empresa, se pone en alto riesgo la información presente en la sesión iniciada según el rol del empleado.

Importancia

Mediante el desarrollo del proyecto de implementación de medidas de control de acceso en software de gestión Empresarial, se podrá reducir el riesgo de robo de información, manteniendo sus sistemas actualizados y seguros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de esta aplicación web se adaptará la metodología XP(Extreme Programming), esta es una de las metodologías más usadas después de SCRUM. Se realizará una adaptación debido a que ni SCRUM ni XP, fue desarrollado para trabajar en equipos con entorno distribuido. El objetivo de realizar la adaptación es con el propósito de mejorar los resultados en el software(Vallon, R., da Silva Estácio, 2018).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados esperados al implementar los controles de acceso en software de gestión empresarial, son reducir el riesgo del robo de información, evitando las sesiones abiertas sin interacción y controlando los inicios de sesión sospechosos. Se espera una reducción significativa en las incidencias reportadas por la empresa, cliente del software.

A un tiempo de la implementación de los controles a un software de gestión empresarial, parte del equipo de transformación digital de la empresa cliente, nos reportó que los usuarios trabajadores presentaron molestias, con respecto a la implementación del monitor de actividad, sin embargo, gerentes del área están a favor del control implementado, debido al aumento de seguridad en las sesiones, el cambio es favorable, las sesiones se mantienen más tiempo atendidas, cuando dejan de ser atendidas la sesión se cierra, evitando así riesgo en el robo de información.

Con respecto a la doble autenticación se presentó una respuesta positiva, por el hecho que es rápido y sencillo. Al iniciar sesión se le pide un código para validar, este se envía por Whatsapp al número registrado en la cuenta que se intenta ingresar. Logrando así evitar la suplantación en el inicio de sesión.

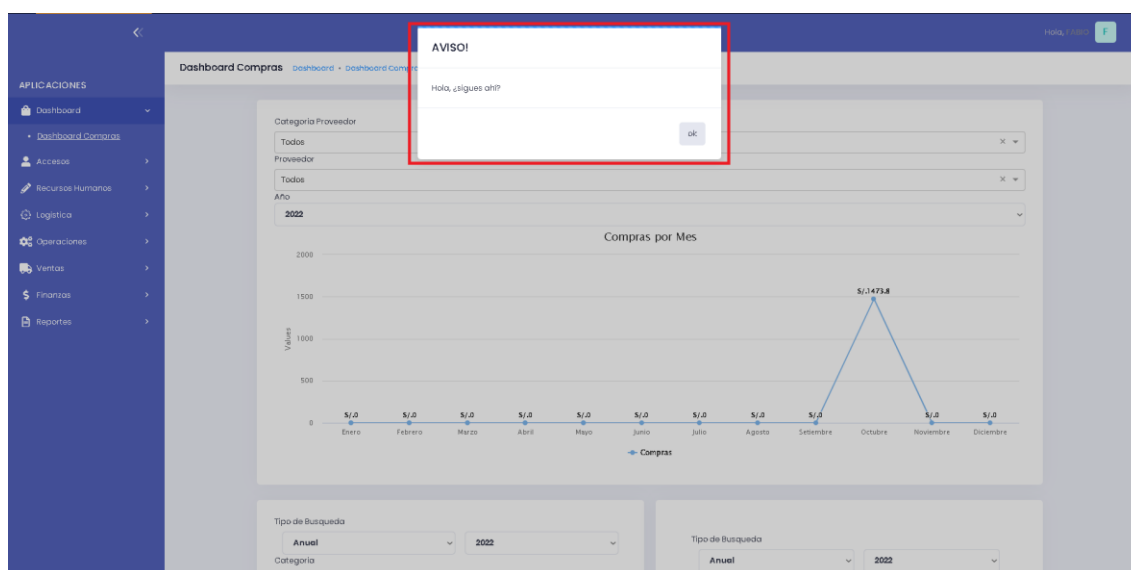


Figura 1. Monitor de actividad en sesión desatendida.

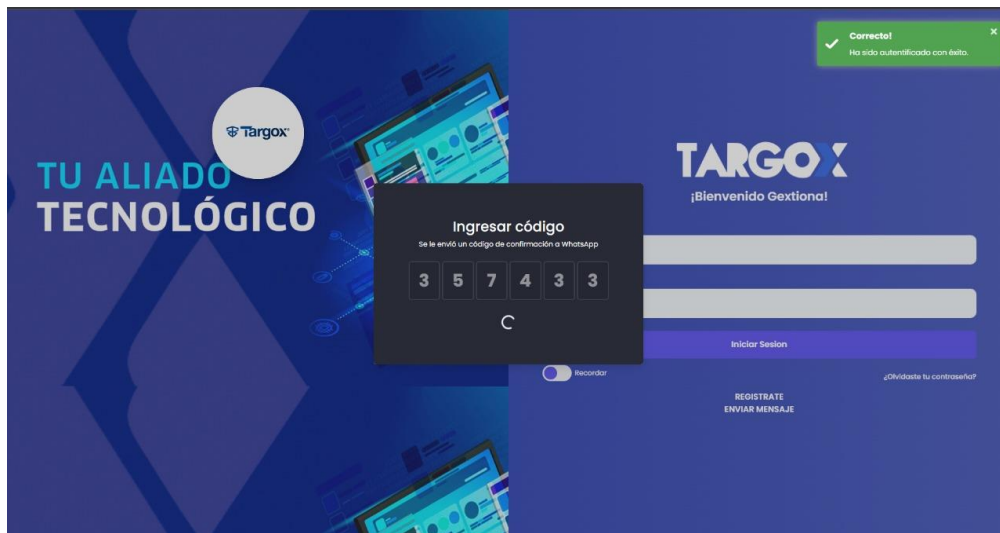


Figura 2. Pantalla de validación de código.

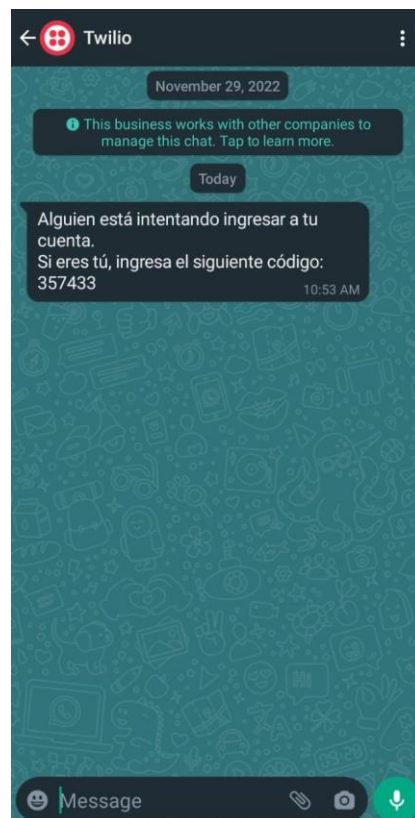


Figura 3. Envío de mensaje en Whatsapp con código.

CONCLUSIONES

Esta implementación de controles de accesos nos permite proteger la empresa de inicios de sesión de agentes maliciosos, incluso al obtener las credenciales de acceso de un usuario.

El uso de la API de twilio logra facilitar el envío de mensajes a WhatsApp con el código de confirmación para el control de acceso de doble autenticación.

Frameworks como Angular y .NET favorece el desarrollo de la API y la interfaz gráfica del software de gestión.

El uso de una metodología ágil como Extreme Programming permite acortar el tiempo de desarrollo del software.

REFERENCIAS

- Makkonen, H., Johnston, W. J., & Javalgi, R. (Raj) G. (2016). A behavioral approach to organizational innovation adoption. *Journal of Business Research*, 69(7), 2480–2489. doi:10.1016/j.jbusres.2016.02.017
- Grondys, K., Ślusarczyk, O., Hussain, H. I., & Androniceanu, A. (2021). Risk Assessment of the SME Sector Operations during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 4183. doi:10.3390/ijerph18084183
- Barrios-Hernández, K. del C., Contreras-Salinas, J. A., & Olivero-Vega, E. (2019). La Gestión por Procesos en las Pymes de Barranquilla: Factor Diferenciador de la Competitividad Organizacional. *Información Tecnológica*, 30(2), 103–114. doi:10.4067/s0718-07642019000200103
- Vallon, R., da Silva Estácio, B. J., Prikladnicki, R., & Grechenig, T. (2018). Systematic literature review on agile practices in global software development. *Information and Software Technology*, 96, 161–180. doi:10.1016/j.infsof.2017.12.004
- Dingsøyr, T., Moe, N. B., Fægri, T. E., & Seim, E. A. (2017). Exploring software development at the very large-scale: a revelatory case study and research agenda for agile method adaptation. *Empirical Software Engineering*, 23(1), 490–520. doi:10.1007/s10664-017-9524-2
- Sohaib, O., Solanki, H., Dhaliwa, N., Hussain, W., & Asif, M. (2018). Integrating design thinking into extreme programming. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*. doi:10.1007/s12652-018-0932-y

EFECTO DEL CASE VIRTUAL DE TELECOMUNICACIONES WAN SOBRE LA COMPETENCIA GESTIONA LOS RECURSOS DE ENRUTADORES DE TELECOMUNICACIONES

EFFECT OF THE WAN COMMUNICATIONS VIRTUAL CASE ABOUT THE COMPETITION MANAGES THE RESOURCES OF TELECOMMUNICATION ROUTERS

Eleazar Obed Torres Jiménez , Myrna Manco Caycho , Antonio Arque Pantigozo , Frank Edmundo Escobedo Bailón 

Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur

Recibido: 20/07/2022

Revisado: 21/09/2022

Aceptado: 15/12/2022

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

En la actualidad la competencia gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicaciones no cuenta con laboratorios reales para su aplicación. Así mismo ante la pandemia del 2020 al 2022 nos mostró la realidad en que no se tuvo alternativas en cuanto a la enseñanza especializada para la mencionada competencia en la escuela de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur denominada UNTELS. Siendo como objetivo el superar la problemática como el comparar la competencia gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicaciones en los estudiantes de la mencionada Universidad antes y después del uso del case virtual de telecomunicaciones de Red de Area Amplia denominada WAN. Es así que se estableció su alcance el cual fue los estudiantes del noveno ciclo de la mencionada escuela profesional. La metodología utilizada fue el case virtual de telecomunicaciones WAN. El resultado, fue en que el puntaje promedio alcanzado por los estudiantes en la competencia gestiona los recursos de los enrutadores de telecomunicación, luego de aplicar el case virtual de telecomunicaciones WAN (13.18) resultó más alto que el puntaje promedio de su correspondiente pre test (0.53), también se observa que los puntajes pos test son más homogéneos (5.32%) que los puntajes de su correspondiente pre test rente (28.49%). Arribando a la siguiente conclusión. En que al aplicar el case virtual de telecomunicaciones WAN se incrementó en 12.65 el promedio de la competencia gestiona los recursos de los enrutadores de telecomunicación en los estudiantes de la escuela profesional mencionada.

Palabras claves

Competencia educativa, gestiona recursos, enrutadores, case virtual, telecomunicaciones wan.

ABSTRACT

This investigation considered as a problem, in which the competition manages the resources of telecommunication routers does not have real laboratories. For your application Likewise in the face of the pandemic from 2020 to 2022, showed us the reality where there were no alternatives in terms of specialized education for said competition in the school of systems

engineering from the National Technological University of South Lima. Being the objective overcome the problem how to compare the competition manages the resources of telecommunications routers in students of the mentioned university before and after of the use of the virtual case of telecommunications WAN. It is thus that its scope was established which were the students of the ninth cycle of the aforementioned professional school. The methodology used was the virtual case of WAN telecommunications. The result was in which the average score achieved by students in competition manages the resources of telecommunication routers after applying the virtual case of the telecommunications WAN (13.18) turned out higher than average score of its corresponding pre-test (0.53), also it is noted that the pos-test scores are more homogeneous (5.32%) that the scores of their corresponding pre-test (28.49%). arriving to the next conclusion. In what when applying the virtual case of WAN telecommunications increased by 12.65 the average of the mentioned competition in the students of the mentioned professional school.

Keywords

Educational competence, manage resources, routers, virtual case, wan telecommunications.

INTRODUCCIÓN

En esta contribución investigativa se empleó el case virtual de telecomunicaciones WAN en el cual permitió ver el efecto sobre la competencia gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicaciones. Esta investigación, soluciona la problemática en el que la competencia gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicaciones no cuenta con laboratorios reales para su aplicación. Así mismo la falta de alternativas en cuanto a la enseñanza especializada para la mencionada competencia en la escuela de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur. Ante la problemática se obtuvo las apreciaciones de las siguientes investigaciones.

En la variable competencias de Gestión Educativa al aplicar las sesiones de aprendizaje se observó una media de 57,5 en el pre test a 65,5 en el pos test lo que representa un aumento de 8 puntos y el fortalecimiento respectivo (Apaza Chavez, 2020). Los investigadores mencionaron que luego de haber analizado la problemática y de tratar la parte teórica, se realizó el diseño y la aplicación del modelo de madurez obteniendo el aumento del índice de sostenibilidad (Escobedo & Rodriguez & Olivares & Torres & Alvarado & Aldana, 2021). Los investigadores mencionaron en que si hay un correcto manejo de las herramientas Web 2.0, los estudiantes que están inmersos en el Internet con todo tipo de información, construyen sus conocimientos de forma colaborativa y significativa al interactuar con sus compañeros y docentes (Alejo Méndez & Sánchez Del Águila, 2020). Los investigadores manifestaron que en la situación actual del COVID-19, se ha tenido que hacer las clases de modo on line en las universidades peruanas (Escobedo & Rodriguez & Olivares & Torres & Alvarado & Aldana, 2021). En la investigación realizada por la autora, expresó que hay una relación significativa entre sostener que la referida Personalidad y Estilos de Enseñanza sí se pueden dar. No existe relación estadísticamente significativa entre Personalidad y Actitud dirigida el uso de las Tic en la enseñanza (Granda Chuga, 2018). En la Escuela Superior de la Guerra del Ejército. Se propuso como objetivo el de proponer la implementación de un sistema particular de EAD colaborativo en la ESGE-EPG, referido en las prácticas del Sistema de Educación a Distancia del Ejército argentino y del Ejército brasileño. La metodología empleada fue el de la descriptiva, la investigación empleada fue cualitativa y

cuantitativa, empleó la entrevista semiestructurada y la encuesta (Murga Da Silva, 2018). En la didáctica superior la autora se propuso como objetivo el de establecer una estrategia pedagógica que contribuye a la incorporación de las TIC en las acciones del proceso de enseñanza – aprendizaje. Es así que encontró en algunas instituciones han logrado incorporar infraestructura de servidores y comunicaciones o software especializado, software ofimático, herramientas de colaboración, salas especializadas, Software de gestión, redes académicas de comunicación y colaboración (Melo Hernández, 2018). El autor en su aporte al campo de la investigación se propuso el Modelo didáctico para contribuir a la mejora de procesos de enseñanza – aprendizaje en entornos virtuales en la Universidad Señor de Sipan modalidad a Distancia en la Región Lambayeque. Luego de considerar su modelo llegó a los siguientes resultados. Los estudiantes se encuentran en un 30 % insatisfechos con el desempeño del tutor virtual y metodología de enseñanza empleada, así mismo la plataforma virtual y medios y materiales empleado en el logro de competencias (Arevalo Altamirano, 2018). En su investigación desarrollada recalcan que el modelo se puede aplicar y medir (Arque Pantigozo, & Torres Jiménez, 2022), en tal sentido se toma la acción de aplicar la metodología y medir la aplicación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Case virtual de telecomunicaciones WAN

Los autores consideran a la red WAN como la red de comunicaciones de cobertura global con enlaces terrestres de larga distancia, formada por canales de comunicaciones ofrecidos por proveedores de servicios. Cuyas siglas en inglés es, Wide área network (Díaz Duran & Svetlichich Duque, 2013).

Las normas WAN son aquellas que ofrecen una comunicación de manera adecuada permitiendo la interoperabilidad entre las redes (Cabarcas Martínez & Marrugo Castro, 2021).

La encapsulación WAN, es un proceso a través del cual la data que se desean enviar, pasan por cada uno de las capas OSI, cuyos tipos son HDLC, PPP (Cabarcas Martínez & Marrugo Castro, 2021).

Los dispositivos WAN son las que permiten que permitan la conectividad a varias redes de área local con algún proveedor de servicio, tales como modem, switch, servidores de comunicación, gateway, firewall, proxy y nat. (Cabarcas Martínez & Marrugo Castro, 2021). Los diversos tipos de conexiones son formas distintas de poder interconectar dos o más tipos de redes diferentes como Enlaces punto a punto, Conmutación de circuitos, Conmutación de paquetes y Circuitos virtuales WAN. (Cabarcas Martínez & Marrugo Castro, 2021).

El caso cisco es una buena herramienta de virtualización de red diseñada por Cisco. Este permite generar redes simples como redes complejas, valiéndose de la variedad de dispositivos y extiéndase más allá de los equipos de comunicación y los switches. También permite crear soluciones interconectadas para ciudades, hogares y empresas inteligentes (Cisco, 2021).

El usuario de este caso son: a) Estudiantes CCNA, CCNA security e CCNP. b) Ingenieros, educadores y capacitadores. c) Aquellos que buscan involucrarse en IoT (Cisco, 2021).

La comunidad cisco está centrada en la colaboración y el compartir de los proyectos generados a nivel del caso CISCO. Esta forma de comunidad se puede dar de las siguientes formas: a) Colabore y compita dentro de Packet Tracer. b) Comparte diseños de red para recibir comentarios. c) Comparte los diseños de red en Packet Tracer (Cisco, 2021).

Competencia Gestiona Los Recursos De Enrutadores De Telecomunicaciones

La competencia es el desarrollo de las aptitudes necesarias del estudiante para planificar e implementar las diversas redes de telecomunicaciones con el empleo de enrutadores, considerado los aspectos de control y seguridad de los paquetes enviados de los routers por donde se transmite la data de los usuarios destinos hacia el nodo final deseado. Para el logro de las telecomunicaciones se hace necesario el empleo de normas y estándares, es decir se usará el protocolo TCP e IP que permite un intercambio de datos fiable dentro de las redes wan (Ariganello, 2021). Los autores mencionaron que es necesario fortalecer la formación de los nuevos profesionales de ingeniería de sistemas (Arque Pantigozo & Escobedo Bailón & Chaca Daga & Torres Jiménez, 2022). Para fortalecer la competencia del estudiante debe lograr las siguientes cuatro capacidades, como son; Capacidad 1: Identificar los elementos de los enrutadores de telecomunicación, para la gestión de la seguridad de los equipos de enrutamiento, utilizando software cisco packet tracer. Capacidad 2: Diseñar e implementar el prototipo de enrutamiento estático y dinámico para la conectividad wan, utilizando software cisco packet tracer. Capacidad 3: Diseñar e implementar el prototipo EIGRP-OSPF para la conectividad WAN, utilizando software cisco packet tracer. Capacidad 4: Diseñar e implementar el prototipo de conmutación wan con lan, para la conectividad wan y su interacción con las redes lan, utilizando software cisco packet tracer.

Se define la capacidad 1, como aquella acción en la que el estudiante identifica los elementos de los enrutadores tales como: el rom monitor, memoria flash, nvram, ram, interfaces wan, interfaces lan, acceso por consola, acceso auxiliar. También gestiona los aspectos de seguridad de los equipos de enrutamiento empleando comandos para la transferencia del IOS y las configuraciones hacia un servidor tftp de computadoras. Todas estas acciones son soportadas por el software virtualizador cisco packet tracer (Ariganello, 2021).

Se define la capacidad 2, como aquella acción en la que el estudiante diseña e implementa el prototipo de los siguientes enrutamientos como: El enrutamiento estático proporciona un método de control absoluto sobre las rutas de redes por donde se transmiten los datos, entonces aquí se configura manualmente las rutas de las interfaces wan salientes. En cambio, en el enrutamiento dinámico, los routers designan los IPs automáticamente en función de los vecinos si están activos o apagados (Ariganello, 2021).

Se define la capacidad 3, como aquella acción en la que el estudiante diseña e implementa el prototipo de los siguientes protocolos de enrutamientos. El enrutamiento EIGRP es un Protocolo de enrutamiento de puerta de enlace interior que se emplea para especificar cómo comunicarse entre routers, para el logro de esta emplea el algoritmo de actualización por difusión. En cambio, en el enrutamiento OSPF se encarga de aperturar el camino más corto, este especifica cómo ah de comunicarse entre routers(enrutamientos) y switches de data center, para el logro emplea el algoritmo SPF basado en el ancho de banda para calcular el costo de un enlace en particular (Ariganello, 2021).

Se define la capacidad 4, como aquella acción por el cual el estudiante diseña e implementa el prototipo de conmutaciones como son: Entonces la conmutación viene hacerla forma por el cual se establecen estas conexiones entre las redes WAN y las rede LAN basados en sus propios protocolos. Para la realización de la conmutación se emplean los siguientes: la

conmutación de paquetes, la conmutación de circuitos, , servicios WAN e infraestructura WAN (Ariganello, 2021).

Tipo de investigación

El presente estudio considera la investigación de tipo sustantiva. Porque este tipo de investigación intenta contestar un problema teórico de las variaciones de un modelo y se dirige a "describir y explicar", por el cual, lo "encamina en la investigación básica o pura (Reyes Meza & Sanchez Carlessi, 2006),

Nivel de investigación

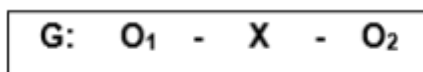
La presente investigación pertenece al nivel relacional, porque no solo busca describir el problema, sino comparar la competencia de los estudiantes antes y después del uso del Case virtual de telecomunicaciones (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

Diseño de Investigación

En esta investigación se trabajó con un diseño experimental de corte pre experimental, de un grupo con pre test y pos test, que permitió aplicar la variable “gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicación” y medirla antes y después de la aplicación de la investigación. Los diseños “pre experimentales son, diseños de un solo grupo cuyo grado de control es mínimo Generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). En el campo educacional los pre experimentos son muy importantes y de bastante utilidad que los experimentos puros, por cuanto el profesor-investigador debe desarrollar sus trabajos con más de un grupo de participantes sobre los cuales no tiene control sobre su conformación.

Para el trabajo investigativo se planteó el siguiente esquema:

Diseño de pre prueba/post prueba con un solo grupo:



Dónde:

G: Grupo de estudiantes de la asignatura de Redes Informáticas II

O1: Pre-test (Competencia “gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicaciones antes de la aplicación del CASE virtual”)

X: Tratamiento (Uso del case virtual de telecomunicaciones WAN)

O2: Pos-test (Competencia “gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicaciones después de la aplicación del CASE virtual”)

Población

La población considerada para este tema de investigación son los estudiantes de la asignatura de Redes de Computadoras II y Redes Informáticas II de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.

Muestra

La muestra es no probabilística según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) ”La elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas

relacionadas con las características de la investigación, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador “. La muestra está constituida por los estudiantes de la asignatura de Redes Informáticas II – Periodo 2022-II, de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.

El entorno

El entorno de la investigación fue las escuelas de ingeniería de sistemas de las universidades públicas que desarrollan didáctica en la asignatura de Redes Informáticas.

Intervenciones

Como instrumento de medición se elaboró los siguientes: la Prueba de Entrada Pre-test que considera las cuatro capacidades para determinar el efecto del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la competencia gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicaciones. De igual modo se tiene el instrumento Prueba de Salida Pos-test que considera las cuatro capacidades para determinar el del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la competencia gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicaciones. Así mismo se diseñó el instrumento de calificación el cual tiene cuatro categorías de calificación que está basado en las cuatro capacidades de los instrumentos pre-test y pos-test.

Análisis estadístico

- Fase Descriptiva. Se utilizó el software SPSS Statistics versión 22, que permitió procesar y organizar los datos obtenidos a través de los instrumentos. Con los datos obtenidos se realizó el análisis descriptivo, evaluándose las tablas de frecuencias y las imágenes necesarias con las que se comunicaron los resultados obtenidos.
- Fase Inferencial. Se empleó el software SPSS Statistics versión 22; a partir de los datos obtenidos en Excel y luego migrado al SPSS. Se realizó la prueba de Wilcoxon, para de este modo determinar el tipo de distribución de los datos recopilados, y el tipo de pruebas no paramétricas o paramétricas.

La determinación de la relación de las variables se llevó a cabo mediante la prueba de Wilcoxon, la cual fue escogida debido a que las variables son de naturaleza cualitativa y de medición ordinal.

Donde:

T : Son los datos de la muestra o población que se distribuyen normalmente

μ_T : Representa la media de los datos de la muestra o población que se distribuyen normalmente

σ_T : Representa la desviación de los datos de la muestra o población que se distribuyen normalmente

Z_T : Valor Z de la T de Wilcoxon

$$Z_T = \frac{T - \mu_T}{\sigma_T}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis descriptivo de estadígrafos por competencias y capacidades.

- **Competencia gestiona los recursos de los enrutadores de telecomunicación**

El puntaje promedio alcanzado por los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur en la competencia “gestiona los recursos de los enrutadores de telecomunicación” en los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur luego de aplicar el case virtual de telecomunicaciones WAN (13.18) resultó más alto que el puntaje promedio de su correspondiente pre test (0.53), también se observa que los puntajes pos test son más homogéneos (5.32%) que los puntajes de su correspondiente pre test (28.49%) (Tabla 1).

Tabla 1

Resultados descriptivos para los puntajes del pre test, pos test y diferencias de la competencia “gestiona los recursos de los enrutadores de telecomunicación” en los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, semestre 2022-I.

	UECPRE	UECPOS	DIFUEC
Media	0.53	13.18	-12.65
Error estándar de la media	0.15	0.70	0.68
CV	28.49%	5.32%	5.38%

- **Capacidad identifica los elementos de los enrutadores de telecomunicaciones - UEC1.**

El puntaje promedio alcanzado por los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur en la capacidad del estudiante para identificar los elementos de los enrutadores de telecomunicación en los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur con el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN (16.10) resultó más alto que el puntaje promedio de su correspondiente pre test (1.07), también se observa que los puntajes pos test son más homogéneos (3.41%) que los puntajes de su correspondiente pre test (31.12%) (Tabla 2).

Tabla 2

Resultados descriptivos para los puntajes del pre test, pos test y diferencias de la capacidad del estudiante para identificar los elementos de los enrutadores de telecomunicación en los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, semestre 2022-I.

	UEC1PRE	UEC1POS	DIFUEC1
Media	1.07	16.10	-15.03

Error estándar de la media	0.33	0.55	0.60
Coefficiente de Variación	31.12%	3.41%	3.96%

- **Capacidad implementa el prototipo de enrutamiento estático y dinámicos – UEC2**

El puntaje promedio en la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de enrutamiento estático y dinámico para la conectividad WAN en los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur con el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN (12.83) resultó más alto que el puntaje promedio de su correspondiente pre test (0.53), así mismo se observa que los puntajes pos test (9.44%) son más homogéneos que los puntajes de su correspondiente pre test (30.79%) (Tabla 3).

Tabla 3

Resultados descriptivos para los puntajes del pre test, pos test y diferencias de la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de enrutamiento estático y dinámico para la conectividad WAN en los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, semestre 2022-I.

	UEC2PRE	UEC2POS	DIFUEC2
Media	0.53	12.83	-12.30
Error estándar de la media	0.16	1.21	1.17
CV	30.79%	9.44%	9.50%

- **Capacidad Implementa el prototipo eigrp-ospf para la conectividad WAN. – UEC3.**

El puntaje promedio en la capacidad del estudiante para implementar el prototipo EIGRP-OSPF para la conectividad WAN en los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur con el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN (11.47) resultó más alto que el puntaje promedio de su correspondiente pre test (0.30), así mismo se observa que los puntajes pos test son más homogéneos (9.21%) que los puntajes de su correspondiente pre test (32.56%) (Tabla 4).

Tabla 4

Resultados descriptivos para los puntajes del pre test, pos test y diferencias de la capacidad del estudiante para implementar el prototipo EIGRP-OSPF para la conectividad WAN en los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, semestre 2022-I.

	UEC3PRE	UEC3POS	DIFUEC3
Media	0.30	11.47	-11.17
Error estándar de la media	0.10	1.06	1.04
CV	32.56%	9.21%	9.28%

- **Capacidad implementa el prototipo de conmutación WAN con LAN para la conectividad WAN y su interacción con las redes LAN. – UEC4.**

El puntaje promedio en la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de conmutación WAN con redes LAN se incrementa con el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN en los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur con el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN (12.33) resultó más alto que el puntaje promedio de su correspondiente pre test (0.23), así mismo se observa que los puntajes pos test (8.87%) son más homogéneos que los puntajes de su correspondiente pre test (323.66%) (Tabla 5).

Tabla 5

Resultados descriptivos para los puntajes del pre test, pos test y diferencias de la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de conmutación WAN con redes LAN se incrementa con el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN en los estudiantes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, semestre 2022-I.

	UEC4PRE	UEC4POS	DIFUEC4
Media	0.23	12.33	-12.10
Error estándar de la media	0.08	1.09	1.08
CV	33.66%	8.87%	8.93%

En general, con la aplicación del case virtual de telecomunicaciones WAN, no sólo aumentaron los promedios de los puntajes de la competencia “gestiona los recursos de los enrutadores de telecomunicación” y en todas sus dimensiones (capacidades) sino, adicionalmente los puntajes se homogenizaron frente a la situación inicial, y al ser menores de 10%, según Arturo Rubio, la variabilidad es baja.

Discusión

El objetivo primario de esta investigación ha quedado explicado con la demostración de la hipótesis general; en función de la aplicación estadística, que considerando una prueba

unilateral derecha, se tiene el valor $z = -4.784$, el P-Value resultó ser igual a 0.000, valor inferior al 0.05 como nivel de significancia, por lo que tenemos evidencia que la mediana de los puntajes de la competencia “gestiona los recursos de los enrutadores de telecomunicación” en los estudiantes de la UNTELS con el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN pos test es mayor que la mediana de los puntajes del pre test, es decir el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN ejerce gran influencia en la competencia “gestiona los recursos de los enrutadores de telecomunicación” en dichos estudiantes. Por lo que se rechazó la hipótesis general nula y se aceptó la primera hipótesis general.

En cuanto a la primera hipótesis específica, en función de la aplicación estadística; se obtuvo el valor de razón $z = -4.793$, un nivel de significancia de $p = 0.000$, por lo que tenemos evidencia que la mediana de los puntajes de la capacidad del estudiante para identificar los elementos de los enrutadores de telecomunicación en los estudiantes de la UNTELS con el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN pos test es mayor que la mediana de los puntajes de su correspondiente pre test, es decir el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN ejerce gran influencia en la capacidad del estudiante para identificar los elementos de los enrutadores de telecomunicación. En tal sentido se rechazó la primera hipótesis nula y se aceptó la primera hipótesis alterna.

En cuanto a la segunda hipótesis específica, en función de la aplicación estadística; se obtuvo el valor de razón $z = -4.564$, un nivel de significancia de $p = 0.000$, por lo que podemos pensar que la mediana de los puntajes de la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de enrutamiento estático y dinámico para la conectividad WAN en los estudiantes de la UNTELS con el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN pos test es mayor que la mediana de los puntajes de su correspondiente pre test, es decir el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN ejerce gran influencia en la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de enrutamiento estático y dinámico para la conectividad WAN. En tal sentido se rechazó la segunda hipótesis nula y se aceptó la segunda hipótesis alterna.

En cuanto a la tercera hipótesis específica, en función de la aplicación estadística; se obtuvo el valor de razón $z = -4.549$, un nivel de significancia de $p = 0.000$, por lo que podemos pensar que la mediana de los puntajes de la capacidad del estudiante para implementar el prototipo EIGRP-OSPF para la conectividad WAN en los estudiantes de la UNTELS con el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN pos test es mayor que la mediana de los puntajes de su correspondiente pre test, es decir el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN ejerce gran influencia en la capacidad del estudiante para implementar el prototipo EIGRP-OSPF para la conectividad WAN. En tal sentido se rechazó la tercera hipótesis nula y se aceptó la tercera hipótesis alterna.

En cuanto a la cuarta hipótesis específica, en función de la aplicación estadística; se obtuvo el valor de razón $z = -4.493$, un nivel de significancia de $p = 0.000$, por lo que tenemos evidencia que la mediana de los puntajes de la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de conmutación WAN con redes LAN en los estudiantes de la UNTELS con el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN pos test es mayor que la mediana de los puntajes de su correspondiente pre test, es decir el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN ejerce gran influencia en la capacidad del estudiante para para implementar el prototipo de

conmutación WAN con redes LAN. En tal sentido se rechazó la cuarta hipótesis nula y se aceptó la cuarta hipótesis alterna.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) Se determinó que hay efecto del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la competencia gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicaciones en los estudiantes de la UNTELS, con un valor de razón $z = -4.784$ de rangos con signo de Wilcoxon y un nivel de significancia de $p=0,000$ menor a $0,05$; por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna confirmando que el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN incrementa el puntaje de la competencia gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicaciones en los estudiantes de la UNTELS.
- b) Se determinó la evidencia del efecto del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la capacidad del estudiante para identificar los elementos de los enrutadores de telecomunicación, con un valor de razón $z = -4.793$ de rangos con signo de Wilcoxon y un nivel de significancia de $p=0,000$ menor a $0,05$; por lo que se rechazó la primera hipótesis nula y se aceptó la primera hipótesis alterna confirmando que el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN incrementa el puntaje de la capacidad del estudiante para identificar los elementos de los enrutadores de telecomunicación.
- c) Se determinó la evidencia del efecto del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de enrutamiento estático y dinámico para la conectividad WAN, con un valor de razón $z = -4.784$ de rangos con signo de Wilcoxon y un nivel de significancia de $p=0,000$ menor a $0,05$; por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna confirmando que el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN incrementa el puntaje de la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de enrutamiento estático y dinámico para la conectividad WAN.
- d) Evidenciar el efecto del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la capacidad del estudiante para implementar el prototipo EIGRP-OSPF para la conectividad WAN, con un valor de razón $z = -4.784$ de rangos con signo de Wilcoxon y un nivel de significancia de $p=0,000$ menor a $0,05$; por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna confirmando que el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN incrementa el puntaje sobre la capacidad del estudiante para implementar el prototipo EIGRP-OSPF para la conectividad WAN.
- e) Evidenciar el efecto del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de conmutación WAN con redes LAN, con un valor de razón $z = -4.784$ de rangos con signo de Wilcoxon y un nivel de significancia de $p=0,000$ menor a $0,05$; por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna confirmando que el uso del case virtual de telecomunicaciones WAN incrementa el puntaje sobre la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de conmutación WAN.

RECOMENDACIONES

- a) Al haber comprobado el efecto del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la competencia gestiona los recursos de enrutadores de telecomunicaciones en los estudiantes de la UNTELS, se recomienda incluir el case en las escuelas de ingeniería de

- sistemas de las diversas universidades del país y del extranjero.
- b) Al haber comprobado el efecto del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la capacidad del estudiante para identificar los elementos de los enrutadores de telecomunicación, se recomienda incluir el case en la capacidad correspondiente en las escuelas de ingeniería de sistemas de las diversas universidades del país y del extranjero.
 - c) Al haber comprobado el efecto del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de enrutamiento estático y dinámico para la conectividad WAN, se recomienda incluir el case en la capacidad correspondiente en las escuelas de ingeniería de sistemas de las diversas universidades del país y del extranjero.
 - d) Al haber comprobado el efecto del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la capacidad del estudiante para implementar el prototipo EIGRP-OSPF para la conectividad WAN, se recomienda incluir el case en la capacidad correspondiente en las escuelas de ingeniería de sistemas de las diversas universidades del país y del extranjero.
 - e) Al haber comprobado el efecto del uso del case virtual de telecomunicaciones WAN sobre la capacidad del estudiante para implementar el prototipo de conmutación WAN con redes LAN, se recomienda incluir el case en la capacidad correspondiente en las escuelas de ingeniería de sistemas de las diversas universidades del país y del extranjero.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Alejo Méndez, L. G., & Sánchez Del Aguila, L. Z. (2020). *Herramientas Web 2.0 En El Proceso De Enseñanza-Aprendizaje*. Tesis, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Lima.
- Apaza Chavez, R. A. (2020). *La Alfabetización digital mediado web 2.0 para fortalecer las Competencias de*. Tesis, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Trujillo.
- Arevalo Altamirano, J. (2018). *Modelo didáctico para contribuir a la mejora de procesos de enseñanza – aprendizaje en entornos virtuales en la Universidad Señor de Sipán modalidad a Distancia en la Región Lambayeque*. Universidad Cesar Vallejo, Lima.
- Arque Pantigozo, A. & Escobedo Bailón & Chaca Daga & Torres Jiménez. (2022). Sistema basado en Flipped Learning y su influencia en el rendimiento académico en fundamentos de programación de estudiantes de ingeniería de sistemas de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur 2018. *BIOTECH AND ENGINEERING*, 2(2), 50-66.
- Arque Pantigozo, A. & Torres Jiménez, E. (2022). El Modelo madurez ágil y su influencia en la gestión de proyectos de software evolutivo. *BIOTECH AND ENGINEERING*, 2(2), 67-85.
- Arque Pantigozo, A. & Vega Huerta, H. & Torres Jiménez, E. & Rodriguez Zevallos, K. & Melgarejo Solis, P. (2021). Impact Of The Maturity Model On The Sustainability Of Project Management. *Journal of Aquatic Science*, 12(2), 4747-4762.

- Ariganello, E (2021). <https://aprenderedes.com/>. (Netacad, Editor, & CISCO, Productor) Recuperado el 26 de Abril de 2021, de <https://aprenderedes.com/2019/05/que-es-aprende-redes/#commentstr>
- Cisco, C. (28 de Enero de 2021). <https://www.netacad.com>. (Netacad, Editor, & CISCO, Productor) Recuperado el 26 de Abril de 2021, de <https://www.netacad.com/es/courses/packet-tracer>
- Cabarcas Martínez, A., & Marrugo Castro, A. (s.f.). <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0045024.pdf>. (U. T. Bolivar, Ed.) Recuperado el 26 de Abril de 2021, de <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0045024.pdf>
- Díaz Duran , & Svetlichich Duque. (2013). *Svetlichich Duque*. Recuperado el 2013 de Abril de 25, de <https://www.ramonmillan.com/>: https://www.ramonmillan.com/documentos/bibliografia/DiccionarioRedesDatos_LMData.pdf
- Escobedo Bailon, F. & Rodriguez Zevallos, K. & Olivares Zegarra. S. & Torres Jiménez, E. & Alvarado Bravo, N. & Aldana Trejo. F. (2021). Web Development And Its Ability To Manage Academic Services In Low-Income Schools In Times Of Pandemic. *Journal of Aquatic Science*, 12(2), 4619-4625
- Granda Chuga, S. (2018). *Relación entre la personalidad, estilo de enseñanza y actitud de los docentes hacia el uso de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza en el nivel secundario de instituciones educativas publicas distrito Castilla - Piura - 2106*. Tesis, Universidad Nacional de Piura, Piura.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F., Mexico: McGRAW-HILL.
- Melo Hernández, M. (2018). *La integración de las TIC como vía para optimizar el proceso enseñanza - aprendizaje en la educación superior de Colombia*. Universidad de Alicante, Alicante.
- Murga Da Silva, M. (2018). *Propuesta De Mejora En La Educación A Distancia Para La Escuela Superior De Guerra Del Ejército Del Perú*. Lima. Lima: Universidad del Pacífico.

ARQ ARQUITECTURA PARA MONITOREO E INSPECCIÓN DE SISTEMAS ADHERENTES A TECNOLOGÍAS DIGITALES

ARQ ARCHITECTURE FOR MONITORING AND INSPECTION OF SYSTEMS ADHERING TO DIGITAL TECHNOLOGIES

Sergio Andrés Castillo , Cristhian Iván Riaño Jaimes 

Universidad de Pamplona, Bogotá, Colombia

Recibido: 10/10/2022

Revisado: 12/11/2022

Aceptado: 27/12/2022

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

En el presente proyecto se creó una arquitectura abierta y flexible que permite realizar medición de variables en tiempo real y enviarlas a un entorno digital cumpliendo con las demandas o exigencias de integración e interoperabilidad. En el presente proyecto se implementó una arquitectura digital con la cual se puede obtener datos de variables físicas para posteriormente, estos datos puedan ser transformados en información y conocimiento que alimenten sistemas expertos o procesos basados en inteligencia artificial. Como requerimientos se tuvo en cuenta que fuera modular, escalable con tecnologías libres y fácil operabilidad por personas de distintas especialidades.

Palabras Clave Arquitectura; Digital; Marco; RaspBerry; Sensores; Supervisión

ABSTRACT

In this project, an open and flexible architecture was created to measure variables in real time and send them to a digital environment complying with the demands or requirements of integration and interoperability. In this project, a digital architecture was implemented to obtain data of physical variables so that these data can be transformed into information and knowledge to feed expert systems or processes based on artificial intelligence. As requirements, it was taken into account that it should be modular, scalable with free technologies and easy to operate by people of different specialties.

Keywords: Architecture; Digital; Framework; RaspBerry; Sensors; Supervision.

INTRODUCCIÓN

Las exigencias digitales actuales interpuestas principalmente por la cuarta revolución industrial buscan que todos los objetos estén integrados y trabajen en un ambiente interoperable. La integración de los sistemas debe ser en todas las capas de una

arquitectura, capa física teniendo contacto con el proceso, capa lógica que define una estructura de intercambio de datos, preferiblemente neutra e independiente tecnológicamente y una capa de presentación que habilita persistencia, acceso, escritura, actualización de los datos adquiridos. Los datos se constituyen en el contexto actual como el átomo o elemento más indivisible de cualquier sistema inteligente; el procesamiento de datos produce información y el procesamiento de información conduce al conocimiento. En este trabajo se proyecta una arquitectura que sea el puente entre el mundo real y el entorno virtual, habilitando conceptos de digitalización que deje disponibles datos tanto históricos como actuales en un entorno virtual y de fácil acceso por cualquier tecnología digital.

La principal contribución radica en la construcción de una arquitectura abierta con tecnologías de libre acceso completamente adaptable a diferentes procesos y útiles para aplicación de conceptos como Digital Twin que se basa en la adquisición de datos en tiempo real para reflejar el comportamiento actual de un sistema. Esta arquitectura es adaptable a diferentes variables físicas como lo son, medición de temperatura, flujo, humedad, detector de lluvia y será validada en un caso de estudio que ejemplifique la conexión del mundo real con el mundo virtual. Varias cuestiones en el desarrollo de la arquitectura necesitan ser solucionadas, cuales dispositivos y componentes emplear en la capa física, cuales entornos de desarrollo brindan flexibilidad en distintas aplicaciones, como dar persistencia a los datos, que estructuras de datos neutros pueden ser empleadas para el control de procesos, proyectar una capa de presentación de datos útil para procesamiento. Los resultados esperados es conseguir un mecanismo con-fiable que valide conceptos como *Internet of Things (IoT)*, *Digital Twin* entre otros emergentes dentro de la cuarta revolución industrial.

Esta solución será útil para resolver un problema de medición digital, y promover el trabajo conjunto con estudiantes y docentes del programa de ingeniería agrónoma, ingeniería ambiental, ingeniería electrónica. Un caso de estudio para este proyecto consiste en la medición y digitalización de una variable de temperatura y humedad proyectada para un invernadero y se puso a prueba su correcto funcionamiento, para la validación del sensor de Lluvia se acopló a una estación meteorológica; los datos adquiridos fueron la base para establecer políticas públicas en pro de optimizar el servicio.

Para llevar a cabo el desarrollo escrito y práctico de este proyecto, se investigaron diferentes artículos para proporcionar información relevante y eficaz en el proceso. Para iniciar, uno de ellos detalló el diseño de un dispositivo para la calibración de flujo de aire, así mismo, el uso de la Raspberry Pi para el diseño de la interfaz junto con el algoritmo que permitiera la calibración inteligente al presionar un botón. Además, se mostraba como evidencia las pruebas que se habían realizado con tres tipos de sensores de flujo de aire, y que les permitía tener como conclusión el efecto negativo que causa la distancia entre los rectificadores de flujo y la unidad terminal VAV [1]. Por otro lado, se encuentra información en la cual se da a conocer un instrumento para realizar análisis colorimétricos automatizados; para la creación de este instrumento se utilizó una

impresora 3D y como controlador una RaspBerry Pi4, este instrumento tiene dos módulos diferenciados, uno es el muestreador de carrusel, mientras que el otro es el módulo de medida de señal, el sensor del módulo de medición es un convertidor de luz de color a digital permitiendo recopilar datos de color RGB de la luz, este instrumento requiere menor cantidad de volumen de muestras y su procedimiento de análisis es menor en comparación con el método de referencia con resultados analíticos similares [2].

Ahora bien, también se obtiene información de uno de ellos, en los que se habla de un sistema que se desarrolló para medir el flujo óptico con un microprocesador el cual detecta obstáculos en tiempo real y también y detecta con precisión su propia velocidad de movimiento en un robot [3]. Posteriormente, se lee un documento en el que se propone mejorar un medidor de volumen de gas basado en el conteo de burbujas, para esto se cambió el cuerpo de vidrio por material plástico, en el que también se agregó un sistema de toma de datos de placa única y una interfaz gráfica, destacando la reducción de costos y haciendo más fácil el método de fabricación de este sensor [4]. Además, se encuentra una idea en la que se propone un ventilador mecánico y portátil en las cuales se puedan visualizar algunas variables fisiológicas importantes. Para el desarrollo de esto se incluye una RaspBerry Pi4, una pantalla táctil con interfaz gráfica simple, ya que es una propuesta rentable, segura, fácil de usar, y no es necesaria la presencia de un profesional, y, espacio adecuado [5].

Otra de las técnicas que se utilizó para la elaboración de este proyecto, además de conocer estructuras similares ya establecidas, fue también la de buscar las falencias que se han presentado en dichos proyectos, pues en uno de los archivos informativos, daba a conocer la problemática que tienen los dispositivos inteligentes de monitoreo de agua ya que son propensos a robos, daños, y tienen costos altos, por lo tanto, se propone un medidor de agua inteligente, monitoreado a distancia y de bajo costo para medir el uso de agua en residencias privadas urbanas, usando sensores de flujo de agua y un microcontrolador como lo es la RaspBerry Pi para monitorear y visualizar continuamente el uso de agua [6]. Incluyendo también un artículo en el que se habla de la detección del tamaño de objetos en tiempo real, para esto se utilizó una RaspBerry Pi en la que el enfoque incluye un objeto que se identifique usando técnicas mejoradas; para detectar bordes se tomará un objeto de referencia donde sus características puedan ser identificadas fácilmente; también se utilizó Python Open CV en RaspBerry Pi donde se termina el dimensionamiento del objeto mediante una referencia fija [7].

Además, se usó información eficaz y pertinente sobre este tema, en la que se busca crear la integración de un sistema de adquisición de datos mediante el uso de Arduino Mega, Modulo Wi-fi ESP8266 y RaspBerry Pi3 como servidor web y base de datos, vista como una alternativa económica y que facilitara el acceso a la información recolectada [8]. No obstante, al recolectar esta información de diferentes espacios y situaciones, se refleja la ayuda que ha podido brindar, incluso en molinos de viento que se encuentran situados en montañas y disminuyendo el margen de error, en tanto se encuentra monitoreado por esta base de datos; pues en la tarea "IoT" basada en el marco de observación del molino de viento", se monta un sensor de temperatura y humedad y un

ADC en un molino de viento [9]. Esto evidencia que, el proceso de monitoreo por medio del Raspberry Pi y el Internet de las Cosas (IOT), han facilitado el procedimiento en los invernaderos agropecuarios, actualizando sus datos, sin importar las condiciones climáticas para mantener al tanto a los usuarios interesados en dicha información [10]. Posteriormente, se hace referencia a un documento en el que habla de la importancia de los sensores para las incubadoras, puesto que permiten mantener una temperatura adecuada, e incluso un reporte de error que permita tomar precauciones y evitar daños graves en el sistema [11]. Además, pretende crear una alternativa de menor costo y con una interfaz de usuario más completa y gráfica que los PIDs industriales convencionales que dejaría configurar el controlador al igual que los sensores utilizados. Este trabajo consistió en la programación e implementación de un controlador industrial de tipo PD, se utilizó una RaspBerry Pi y tarjetas de adquisición de datos como plataforma hardware; incluyendo la interfaz web que permite una interacción controlada con el usuario [12].

Ahora bien, para desarrollar la parte práctica, se tuvo en cuenta herramientas como ‘API’, que es un desarrollador entre dos aplicaciones a través de reglas [13]. También se usó ‘Flask’ que permite la creación de forma sencilla de aplicaciones web con Python, con Flask se tienen las herramientas necesarias para crear una aplicación web y que sea funcional, la estructura siempre tendrá los mismos elementos y los mismos ficheros [14]. Además, se reforzó este trabajo con el ‘Framework’ ya que es una plantilla que permite la construcción de proyectos haciendo más corto el proceso de construcción y en caso de la programación con un código mejor estructurado [15]. Asimismo, entre ‘HTML’ aporta el lenguaje con el que se crea la estructura de la página web [16]. Reforzándose así, con el uso de ‘Python’ que es un lenguaje utilizado para aplicaciones de todo tipo [17]. No obstante, la importancia del ‘Internet de las cosas (IoT)’ al ser de las cosas que va de la mano con la modernidad ya que a futuro se plantea que todo tenga Internet para facilitar el trabajo humano, la red tiene que ser rápida y la comunicación debe ser precisa y veloz [18], en conjunto con la ‘Digitalización’ que se enfoca en transformar las actividades físicas a un entorno digital [19].

Por otro lado, se usaron herramientas que permitieran desarrollar la elaboración de la parte física del proyecto, iniciando con la ‘Raspberry’ que es un ordenador de bajo costo el cual permite que todo usuario tenga acceso a la informática, su diseño es basado en hardware libres, este microcontrolador es utilizado en prototipos y en formación académica [20], también el ‘Arduino MEGA’ ya que es una placa de desarrollo basada en el microcontrolador ATmega2560 [21], se apoya con el ‘Sensor de temperatura y humedad AM2301’ como dispositivo capaz de medir variables físicas como la temperatura y la humedad [22]. Por último, se encuentra la ‘Adquisición de datos’ que se basa en tomar los datos del mundo real para generar datos que puedan ser manipulados por un ordenador o dispositivo electrónico [23].

METODOLOGÍA

Para iniciar con este proyecto (Figura 1) se llevó a cabo primeramente la identificación de las variables según su necesidad e importancia. Las variables que fueron utilizadas y estudiadas son: Temperatura, humedad y lluvia; posteriormente, se adquirieron los datos de estos sensores por medio de un Arduino MEGA en el cual se diseñó la programación para obtener dichos datos.

Se diseñó y creó la arquitectura donde fueron procesados en la Raspberry pi3 donde se realizó una interfaz gráfica con distintas funciones para así poder monitorear e inspeccionar los datos obtenidos por estos sensores y poder verificar su correcto funcionamiento.

Para tener la seguridad de que los datos obtenidos en tiempo real por los sensores fueran correctos, se tuvo que evidenciar y comprobar que el desarrollo de estos procedimientos fuera óptimo.

Después de adquirir los datos proporcionados por los sensores, se diseñó y creó una página web donde se pudiera tener acceso a los datos de los sensores en tiempo real.

Como método de privacidad de los datos obtenidos, se categorizó por medio de roles que permitiera llevar un control de la información adquirida. Es decir, que el rol docente tiene como privilegio observar y eliminar datos del historial mientras que, el rol estudiante solo puede observar.

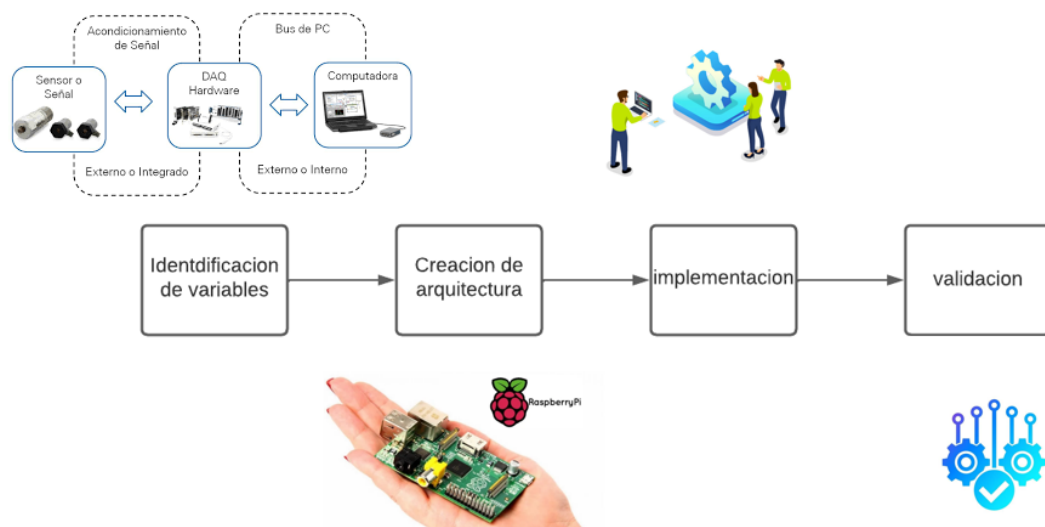


Figura 1. Metodología.

I. AQUISICIÓN DE DATOS

Ahora bien, para realizar la parte práctica del proyecto que permitiera la adquisición de los datos en tiempo real (Figura 2), se inició usando el Arduino MEGA, el cual se usó como medio para adquirir los datos del Sensor de lluvia que funciona con una placa que tiene expuestas unas líneas de cobre sirviendo como una referencia variable, esta resistencia cambia según la cantidad de agua que se repose en ella y tiene como objetivo determinar el momento exacto en el que llueve, este tiene las siguientes conexiones: colector de voltaje (VCC), ground o tierra (GND) y por último, una salida analógica que van conectadas al Arduino MEGA (Tabla 1). Por otro lado, para obtener los datos del sensor de temperatura y humedad se utilizó el (AM2301) que es un sensor que permite recibir información sobre la temperatura y la humedad, tiene una salida digital básica y es de bajo costo, este sensor tiene como conexión: voltaje de operación (5v), data (salida digital) y una tierra (GND) (Tabla 2), Después de adquirir estos datos se procede a implementar el uso de la Raspberry pi3 como herramienta que permite darle seguimiento al historial por medio de la interfaz creada.

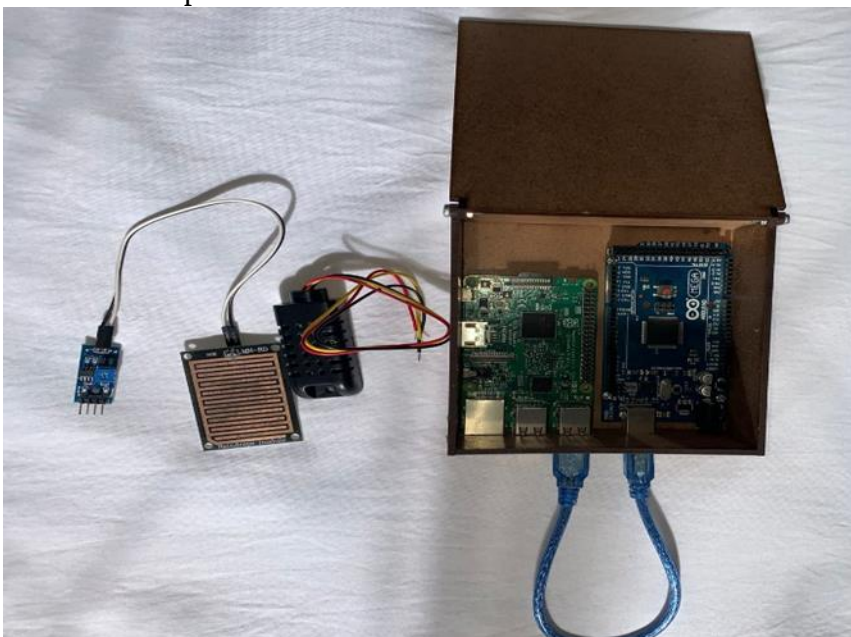


Figura 2. Componentes electrónicos y sistemas embebidos.

➤ COMPONENTE ELECTRÓNICA

En la componente electrónica, se usaron los sensores de temperatura y humedad (AM2301) y de lluvia (YL-83), el sensor AM2301 integra un sensor capacitivo de humedad, un termistor y un microcontrolador encargado de realizar la conversión analógica a digital A/D, la integración del sistema es rápida y fácil, su tamaño es pequeño, tiene un bajo consumo de energía y la distancia de transmisión de la señal es de hasta veinte (20) metros. Este producto tiene una excelente calidad, una respuesta rápida y una gran capacidad anti-interferencias, por lo tanto se considera como la mejor

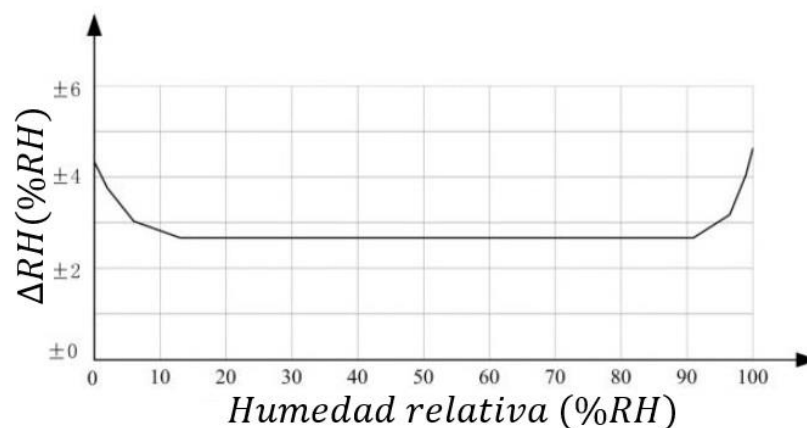
opción de todo tipo de aplicaciones e incluso las más exigentes, las variables a tener en cuenta en la elección de este sensor fueron las siguientes: Ultra-baja potencia, la distancia de transmisión, calibración totalmente automatizada, el uso de sensor de humedad capacitivo, es completamente intercambiable, tiene salida digital estándar, excelente estabilidad a largo plazo y alta precisión en los dispositivos de medición de la temperatura. El AM2301 tiene un rango de alimentación de 3,3V – 5,2V, la tensión de alimentación recomendada es de 5V, para que este sensor funcione correctamente es necesaria la instalación de librerías en Arduino (DHT21).

En la (Tabla 1) se tienen las conexiones de los pines del sensor con el Arduino MEGA, el pin 1 del sensor que es de color rojo va conectado a los 5V del Arduino, el pin 2 que es la salida digital, es de color amarillo, estará conectada al pin digital 2 y el pin 3 que es el GND (Tierra) del sensor, de color negro, irá conectado al GND del Arduino.

Arduino	Modulo
5v	Pin 1 (+)
Pin 2	Pin 2 (out)
GND	Pin 3 (-)

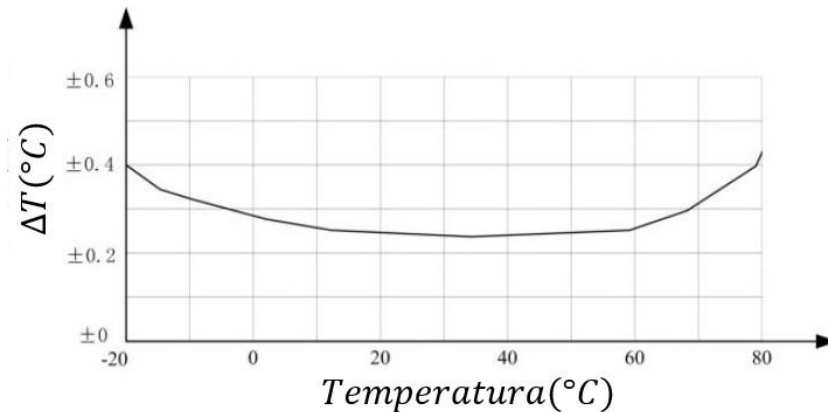
Tabla 1. Conexiones AM2301.

En la (Gráfica 1) se observa el porcentaje de error de la humedad relativa, en el eje Y se tiene a delta de ΔRH que hace referencia a la variación con respecto al porcentaje de RH, en el eje X se tiene el porcentaje real de la humedad relativa, se observa que el porcentaje de erros varía entre más o menos 2.7 y 4.3.



Gráfica 1. Error de la humedad relativa.

En la (Gráfica 2) se observa el máximo error en la temperatura, en el eje Y se tiene a delta de ΔT que hace referencia a la variación con respecto a la temperatura en grados centígrados, en el eje X se tiene los grados centígrados en tiempo real de la temperatura, se observa que el valor de ΔT varía entre más o menos 2.6 y 4.



Gráfica 2. El máximo error en la temperatura.

A continuación, se demostrará las ecuaciones y conversiones internas que hace la librería DHT21 para obtener el porcentaje de humedad relativa y la temperatura en grados centígrados. Primero se obtienen los datos digitales del sensor (ceros y unos) sobre la humedad y la temperatura; segundo se suman todos los datos digitales adquiridos para poder encontrar el bit de paridad; tercero para saber el porcentaje de humedad se convierte el dato digital de alta humedad y baja humedad en hexadecimal para luego, realizar una multiplicación y una suma que permita conocer el porcentaje de humedad relativa en tiempo real, se realiza nuevamente este procedimiento para conocer la temperatura en grados centígrados.

0000 0010
Alta humedad

1001 0010
Baja humedad

0000 0001
Alta temperatura

0000 1101
Baja temperatura

1010 0010
Bits de paridad

$$0000\ 0010 + 1001\ 0010 + 0000\ 0001 + 0000\ 1101 \\ = 1010\ 0010 \text{ (Bits de paridad)}$$

$$0000\ 0010\ 1001\ 0010 = 0292H \text{ (Hexadecimal)} = 2 \times 256 + 9 \times 16 + 2 = 658$$

$$\Rightarrow \text{Humedad} = 65.8\%$$

$$0000\ 0001\ 0000\ 1101 = 10DH \text{ (Hexadecimal)} = 1 \times 256 + 0 \times 16 + 13 = 269$$

$$\Rightarrow \text{Temperatura} = 26.9\ ^\circ\text{C}$$

Por otro lado, se usó el sensor de lluvia (YL-83) con el objetivo de discernir cuando esta lloviendo y el nivel de intensidad de la lluvia, puesto que este sensor cuenta con una placa y una superficie niquelada para resistir mejor la oxidación y alargar su vida útil, además, cuenta con sensibilidad ajustable por medio del potenciómetro azul. Este sensor permite detectar gotas de lluvia, este modulo genera un corto circuito cada vez que las pistas se mojan, pues el agua hace que se cree un camino de baja resistencia entre las pistas conectadas al GND, la corriente que corre a través de estos caminos se ve limitada por resistencias de $10K\Omega$ en cada conductor; es decir, que impide que el corto circuito que se genera cuando se moja la placa vaya a ocasionar daños temporales o permanentes en el microcontrolador.

En la (tabla 2) se puede observar que el pin 1 del modulo (VCC) irá conectado a 5V del Arduino, el pin 2 conocido como salida análoga, convierte en números la señal de referencia, este pin estará conectado al pin A0 del Arduino, por último, el pin 3 que es GND (Tierra) se conectara al GND el Arduino.

Arduino	Modulo
5v	Pin 1 (+)
Pin A0	Pin 2 (out)
GND	Pin 3 (-)

Tabla 2. Conexiones sensor de lluvia.

➤ COMPONENTE DE PROGRAMACIÓN

Para el desarrollo de la componente de programación, se inició descargando las librerías de DHT21 para Arduino, se procedió a crear un código en el cual se implementó la lectura del pin digital que salía del sensor de temperatura y humedad (AM2301), incluyendo también la lectura del pin análogo del sensor de lluvia (YL-83) para adquirir los datos de los sensores y ser procesados.

En el (Diagrama de flujo 1) se representa el orden en el que se realizó la programación en Arduino, se da inicio al programa, luego, se declaran las variables de tipo float o int, ahora bien, se procede a iniciar la función setup, se configura la velocidad serial en la

que va a estar el programa y con esto se da fin a la función setup. Aun así, se comienza a desarrollar la función loop donde se pregunta si existe un (1) byte disponible en el puerto, si existe se activa la lectura análoga y digital de los pines y se dará un retraso de censado de dos (2) segundos entre cada dato, luego se preguntara si existe algún criterio que cierre el bucle, si esto llega a ser positivo se llevará el programa a una terminación, pero si el criterio es negativo seguirá dentro de la función loop hasta que exista un criterio de cierre, si no existe un bit disponible en el puerto serial, entonces se genera una advertencia que estipula que el sensor no es activado y luego se llevara a un final del proceso, para dar paso a la programación en Python.

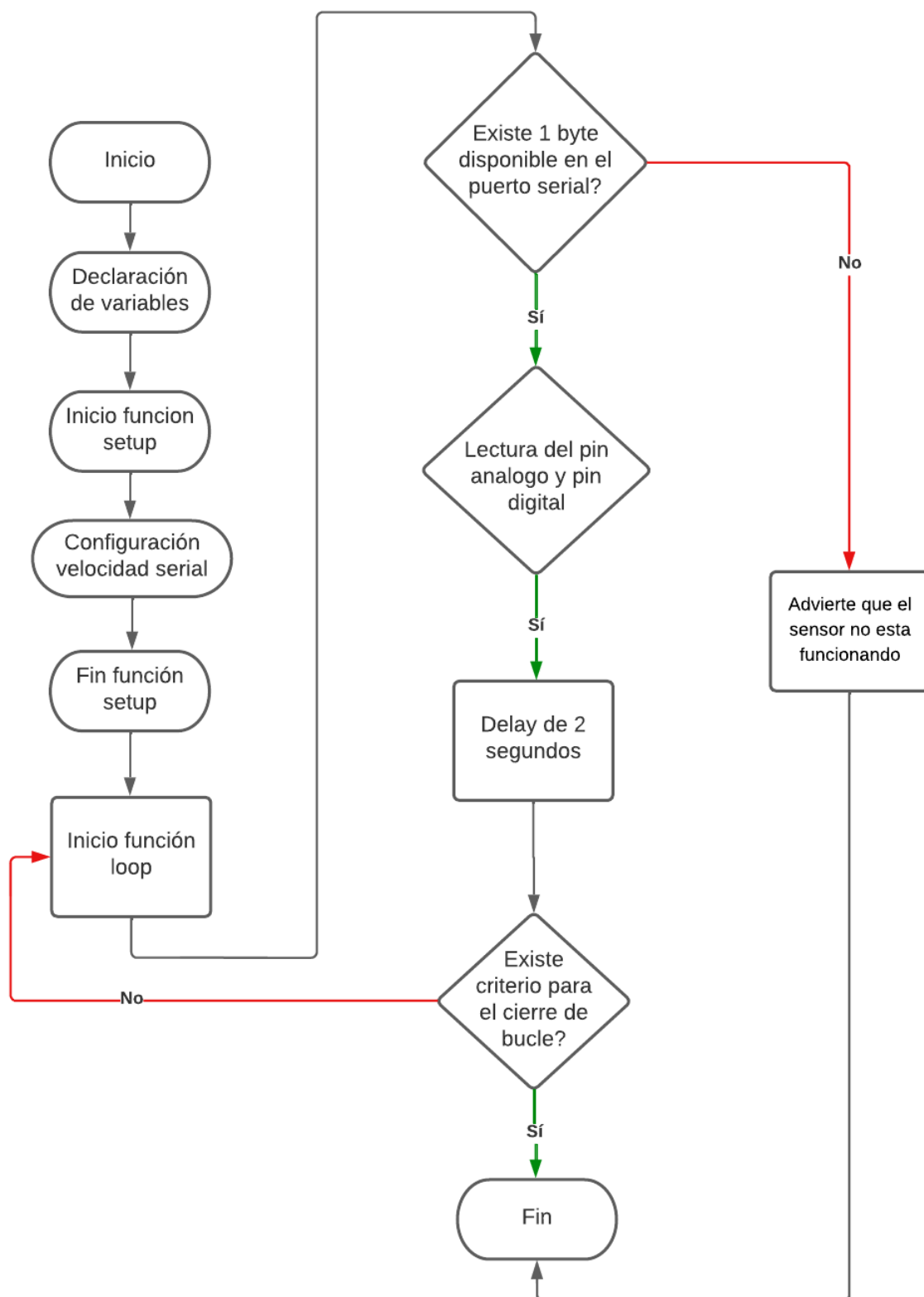


Diagrama de flujo 1. Código Arduino.

II. PROCEDIMIENTO Y RESULTADOS

El procedimiento que se realizó para cumplir con las expectativas propuestas en este proyecto, se identificaron las diferentes variables que se pudieran presentar alrededor de indicadores como la temperatura, humedad y lluvia, para esto se utilizó un Arduino MEGA que tenía como objetivo adquirir los datos de los sensores en tiempo real y enviarlos por comunicación serial al sistema embebido “Raspberry pi 3” (Figura 3), este tiene conexiones como: fuente, ethernet y comunicación serial.

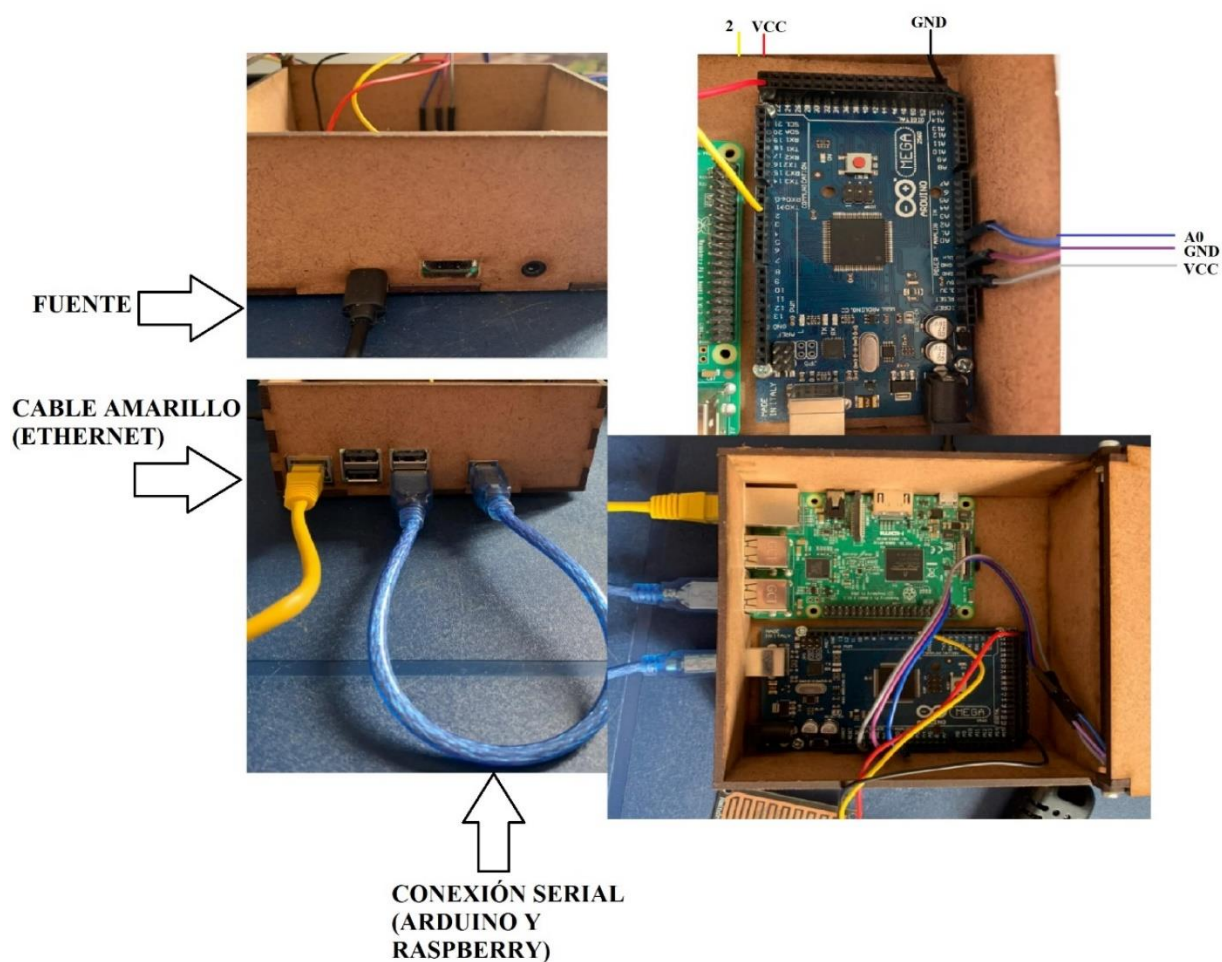


Figura 3. Sistema de adquisición con Arduino MEGA, comunicación serial con la Raspberry pi 3 y conexiones de sensores.

Para el desarrollo se usó la Raspberry pi 3 que facilitó el diseño y creación de la interfaz gráfica por medio de Python y Tkinter para monitorear y visualizar las variables físicas en tiempo real, incluyendo un acceso a un historial de datos controlado a través de un usuario y una contraseña colectiva, estos usuarios se encuentran basados en roles, el usuario del estudiante tiene como rol únicamente visualizar el contenido informático que allí reposa conocido como el historial de datos, mientras que, el rol del docente puede visualizar y eliminar dichos datos, esta información puede ser visualizada por medio de una página web local.

Se necesitó la instalación de las librerías pertinentes que brindaran las herramientas necesarias para el desarrollo de la interfaz gráfica, se procede a elaborar el código en Python, siguiendo la siguiente secuencia de pasos, primero, se importa las librerías, segundo, se crea la ventana de presentación donde se podrá visualizar el nombre del proyecto, nombre de la institución en la que se ejecutó y nombre de la persona que elaboró el mismo, también, se tiene tres botones con diferentes funciones, para el botón de “Datos en tiempo real”, se creó una ventana aparte donde mostraba dos botones con el nombre del sensor que deseaba monitorear e inspeccionar, al escoger un sensor se abrirá una ventana donde graficará los datos que se están obteniendo en tiempo real. Con el botón de “inicio de sesión” se creó una ventana para ingresar los datos de “usuario” y “contraseña”, para poder acceder al historial de datos se tiene una seguridad basada en roles, si se ingresa como estudiante solo tendrá el privilegio de visualizar los datos, pero al ingresar con el usuario de docente se tendrá el privilegio de eliminar y visualizar los datos que han sido obtenidos por los sensores. Además, se tiene un botón de ayuda, al pulsar ese botón se abre una ventana en la que se podrá ver un tutorial de como conectar el Arduino, a que puerto USB de la Raspberry conectarlo y como conectar los sensores, también, se presenta un cuadro de texto donde se encontraran los usuarios con sus respectivas contraseñas (Figura 4).

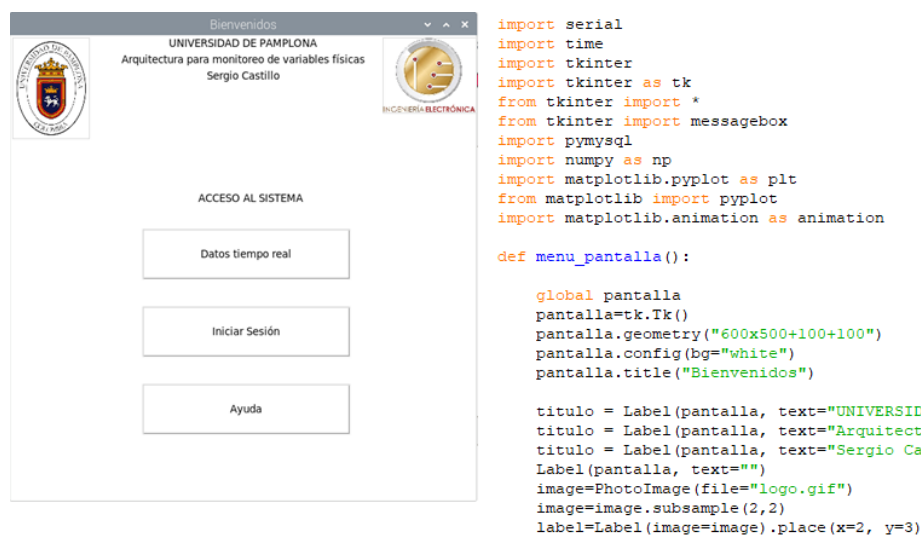


Figura 4. Interfaz gráfica y código en Python.

Al escoger el sensor de lluvia (Figura 5) automáticamente se mostrará la gráfica en tiempo real de dicha variable, esta gráfica fue tomada en una hora la cual empezó con una fuerte lluvia y luego se mantuvo en una lluvia más suave.



Figura 5. Gráfica sensor de lluvia una hora de prueba.

Por otro lado, al escoger el sensor de Temperatura/Humedad (Figura 6) se evidenciará la gráfica en tiempo real de esta condición, estos datos se tomaron por seis (6) horas donde la temperatura oscilo entre los trece (13°) y quince (15°) grados centígrados y la humedad varía entre el noventa (90%) y noventa y nueve (99%) por ciento (%).

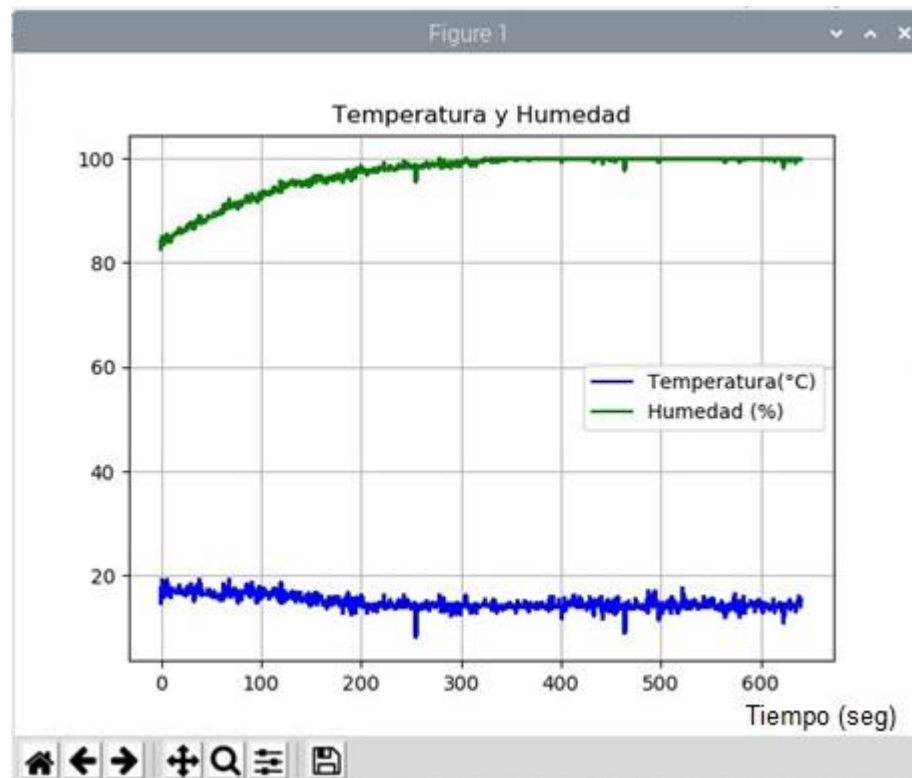


Figura 6. Gráfica sensor de temperatura y humedad.

Para el desarrollo de la página web se utilizó HTML con el cual se estructuró la página, con CSS se le dieron estilos a la página web, Chart.JS se utilizó para renderizar las gráficas y con Flask se obtuvieron los datos de los sensores y se enviaron a las gráficas, en la interfaz principal (Figura 7) se encuentran dos botones que permiten visualizar las variables físicas en tiempo real del proyecto (Figura 8) (Figura 9).



Figura 7. Inicio página web.

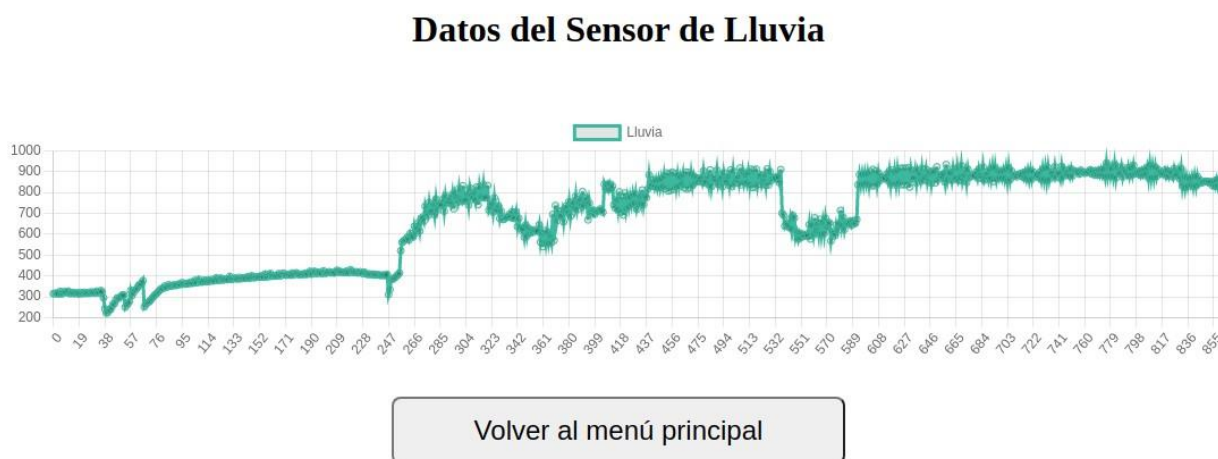


Figura 8. Gráfica Sensor de lluvia visualizada en la página web.

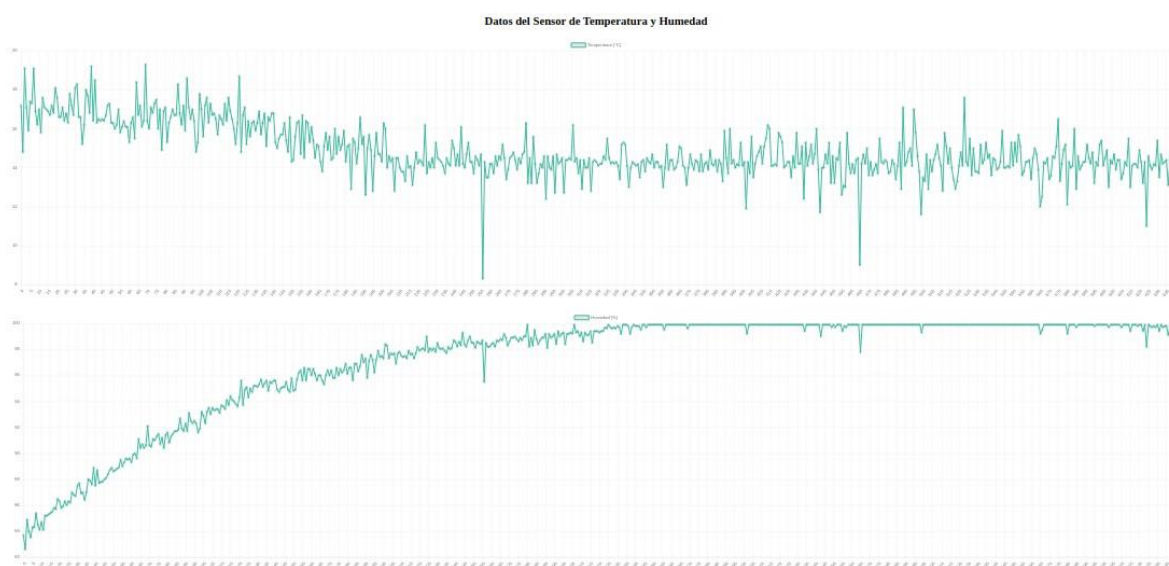


Figura 9. Gráfica sensor de temperatura y humedad visualizada en la página web.

En la (Figura 10) se puede observar el prototipo físico de la arquitectura para monitoreo e inspección de sistemas adherentes a tecnologías digitales.

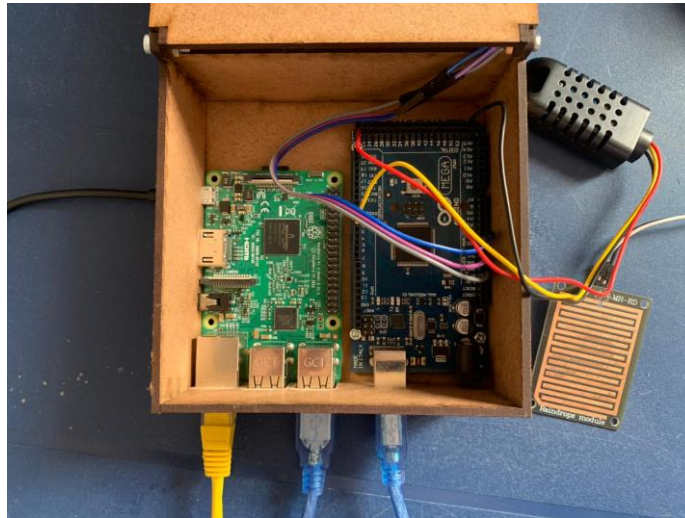


Figura 10. Arquitectura.

III. CONCLUSIONES

Se observó las falencias y necesidades que se tenían en ciertas carreras y su población estudiantil para poder identificar dichas variables y asimismo poder crear ciertas soluciones que las pudieran suplir en gran medida. Por lo tanto, puede decir que, se logró identificar las variables para definir las componentes que hicieron parte de la arquitectura, evidenciando y comprobando el desarrollo óptimo de los procedimientos que se debían llevar a cabo por los sensores que serían los adecuados para ciertas condiciones climáticas establecidas. Ahora bien, al tener clara la información que se obtuvo a través de los sensores, se creó una arquitectura implementable compuesta por: Arduino MEGA, Raspberry Pi3, Sensor de temperatura y Humedad (Am2301), Sensor de lluvia (YL-83) y las respectivas conexiones de los sensores. Esta arquitectura soporta la inspección, el monitoreo y el tratamiento de variables físicas por medio de los sensores que se utilizaron en los espacios correspondientes para luego someterlos a una validación de la información recolectada, transmitida y recibida por los canales establecidos. Además, al validar la información recolectada por el Arduino MEGA, se logró configurar los sistemas involucrados a través de la comunicación serial entre el Arduino Mega y la Raspberry pi3, por medio de un código que se creó en Python, se nombra el puerto USB que está siendo usado por Arduino en la Raspberry para poder visualizar los datos que son obtenidos por ellos mismos y así crear una sola arquitectura. Después de tener la arquitectura 100% funcional, se sometieron los sensores a prueba en un entorno real, el sensor de temperatura y humedad se dejó activo por seis (6) horas para observar el comportamiento de estas variables, el sensor de lluvia se dejó encendido por una (1) hora en la cual tuvo un intervalo de alta lluvia y poca lluvia y comprobar su correcto funcionamiento. Ahora, se da paso a evaluar el funcionamiento de la arquitectura se documentan los resultados por medio de este artículo, teniendo en cuenta

que, se facilitó la interacción con la página web y el usuario para la obtención de datos climáticos, los resultados que son observados en la página web pueden ser visualizados por el rol estudiante y visualizados y eliminados por el rol de docente. Y, por último, se le da cumplimiento al objetivo principal, puesto que se desarrolló una arquitectura que permite monitorear e inspeccionar sistemas compatibles con entornos digitales en tiempo real. Cabe resaltar que, por cuestiones de comunicación con otras carreras interesadas en la elaboración de este proyecto, no se pudo disponer del sensor de flujo para poder determinar el flujo de un caudal, ya que hacía parte de las aspiraciones del resultado final.

IV.REFERENCIAS

- [1] H. C. H. Z. X. C. W. Y. Z. Zhang, «A Universal Calibration Device for an Air Flow Sensor of the VAV Terminal Unit,» *Sensors* 2022, Vol. 22, Page 5797, vol. 22, n° 15, p. 5797, 2022.
- [2] K. U. S.-H. R. C. M. L. M.-R. A. L. M. J. Antela, «Development of an Automatized Colorimeter Controlled by Raspberry Pi4,» *SSRN Electronic Journal*, 2022.
- [3] M. Y. T. Ozaki, «High-speed embedded optical flow measurement system for real-time use,» *International Conference on Control, Automation and Systems*, Vols. %1 de %2021-October, pp. 331 - 335, 2021.
- [4] L. S. F. L. M. G. A. L. M. B. F. S. J. N. C. E. B. M. P. Herculano, «Improvements on time-resolved measurement of gas volume production in laboratories bench systems,» *Flow Measurement and Instrumentation*, vol. 84, p. 102102, 2022.
- [5] A. M. G. A. V. T. F. P. Murciano Hueso, « [Systematic review of digital technology acceptance in older adults. Perspective of TAM models], » *Revista española de geriatría y gerontología*, vol. 57, pp. 105 - 117, 2022.
- [6] N. S. H. N. L. J. M. Sushma, «Smart Water Flow Meter for Improved Measurement of Water Usage in a Smart City,» *2022 2nd International Conference on Advances in Electrical, Computing, Communication and Sustainable Technologies, ICAECT 2022*, 2022.
- [7] S. S. S. M. S. S. K. Khadane, «Real-Time Object Size Dimensioning in Raspberry Pi,» *7th International Conference on Communication and Electronics Systems, ICCES 2022 - Proceedings*, pp. 344 - 348, 2022.
- [8] D. D. Agurto Valverde, «Integración de un sistema de adquisición de datos mediante el uso de un Arduino Mega y Raspberry Pi 3 como servidor web y base de datos,» *Universidad Nacional de Piura*, 2020.
- [9] K. G. Chaudhari, «Windmill Monitoring System Using Internet of Things with Raspberry Pi,» *SSRN Electronic Journal*, 2019.
- [10] S. F. A. M. M. I. Y. Purwanti, «Temperature Monitoring System for Egg Incubators Using Raspberry Pi3 Based on Internet of Things (IoT),» *Journal of Robotics and Control (JRC)*, vol. 2, pp. 349 - 352, 2021.
- [11] K. R. S. S. R. K. R. N. S. M. Nataraj, «Greenhouse Service Implemented on Raspberry Pi-3,» *Cognitive Science and Technology*, pp. 579 - 586, 2022.
- [12] E. García Martínez, «Desarrollo de un controlador PID industrial de bajo coste mediante Raspberry Pi para control de temperatura,» 2016.
- [13] D. L. A. L.-F. H. R.-J. M. F.-R. F. Glez-Peña, «Web scraping technologies in an API world,» *Briefings in Bioinformatics*, vol. 15, pp. 788 - 797, 2014.
- [14] A. C. A. S. U. B. S. Choudhury, «HealthSaver: a neural network based hospital recommendation system framework on flask webapplication with realtime database and RFID based attendance system,» *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing* 2021 13:10, vol. 13, n° 10, pp. 4953 - 4966, 2021.
- [15] F. K. C. Crick, «A framework for consciousness,» *Nature Neuroscience* 2003 6:2, vol. 6, pp. 119 - 126, 2003.
- [16] R. C. M. Levering, «The portrait of a common HTML web page,» *Proceedings of the 2006 ACM Symposium on Document Engineering, DocEng 2006*, vol. 2006, pp. 198 - 204, 2006.
- [17] Challenger-Pérez, Y. Diaz-Ricardo y R. A. Becerra-Garcia, «El lenguaje de programación Python,» *ciencias Holguin*, vol. XX, n° 2, pp. 1 - 13, 2014.
- [18] S. M. A. (. N. I. o. I. E. L. V. M. G. I. R. A. (. N. I. o. I. E. L. V. M. G. I. T. Group, «Internet of Things (IoT): A Literature Review,» *Journal of Computer and Communications*, vol. 03, n° 05, pp. 164 - 173, 2015.
- [19] F. S. G. Vilaplana, «Digitalización y personas,» *Revista Empresa y Humanismo*, vol. 23, n° 1, pp. 113 - 137, 2020.
- [20] C. Severance, «Eben upton: Raspberry Pi,» *Computer*, vol. 46, n° 10, pp. 14 - 16, 2013.
- [21] J. Z. L. N. H. H. Arifin, «PERANCANGAN MUROTTAL OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO MEGA 2560,» *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, vol. 12, n° 1, 2016.

- [22] S. E. M. Z. A. H. M. M. K. M. A. H. M. B. Saha, «IOT BASED SMART HOME AUTOMATION AND MONITORING SYSTEM,» Khulna University Studies, pp. 133 - 143, 2022.
- [23] B. D. P. N. C. L. M. J. A. S. P. C. A. S. S. M. G. A. V. R. J. P. R. T. A. S. Vázquez, «Implementación de una estación de monitoreo y adquisición de datos a distancia con Arduino y Visual Studio.NET,» Jóvenes en la Ciencia: XXVI Verano de la Ciencia. Vol. 10(2021), 2022.

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE DATA MART PARA MEJORAR LA TOMA DE DECISIONES DEL ÁREA DE VENTAS DE LA EMPRESA DE ROPA WOMEN'S STYLE PERÚ USANDO LA HERRAMIENTA POWER BI

IMPLEMENTATION OF A DATA MART SYSTEM TO IMPROVE DECISION MAKING IN THE SALES AREA OF THE CLOTHING COMPANY WOMEN'S STYLE PERU USING THE POWER BI TOOL



Marisol Machaca Zapata  ORCID, Igor Jovino Aguilar Alonso 

Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Lima, Perú

Recibido: 10/11/2022

Revisado: 12/12/2022

Aceptado: 27/12/2022

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

La inteligencia de negocios es un proceso que permite la integración de datos para convertirlos en información de valor, de manera que el usuario sea capaz de determinar oportunidades y amenazas para la empresa a través de los reportes generados; Para que la implementación sea exitosa, se requieren datos históricos o datos de diferentes fuentes de datos. Actualmente existen muchas soluciones de software que permiten realizar inteligencia de negocios, pueden ser software libre o software propietario, la decisión de optar por una de estas soluciones la toma el personal a cargo del departamento de tecnologías de la información junto con su equipo de desarrollo. , deben considerar algunos factores tales como: los recursos con los que cuenta la empresa, la predisposición que tienen los altos directivos en apoyar el proyecto, la cooperación de todo el personal que integra la organización y la disponibilidad de la información requerida para ser analizada.

Palabras Clave Inteligencia de negocios, Power BI, Ventas, toma de decisiones

ABSTRACT

Business intelligence is a process that allows the integration of data to convert them into valuable information, so that the user is able to determine opportunities and threats to the company through the reports generated; For the implementation to be successful, historical data or data from different data sources are required. Currently there are many software solutions that allow to perform business intelligence, they can be free software or proprietary software, the decision to opt for one of these solutions is made by the staff in charge of the information technology department together with its development team. The decision to opt for one of these solutions is made by the personnel in charge of the IT department together with the development team. Some factors must be considered, such as: the resources available to the company, the predisposition of the top

management to support the project, the cooperation of all the organization's personnel and the availability of the information required to be analyzed.

Keywords: Business Intelligence, Power BI, Sales, decision making

INTRODUCCIÓN

En un entorno competitivo y globalizado como el actual el cambio es algo que se da cada vez con mayor frecuencia, es por ello que las organizaciones deben ser ágiles y responder al cambio oportunamente, para ello se hace necesario información que permita conocer que es lo que está pasando. La Inteligencia de Negocios, es sin duda el apoyar a la toma de decisión basado en un razonamiento de negocios que sea eficiente y efectivo.[1] Para cumplir esta meta de tomar decisiones debemos contar con herramientas actualizadas para la integración de sistemas de información, la transformación de datos en información y conocimiento. La toma de decisiones gana más valor si se cuenta con una herramienta de Inteligencia de Negocios que facilita la identificación de tendencias y proporcionen proyecciones más confiables debido a la disponibilidad de información que nos provee estas herramientas.[2] Sin embargo, para hacer pleno uso del enorme potencial generado en el sistema básico de información a diario, requieren actualizaciones en forma de sistemas de inteligencia de negocio.[3] Además de una visión integrada de los datos históricos, los sistemas de BI también permiten a las empresas anticipar el comportamiento futuro del sistema y la mayoría de sus indicadores de negocio. La realidad actual nos confirma el uso de aplicaciones y herramientas, que permiten detectar las variaciones y/o desviaciones con el cual tomamos decisiones necesarias para el cumplimiento de los objetivos. [4]

METODOLOGÍA

En la presente investigación se implementó la metodología propuesta por Kitchenham y Charters (Wong et al., 2018) y está determinada por 3 fases: [8]

- 1) Planificación de la revisión
- 2) Desarrollo de la revisión
- 3) Resultado de la revisión

A. Planificación de la revisión

En esta parte se elaboran las preguntas que se llevó a cabo para la investigación. Las siguientes preguntas son las siguientes:

¿Qué metodologías se pueden utilizar para implementar un sistema de Datamart para una empresa de venta de ropa?

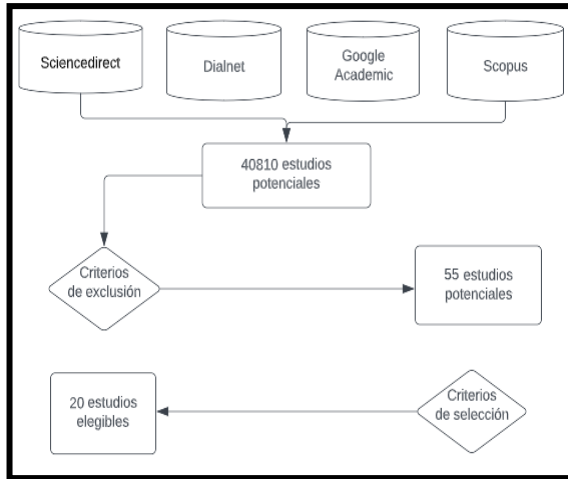
¿Qué arquitecturas de Datamart se pueden utilizar para implementar un sistema de Datamart para una empresa de venta de ropa?

¿Qué modelos se pueden utilizar para implementar un sistema de Datamart para una empresa de venta de ropa?

B. Desarrollo de la revisión

Para el desarrollo de la investigación, se sometió a una búsqueda acerca del tema en las bases de datos de Sciencedirect, Dialnet, Google Academic. Para la elección de la literatura fue necesario una previa revisión y determinar su aportación con la investigación. En la siguiente figura se muestra el proceso que conllevó el desarrollo de la investigación.

Figura 1. Desarrollo de la investigación



El resultado de la revisión de literatura fue posible luego de elaborar la cadena de búsqueda, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión establecidos, y luego aplicados en cada fuente documental. Posteriormente, realizamos una breve revisión de documentos de los cuales se seleccionaron 55 artículos potenciales. Para finalizar, realizamos una revisión completa de artículos relevantes de los cuales se seleccionaron 26 documentos, se identificaron 7 metodologías, 8 arquitecturas y 5 modelos para el desarrollo de sistemas Datamart.

C. Resultados de la revisión

El resultado del proceso de revisión bibliográfica se perfeccionó luego de definir la cadena de búsqueda, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión establecidos, logrando así identificar 12810 documentos potenciales.

TABLE I. CANTIDAD DE ESTUDIOS OBTENIDOS EN BASE DE DATOS

Databases consulted	Studies Found	Relevant studies	Selected studies	Percentage
Scopus	2472	151	12	27%
ScienceDirect	4657	102	2	18%
Dialnet	4180	51	4	9%
Google Academic	5166	72	3	13%
TOTAL	12810	460	20	100%

El marco consta de 3 categorías que están relacionadas con la investigación con las preguntas anteriormente mencionadas.

1. *Metodologías se pueden utilizar para implementar un sistema de Datamart*
2. *Arquitecturas de Datamart se pueden utilizar para implementar un sistema de Datamart*
3. *Modelos se pueden utilizar para implementar un sistema de Datamart*

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS ENCONTRADOS

A. Descripción de las metodologías de un sistema Datamart para una empresa de venta de ropa

En este artículo presentan uno de las metodologías principales para el desarrollo de una solución de business intelligence, entre las cuales tenemos las siguientes: Ralph Kimball , Bill Inmon, Hefesto .Tomando en cuenta las diferentes características de cada metodología y el análisis de las necesidades de la Dirección Financiera y Talento Humano, se optó por la metodología de Ralph Kimball ya que se puede encontrar suficiente documentación y nos permite implementar datamarts para cada departamento sin la necesidad de contar previamente con un datawarehouse centralizado, por lo que conduce a una solución completa en una cantidad de tiempo relativamente corto.[8]

En este artículo se usó la metodología de hefesto se adapta a las necesidades del proyecto pero se descarta por encontrarse en etapa de desarrollo. Se usó la metodología Kimball , donde un Data Mart se considera como una copia de los datos transaccionales para realizar la consulta y el análisis de los mismos. La metodología de Kimball, también conocida como Modelo Dimensional (Dimensional Modeling), está basado en el Ciclo de Vida Dimensional del Negocio (Business Dimensional Lifecycle). Para almacenar los datos, las estructuras de estos requieren una presentación dimensional. [10]

En este artículo la metodología elegida para el desarrollo de un sistema fue la de Ralph Kimball, establece ciertos procesos para llevar el éxito un proyecto de Datamart . Para su desarrollo se incluyen varias tareas que pueden ser realizadas en paralelo o forma secuencial . Lo que se debe tener muy en cuenta, es no entrar en la utilización de metodologías que requieran fases extensas de reunión de requerimientos y análisis, fases de desarrollo monolítico que conlleve demasiado tiempo y fases de despliegue muy largas . [11]

En este artículo utiliza la metodología del enfoque “Top-Down” (descendente), en el propone que el proyecto parta de lo general a lo particular, es decir, que se inicie con la construcción del Datawarehouse y que de este se originen los Datamarts. Inmon propone un modelo de datos de tres niveles: ERD (Entity Relationship Diagrams), DIS (Data Item Set) Modelo Físico (Physical Model). Una vez implementado los tres niveles del modelo de datos utiliza la adaptación especial de la metodología de desarrollo en espiral. Se usó de referencia para el desarrollo del Cubo de Ventas de la empresa Leva Traser SAC.[7]

En este artículo la metodología que se usó para analizar, diseñar e implementar el Data Mart es la metodología de Ralph Kimball² es representada por un modelo dimensional en donde las dimensiones están relacionadas a la tabla de hechos. De acuerdo a Bernabeu (2018) Hefesto es una metodología propia, cuya propuesta está fundamentada en una muy

amplia investigación, comparación de metodologías existentes, experiencias propias en procesos de confección de almacenes de datos.[10]

En este artículo se usó la metodología de HEFESTO está en continua evolución, y se han tenido en cuenta, como gran valor agregado, todos los feedbacks que han aportado quienes han utilizado esta metodología en diversos países y con diversos fines. La idea principal, es comprender cada paso que se realizará, para no caer en el tedio de tener que seguir un método al pie de la letra sin saber exactamente qué se está haciendo, ni por qué. La construcción e implementación de un Data Warehouse puede adaptarse muy bien a cualquier ciclo de vida de desarrollo de software, con la salvedad de que para algunas fases en particular, las acciones que se han de realizar serán muy diferentes. [9]

En este artículo se menciona la metodología que en el Análisis de los OLTP se analizarán las fuentes OLTP para determinar cómo serán calculados los indicadores y para establecer las respectivas correspondencias entre el modelo conceptual creado en el paso anterior y las fuentes de datos. Luego, se definirán qué campos se incluirán en cada perspectiva. Finalmente, se ampliará el modelo conceptual con la información obtenida en este paso. [12]

A. Descripción de las arquitecturas de un sistema Datamart para una empresa de venta de ropa

En este artículo se usa la arquitectura presentada que sigue los lineamientos de una de las mejores prácticas en data warehousing. Está compuesta por tres capas a través de las cuales se garantiza la integridad de la información sumada con actividades de limpieza y normalización de datos. [16]

OLAP soporta el análisis de datos multidimensionales, el cual permite a los usuarios ver los mismos datos en diferentes formas utilizando múltiples dimensiones, obtener respuestas en línea a preguntas específicas en un lapso de tiempo sumamente rápido aun cuando los datos están almacenados en base de datos sumamente grande. OLAP representa las relaciones entre los datos y cubos dentro de cubos de datos para permitir un análisis de datos más complejos. [13]

En este artículo hacen el uso de la arquitectura MOLAP ofrece el mayor rendimiento de recuperación de información; porque los datos son colocados en estructuras especiales que se encuentran en un servidor central. Acrónimo de Multidimensional Online Analytical Processing, almacena los datos de una base de datos multidimensional para la optimización de los tiempos de respuesta con estructuras optimizadas para acceso multidimensional, las matrices multidimensionales 26 no admiten la ampliación dinámica o desbordamiento de la matriz lo cual lo hace poco dinámico, pero a su vez con una gran capacidad de respuesta (Tamayo, M. y Moreno F., 2019) [18]

En este artículo de usa la arquitectura ROLAP (Relational online analytical processing). Según Vitt (2020), permite tomar ventaja de uno de sus más grandes beneficios, el almacenamiento de inmensas cantidades de datos. El rendimiento de recuperación de la

información para ROLAP frecuentemente no es tan rápido como otras opciones de almacenamiento. ROLAP es recomendado para consultas pesadas que no se usan muy a menudo. [17]

En este artículo se usa la arquitectura Acrónimo de Relational Online Analytical Processing, almacena los datos en un motor relacional logrando una mejor flexibilidad mediante los tipos de análisis disponibles, tener menor tiempo de respuesta para la elaboración de reportes, análisis de una enorme cantidad de datos. Se implementa sobre tablas físicas diseñadas siguiendo un modelo en estrella o copo de nieve (Tamayo, M. y Moreno F., 2021). [15]

En este artículo se usa un sistema de gestión de base de datos (SGBD), consiste en una colección de datos interrelacionados y una colección de programas para acceder a esos datos. Los datos describen una empresa particular. El objetivo principal de un SGBD es proporcionar un entorno que sea tanto conveniente como eficiente para las personas que lo usan para la recuperación y almacenamiento de la información. (Silberschatz, Korth y Sudarshan, 2018).[8]

En este artículo se usa la arquitectura de SGBD que es una colección de programas de aplicación que proporciona al usuario de la base de datos los medios necesarios para realizar las 29 siguientes tareas: definición de los datos a los distintos niveles de abstracción (físico, lógico y externo), manipulación de los datos en la base de datos, es decir, la inserción, modificación, borrado y acceso o consulta a los mismos, mantenimiento de la integridad de la base de datos, integridad en cuanto a los datos en sí, sus valores y las relaciones entre ellos, control de la privacidad y seguridad de los datos en la base de datos, los medios necesarios para el establecimiento de todas aquellas características exigibles a una base de datos.[7]

En este artículo se usa la arquitectura que requiere una base de datos de un Sistema de Información es la representación integrada de los conjuntos de entidades instancia correspondiente a las diferentes entidades tipo del Sistema de Información y de sus interrelaciones. Esta representación informática (o conjunto estructurado de datos) debe poder ser utilizada de forma compartida por muchos usuarios de distintos tipos. (Camps et al., 2020). [6]

A. Descripción de los modelos de un sistema Datamart para una empresa de venta de ropa

En este artículo se muestra un modelo de datos operativos para una aplicación de ventas. Este modelo es típico de los modelos de datos que se utilizan por sistemas operativos (OLTP). [17] Tal modelo se adapta bien a un entorno de procesamiento de transacciones. No contiene redundancia, lo que maximiza la eficiencia de las actualizaciones, y muestra explícitamente todos los datos y las relaciones entre ellos. [18]

En este artículo se hace el uso de otro modelo que tenemos en el conjunto de datos que contiene información detallada (nacimiento, género, años de servicio, trabajo, título del empleado, habilidades, fecha de jubilación, calificación, departamento de trabajo y etapa salarial). Los pasos básicos del proceso de implementación del datamart de recursos

humanos son el preprocesamiento de datos, la implementación de ETL, la creación de un cubo de recursos humanos y la implementación de informes OLAP.[19]

En este artículo se usa un modelo donde la estructura multidimensional tiene un esquema STAR. Está compuesta por la tabla de hechos en el medio rodeada por las tablas de dimensiones. Las medidas llamadas hechos son aquellos números de interés para el analista. Para la contabilidad, estas cifras suelen ser el costo de hospitalización y medicamentos. Estos números se pueden sumar analíticamente de manera significativa. Este tipo de hechos se llama hechos aditivos. Además, hay muchos valores numéricos que representan los hechos, pero no tienen sentido cuando se suman. [20]

En este artículo se usa el modelo ETL tiene como objetivo realizar las cargas de los datos integrados y limpios en el Data Warehouse o Datamart, estos datos pasan por el proceso de validación, ya sea por reglas de negocio o validación de datos. (Gonzales, R. A. 2019). El proceso de ETL ocupa el 55% del proceso de total del Data Warehouse o Datamart. (Inmon, B., 2018). [12]

En este artículo se usa un modelo dimensional también se denomina comúnmente un esquema en estrella o copo de nieve. Este tipo de modelo es muy popular en la inteligencia de negocios porque puede proporcionar un rendimiento de consulta mucho mejor, especialmente en consultas muy grandes. Sin embargo, también tiene el mayor beneficio de ser más fácil de entender. Consiste, por lo general, en una gran tabla de hechos, con una serie de otras tablas que la rodean que contienen datos descriptivos, denominados dimensiones. [11]

ANÁLISIS DEL RESULTADO

En esta sección se describe el análisis de resultados obtenidos después de la revisión de artículo y también se da respuesta a las preguntas planteadas en la Planificación de la revisión.

A. *Análisis de las metodologías para el desarrollo de un sistema Datamart*

De las metodologías encontradas, podemos identificar a la metodología SCRUM como aquella que permite un desarrollo integral, creando un ambiente laboral adecuado, donde el cliente participa en cada iteración para lograr un producto de calidad. El tener un proceso iterativo permite a los desarrolladores optimizar el tiempo, analizando al final de cada iteración los procesos que intervienen en el desarrollo de un sistema Datamart.

TABLE II

ANÁLISIS DE METODOLOGÍAS DE UN SISTEMA

Nº	Referencias	Metodologías para mejorar la toma de decisiones
----	-------------	---

		Hefesto	Dwep	Delphi	ADDO	Iconix	Kimball	Bill Inmon
1	[6]	X						
2	[7]		X					
3	[8]			X				
4	[9]			X				
5	[10]				X			
6	[11]					X		
7	[2]						X	
8	[12]							X
9	[13]		X					
10	[14]							
11	[15]							
Total		1	2	2	1	1	1	1
Porcentaje		9%	9%	9%	18%	9%	9%	9%

B. Análisis de arquitecturas del sistema Datamart

En la actualidad existen muchas arquitecturas para el desarrollo de un sistema web, si bien la más utilizada de todas ellas es la arquitectura Model-View-Controller (MVC), en nuestro análisis y para un mejor desarrollo, hemos identificado que la arquitectura Micro-Servicios nos permite un mejor rendimiento y control de cada módulo que deseemos implementar en nuestro sistema.

TABLE III

ANÁLISIS DE ARQUITECTURAS DE UN SISTEMA

	R	Arquitecturas para realizar proyección de ventas					
		Back Room	Front Room	Flujo de datos	Multidimensional	CIF	Bottom-Up
1	[16]	X					
2	[17]						
3	[8]			X			
4	[18]				X		
5	[1]					X	
6	[19]		X				

7	[20]						
8	[21]						
9	[2]						
10	[7]						
11	[24]						
Total		1	1	1	1	1	1
Porcentaje		9%	9%	9%	9%	9%	9%

C. Análisis de modelos del sistema

Dentro de los distintos modelos de diseño que se han venido desarrollando en los últimos años, consideramos que el modelo de diseño Estrella es quién más se adapta al sistema Datamart que estamos planteando desarrollar.

TABLE IV

ANÁLISIS DE MODELOS DE UN SISTEMA

N ^o	Referencias	Modelos combinados con mejor precisión de proyección					
		CN S	Cop o de nieve	DW	Estrella	Dimensional	Inmon
1	[18]	X					
2	[16]		X				
3	[4]			X			
4	[17]				X		
5	[18]				X		
6	[19]					X	
7	[10]						
8	[13]						X
9	[14]						
Total		1	1	1	2	1	1
Porcentaje		11%	11%	11%	22%	11%	11%

PROPUESTA DE LA ARQUITECTURA

Esta sección describe la propuesta de una nueva arquitectura con base en los principales resultados encontrados en la revisión de la literatura, tomando en cuenta las ventajas y situaciones de uso para afrontar nuestro problema. Este proceso se definirá la arquitectura de solución para resolver las necesidades del proyecto a nivel técnico.

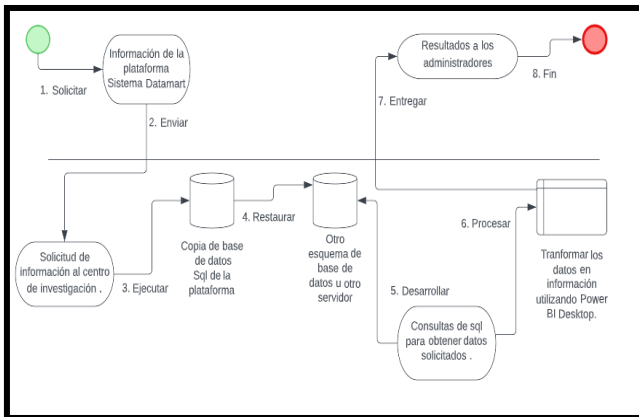
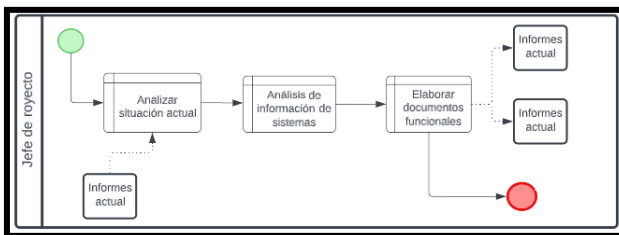


Figura 2. Jefe de Proyectos

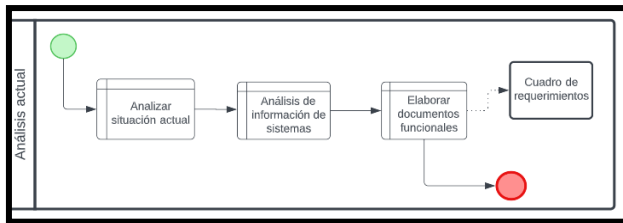
Siguiendo la metodología de Ralph Kimball, tiene que la información empleada para solicitar la información de la plataforma.

Figura 3. Jefe de Proyectos



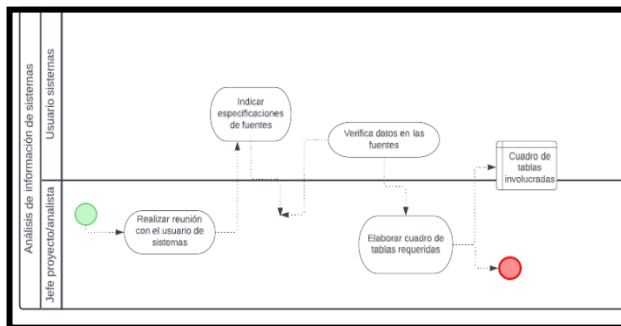
Una vez procesada la información de los archivos planos, se realizó el análisis de la entidad relación, como lo muestra la Figura 3 y fue alojado en la base de datos temporal, este diagrama contiene la información necesaria y depurada que se requiere para realizar un cubo de información que actualmente satisface los requerimientos solicitados por el usuario.

Figura 4. Análisis actual



Se muestra la relación que tienen los archivos planos con las nuevas tablas de la base de datos temporal.

Figura 5. Proceso de creación de las tablas



Una vez creadas las tablas en la base de temporal y pobladas con la información depurada, se realizó el modelamiento multidimensional. En este caso es un diagrama estrella y se realizó un análisis de los requerimientos, tomando en cuenta el modelo entidad relación que se muestra en la figura 4.

CONCLUSIONES

En la revisión de la literatura utilizó 4 base de datos: Sciencedirect, Scopus, Dialnet y Google Academic. De ello obtuvimos 30 930 artículos con estudios potenciales. Al evaluar según los criterios de exclusión y selección, obtuvimos 20 artículos elegibles. Así mismo, del análisis de los resultados de la revisión de la literatura, podemos concluir que la Arquitectura de Sistema Raph Kimball que destaca la Arquitectura de base de datos logra un 97 % de mejora en la toma de decisiones y un incremento de un 86% en las ventas al proveer de una herramienta que facilite información oportuna al área de ventas de la empresa Women's Style Perú. En cuanto, al Modelo de Sistema, destacó el Modelo OLAP representando 40.5% seguido del Modelo Hefesto, Modelo ETL con 20% cada uno. Teniendo en cuenta las arquitecturas y modelos propuestos para el Sistema de un Datamart se han elegido a la Arquitectura Raph Kimball, por su versatilidad facilidad de uso. Así mismo, el modelo elegido es el OLAP, debido a su adaptabilidad con cualquier Arquitectura. Por último, debido a la elección de la Arquitectura, procederemos a identificar y evaluar los procesos, que permiten la provisión de la información, para la toma de decisiones en el área de ventas identificando cada campo necesario para el cálculo del indicador necesario para la toma de decisiones en el área de ventas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Bermeo-Moyano, Diego, and Milton Campoverde-Molina. 2020. "Implementation of Data Mart, in Power BI, for the Analysis of Sales to Customers, in the 'Gransol' Econegocios." *Polo Del Conocimiento*
- [2] Campanaro, Rosa, and Ramiro Ingrassia. 2012. "Propuesta de Datamart Para El Análisis de Las Consecuencias de La Dinámica Empresarial ." Propuesta de Datamart Para El Análisis de Las Consecuencias de La Dinámica Empresarial. (October):1–16.
- [3] Carhuallanqui Bastidas, José Luis. 2017. "Diseño de Una Solución de Inteligencia de Negocios Como Herramienta de Apoyo a La Toma de Decisiones En El Área de Ventas de La Empresa Farmacéutica Disprofarma."
- [4] Castillo, Julio Yalan, and Luis Palomino Paniora. 2012. "Implementación De Un Datamart Como Un Solución De Inteligencia De Negocios Para El Área De Logística De T-Impulso." *Revista de investigación de sistemas e informática*
- [5] Durand Mendoza, Alex Jesús. 2014. "Desarrollo de un Datamart para mejorar la toma de decisiones en el área de ventas de la corporación Furukawa."
- [6] Florian Herrera, Julio César, and Benjamín Antonio Valdez Arias. 2017. "Implementación de Un Datamart Para El Apoyo a La Toma de Decisiones En La Gestión de Disposición de Efectivo En El Banco Falabella." 1–192.
- [7] Guadaña Julón B. 2019. "Implementación de Un Datamart Como Solución de Inteligencia de Negocios, Para Optimizar La Toma de Decisiones." *Universidad Nacional de Cajamarca*.
- [8] Luis, Francisco, and Gil Moncayo. n.d. "Desarrollo de Un Datamart Para Mejorar La Toma de Decisiones En El Área de Tesorería de La Municipalidad Provincial de Cajamarca."
- [9] Ochoa Fernandez, Eddy. 2009. "Análisis, Diseño E Implementación De Un Datamart De Clientes Para El Área De Marketing De Una Entidad Aseguradora."
- [10] Peralta Villasante, Gloria Yaneth. 2021. "Data Mart Para El Proceso de Toma de Decisiones En Área de Ventas Para La Empresa de Transportes Reyna."
- [11] Porras Flores, Efraín Elías, and Katy Lizbeth Meneses Mendoza. 2019. "Datamart Para Información Táctica de Ventas y Almacén de La Empresa Topi Top, 2017."
- [12] Rodríguez Sanz, Miguel. 2010. "Análisis y Diseño de Un Data Mart Para El Seguimiento Académico de Alumnos En Un Entorno Universitario."
- [13] Samame Silva, Geraldine. n.d. "Análisis, Diseño e Implementación de Un DATAMART Que Garantice Una Adecuada Toma de Decisiones en el Área de Ventas de l a empresa Promed E.I.R.L. Lima-2017."
- [14] Santisteban Morales, Ingrid Erika. 2018. "Datamart Para La Evaluación de Ventas Del Área Comercial de La Empresa Supermercados Peruanos S.A."
- [15] Santos Davila, Christian Joseph. 2018. "Implementación de Un Datamart Para Facilitar El Análisis de Datos Para La Toma de Decisiones En El Área de Ventas de Una Empresa Camila Viali."
- [16] Zerpa, Héctor, Richard García, and Henry Izquierdo. 2020. "Datamart basado en el modelo estrella para la implementación de indicadores clave de desempeño como salida de Big Data ."

- [17] D. Moody and M. A. . Kortink,2019 “From Enterprise Models to Dimensional Models: A Methodology for Data Warehouse and Data Mart Design,” *Proc. Int. Work. Des. Manag. Data Warehouses*.
- [18] J. L. Carhuallanqui Bastidas,2018 “Diseño de una solución de inteligencia de negocios como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa farmacéutica Dispefarma,”
- [19] H. Zerpa, R. García, and H. Izquierdo,2020. “Datamart basado en el modelo ETL para la implementación de indicadores clave de desempeño como salida del big data ”
- [20] M. Quiroz and M. Yenque,2018 “Implementar un Data Mart para asistir la toma de decisiones en el área de ventas de la empresa farmacéutica Mifarma, Chepén, La Libertad.”

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB UTILIZANDO NEXTJS Y METODOLOGÍAS AGILES PARA MEJORAR LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS INTERNOS Y EL MANEJO DE FINANZAS DE RESTAURANTES DEL DISTRITO DE VILLA EL SALVADOR

DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION USING NEXTJS AND AGILE METHODOLOGIES TO IMPROVE INTERNAL ADMINISTRATIVE PROCESSES AND AND THE MANAGEMENT OF RESTAURANT FINANCES IN THE DISTRICT OF VILLA EL SALVADOR



Cristian Fabrizio Sotomayor Gonzales  ORCID, Igor Jovino Aguilar Alonso  ORCID

Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Lima, Perú

Recibido: 29/11/2022

Revisado: 15/12/2022

Aceptado: 27/12/2022

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

El presente artículo tiene como finalidad hacer una demostración del valor que puede aportar el uso de tecnologías móviles a restaurantes y como el emplear herramientas de software para este tipo de negocios puede generar un incremento en el valor comercial percibido tanto por los clientes, como para los empleados y los dueños de dichos negocios. Fue una investigación de tipo descriptiva, cual se encargó de hacer una revisión de la bibliografía y/o documentación generada por investigadores relacionada con la aplicación o estudio de los efectos resultantes al implementar tecnologías móviles en restaurantes, generando una base teórica de conocimiento de utilidad significativa para futuras investigaciones y/o aplicaciones. Los resultados de esta revisión sistemática de la bibliografía permitieron demostrar de qué manera la utilización de tecnologías móviles aplicada a problemáticas encontradas en restaurantes y su paulatina digitalización, lograron mejorar significativamente el valor comercial de estos. Mostrando impactos positivos en la experiencia de los comensales que acuden a los restaurantes, a su vez, facilitar y acelerar los procesos del personal administrativo e interino de los distintos negocios en donde se hicieron implementaciones de aplicaciones móviles y por último una mejora en el uso de los recursos de estos negocios.

Palabras Clave Sistema informático, tecnologías móviles, valor comercial, tecnologías de información.

ABSTRACT

The purpose of this article is to demonstrate the value that the use of mobile technologies can bring to restaurants and how the use of software tools for this type of business can generate an increase in the commercial value perceived by customers, employees and owners of such businesses. It was a descriptive type of research, which was in charge of

reviewing the bibliography and/or documentation generated by researchers related to the application or study of the effects resulting from the implementation of mobile technologies in restaurants, generating a theoretical knowledge base of significant usefulness for future research and/or applications. The results of this systematic review of the literature demonstrated how the use of mobile technologies applied to problems encountered in restaurants and their gradual digitization, significantly improved their commercial value. Showing positive impacts on the experience of diners who come to restaurants, in turn, facilitate and accelerate the processes of administrative and interim staff of the various businesses where mobile application implementations were made and finally an improvement in the use of resources of these businesses.

Keywords: Computer system, web application, agile, scrum, security.

INTRODUCCIÓN

El sector gastronómico en la presente pandemia se ha convertido en un objeto de cambios drásticos demandados por la población y por sus regidores debido al virus COVID-19. Dado que el contexto en el que nos encontramos es muy difícil saber cuándo volverá a existir un flujo normal de trabajo en donde la presencialidad vuelva a ser el único protagonista, debido a las disposiciones presentadas para la seguridad como, “a fin de reducir su riesgo de infección cuando otros tosen, estornudan o hablan. Mantenga una distancia aún mayor entre usted y otras personas en espacios interiores. Cuanto mayor distancia, mejor.” [1].

El sector gastronómico no fue el único afectado por la pandemia, el rubro de la educación también. Debido a que, “a mediados de mayo de 2020 más de 1.200 millones de estudiantes de todos los niveles de enseñanza, en todo el mundo, habían dejado de tener clases presenciales en la escuela. De ellos, más de 160 millones eran estudiantes de América Latina y el Caribe.” [2]. Con esto en cuenta la implementación de clases virtuales o a distancia se volvió una necesidad y nuevamente la tecnología brinda soluciones para estos problemas.

Si tomamos como referencia a nuestra historia, cuando se hicieron los primeros acercamientos al internet a mediados de los años 90 con “el nacimiento del primer proveedor de Internet a través del teléfono” [3] hasta la presente pandemia. Hemos sido testigos de muchísimos cambios en distintos ámbitos de nuestras vidas. Tanto en lo cotidiano como el ver televisión por cable que fue reemplazado por servicios de streaming de manera paulatina.

En cambio, las presentes circunstancias han logrado que estos cambios que se daban de manera gradual se aceleraran de manera drástica, obligando al mercado a adaptarse a las nuevas circunstancias y plantear nuevas formas de operar. Abrazando cada vez más el concepto de digitalización y los restaurantes no fueron la excepción, debido a que los comensales no podían acercarse de manera física a ningún establecimiento que tuviera un ambiente cerrado (salvo algunas excepciones), estos tuvieron que migrar a nuevas

alternativas para sobrevivir este paro de actividades repentino. De tal forma que encontraron como gran alternativa a los medios digitales como un canal por el cual podrían proteger la salud de sus clientes y además seguir operando para mantener sus negocios a flote.

De acuerdo con la revista [4], las compañías que aceleraron su transformación digital crecieron 5 veces más que las que no avanzaron. Usando información de una encuesta realizada por la empresa “Accenture” las empresas que impulsaron el uso de tecnologías digitales durante la pandemia tuvieron un crecimiento histórico. A su vez, los gigantes tecnológicos tuvieron un impulso gigantesco durante la pandemia, de acuerdo con los datos recopilados: Google o Alphabet (GOOG) tuvo uno de los mayores crecimientos de casi el 100% obteniendo un beneficio de hasta 66.320 millones de euros, seguido por Amazon (AMZN) que tuvo un crecimiento anual del 56,4%, luego Apple (AAPL) el cual obtuvo un crecimiento anual del 57,3% e incluso la compañía Meta antiguamente denominada Facebook obtuvo un beneficio del 35,1%.

Además, “más de 50% de las compañías líderes aumentó sus inversiones en tecnologías core y emergentes: 72% en cloud security; 68% en la nube híbrida; 70% en internet de las cosas (IoT); 59% en IA y machine learning; y 60% en robótica y automatización robótica. En cambio, los rezagados sólo invirtieron en nuevas tecnologías por primera vez durante la pandemia para mantener el negocio funcionando.” [5].

Teniendo estos datos en cuenta podemos decir que el sector tecnológico encontró en la pandemia una forma de surgir como un sector predominante y muy rentable para la inversión tanto interna como externa. Debido a esto el presente trabajo busca hacer una revisión de la bibliografía y casos de éxito que se obtuvieron a través del uso de tecnología móviles.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó la guía establecida por Kitchenham y Charles, la cual consta de tres partes importantes

- **Planificación de la revisión:** En esta fase existe la necesidad de identificar la necesidad de realizar la revisión, considerando el protocolo de búsqueda y el protocolo de revisión.
- **Desarrollo de la revisión:** En esta fase se selecciona metódicamente la información de los principales estudios según los criterios de inclusión y exclusión.
- **Resultados de la revisión:** Esta fase presenta los resultados estadísticos y los análisis de los estudios elegidos para la revisión.

A. Planificación de la revisión:

En este paso se elaboran preguntas para la investigación. Las preguntas que se utilizaron son las siguientes:

- ¿Qué antecedentes de arquitectura de aplicaciones web permiten desarrollar software permiten hacer que el desarrollo de una aplicación sea ágil y genere un producto estable en menos tiempo?
- ¿Qué metodologías se pueden usar para desarrollar una aplicación web para generar un software de mayor calidad?
- ¿Qué marcos de trabajo podemos usar para mejorar la seguridad para desarrollar una aplicación web para reducir los factores de riesgo en los que podría incurrir?

B. Desarrollo de la revisión:

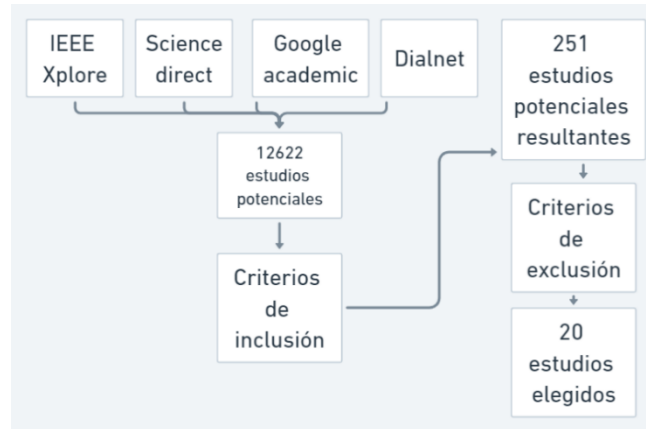
Para el desarrollo de la revisión, sometemos las literaturas encontradas a los criterios de inclusión y exclusión.

TABLA I
Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterio de exclusión
Investigaciones que estén relacionados al modelado de la arquitectura de una aplicación web	Investigaciones menores al año 2018
Investigaciones que estén relacionados a metodologías usadas para el desarrollo de una aplicación web	Publicaciones que no estén en español o inglés
Investigaciones que se relacionan al desarrollo de una aplicación web segura	Información que no esté en páginas confiables

Se puede ver el proceso de selección en la siguiente figura.

FIGURA I
Proceso de selección



C. Resultados de la revisión:

El propósito de este paso fue identificar los estudios relevantes que nos ayudarán en nuestra investigación. Para implementar la estrategia de búsqueda, se recopiló datos de las siguientes bases de datos electrónicas: Science Direct, IEEE Xplore, Dialnet y Google academic.

TABLA II
Estudios potenciales

Fuentes	Estudios potenciales	Estudios elegidos
IEEE Xplore	1377	12
Science direct	2493	6
Google academic	7501	1
Dialnet	1251	1
Total	12622	20

El marco consta de 3 categorías que están relacionada con las preguntas de investigación:

1. Arquitectura de aplicación web

2. Metodologías para desarrollar una aplicación web
3. Marco de trabajo para desarrollar una aplicación web

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS ENCONTRADOS

A. Arquitecturas para el desarrollo de aplicaciones web

De acuerdo con [6] los requisitos y requerimientos se encontraron a la hora de desarrollar una aplicación web para la compra, venta y renta de autos. Nos habla acerca de las arquitecturas que fueron usadas para que el desarrollo de este sistema sea efectivo y seguro. Menciona la estructura del sistema y cómo verificará, almacenará y consultará cualquier información que el usuario pueda necesitar para interactuar con la aplicación de manera efectiva. Además de hacer un recuento de los casos de uso y los diagramas de entidades usadas para la aplicación.

De acuerdo con [7] las diferentes arquitecturas que existen para crear aplicaciones móviles y en nuestro estudio nos interesa la forma en la que las aplicaciones PWA (aplicación web progresiva) son un nuevo estándar que se agrega a este abanico de posibilidades. Hace una explicación de cómo el desarrollo de una PWA sea menos complejo y el nivel de esfuerzo que se requiere para construir una aplicación funcional es mucho menor al de otras aplicaciones construidas en lenguajes nativos o híbridos como Java, Kotlin, Flutter y entre otros.

De acuerdo con [8] los problemas que suelen tener las aplicaciones web, tales como: alto acoplamiento, desperdicio de recursos y problemas de escalabilidad. Además de como la utilización del modelo REST puede hacer que la aplicación web abstraiga y divida los recursos utilizados por este, tanto el Frontend como el backend. Para tener una mejor idea del contraste, este esquema de desarrollo ayuda a evitar el acoplamiento del Frontend con el backend. La API RESTful resalta la versatilidad de la interfaz para darnos ventajas como el bajo acoplamiento, baja complejidad y alta capacidad de escalamiento.

Los autores [9] nos describen el cómo se hace uso de un token, en este caso un JSON web token, para desarrollar un servicio web que logre garantizar la seguridad de los usuarios y/o clientes que accedan a los servicios web. Habla de uno de los principios del modelo

REST, llamado como "stateless" o en otras palabras como un servicio que se crea sin presentar un estado inicial. Es decir, una aplicación que no guarda la información de sus clientes en una sesión para que sea usada por la siguiente sesión con el mismo cliente.

El autor [10] nos habla de cómo las aplicaciones web han sido el tipo de aplicación más extendido dado su alto nivel de interactividad y capacidad de respuesta para los usuarios. Además de señalar que el testing basado en el modelo llega a ser uno de los más efectivos que existen. Para lo que el autor hace una propuesta para representar comportamientos dinámicos en aplicaciones web que no solo se fijen en elementos y disparar eventos. Sino que también realizan seguimientos a las acciones que provocan y sus condiciones previas. A un seguimiento integral de la aplicación y el desarrollo de los flujos que esta involucra.

El autor [11] nos habla de cómo las aplicaciones web actuales se están volviendo cada vez más complejas y las acciones que esta nueva complejidad acarrea. Además de tener en cuenta algunos factores críticos a considerar como: la interoperabilidad con sistemas externos, el uso de web services y APIs, la obsolescencia prematura que pueden sufrir las aplicaciones y entre otros factores. Para lo que hace una propuesta de arquitectura llamada MDA por las siglas de Model-driven Architecture (Arquitectura orientada al modelo).

El autor [12] nos habla de la evolución del software a lo largo de los años y como este ha sido manejado para satisfacer distintas necesidades y paradigmas. Fijándose en la separación de responsabilidades como un punto de partida para apreciar cómo los marcos de trabajo han ido obteniendo una mayor capacidad de descomponerse y organizar los sistemas con una cohesión y bajo acoplamiento en módulos que abstraen su implementación entre sí y presentan servicios a través de interfaces bien definidas. Entre estos destacan dos importantes paradigmas que vendrían a ser las aplicaciones monolíticas y las basadas en microservicios

El autor [13] nos habla de la importancia de la información geoespacial y como esta tiene un crecimiento exponencial. Por lo que menciona el uso de tecnologías web y microservicios pueden proveer un marco de trabajo eficiente para el desarrollo y recolección de esta información. Permitiéndonos usar todo el potencial de tecnologías IOT junto con servicios backend siguiendo la arquitectura de microservicios.

B. Metodologías de trabajo para el desarrollo de aplicaciones web

El autor [14] habla del uso de la metodología Lean y de una revisión de la literatura que propone el esquema de diseño de un sistema de base de conocimiento basado en un modelo

de evaluación Lean con una estructura de 5 capas. Con el método de representación del modelo existente, un método de representación del conocimiento del modelo se combina con el orientado a objetos. Además del uso de tecnología UML para modelar casos de uso del sistema. Para finalmente dar una simulación a modo de ejemplo del uso de este el marco para verificar la efectividad del sistema.

El autor [15] nos habla del comportamiento de las diferentes metodologías ágiles en la actualidad y el cómo la cultura DevOps logra inspirar aplicaciones web de e-Commerce. Presentando la metodología Scrum como un marco evolutivo que permite a los equipos priorizar el trabajo y las funcionalidades para hacer la entrega de prototipos que lograr mejorar los procesos de desarrollo de software.

El autor [16] nos presenta la experiencia del uso una metodología de desarrollo SCRUM para la creación de productos web más accesibles. Logrando mejorar el desarrollo de aplicaciones accesibles involucrando un proceso de validación y corrección de accesibilidad al ciclo de vida del software.

El autor [17] nos habla de cómo el uso de un marco de trabajo ágil logra hacer una transformación positiva a un equipo tradicional. Permitiendo cumplir con los entregables de software de alto estándar, bajo la condición de que los desarrolladores de software sigan el ciclo de vida del diseño de software como una práctica estándar. Puesto que la metodología tradicional adolece de ciertos inconvenientes en la gestión de proyectos que es necesario abordar. El enfoque más reciente llamado metodología ágil es mucho más eficiente y mejora la calidad del producto si los miembros del equipo lo siguen según los valores ágiles.

El autor [18] realiza un análisis comparativo entre el marco de trabajo de desarrollo ágil llamado SCRUM y la metodología para la gestión de la información llamado Kanban. Para determinar cómo su utilización brinda un aporte significativo a la construcción de un Sistema de Gestión de Aprendizaje.

C. Marcos de trabajo usados para mejorar la seguridad de aplicaciones web

Los autores [19] hacen una revisión de la literatura de la realización de pruebas de seguridad de aplicaciones web. Mostrando casos de estudio en donde se demuestran los retos y problemas a los que se enfrentan las empresas e instituciones para adoptar pruebas de

seguridad como un estándar en este caso usando como herramienta a OWASP. Además de hacer una revisión de los marcos de trabajo que se pueden encontrar para implementar y mejorar esta clase de pruebas.

Los autores [20] explican como en el campo de la seguridad en la web las actividades relacionadas con el volcado de datos son generalmente explotadas por agentes maliciosos. Por lo que el artículo detalla a qué riesgos están expuestas las aplicaciones web y de qué forma podemos reforzar la seguridad para evitar caer ante los ataques más comunes.

El autor [21] hace énfasis en las métricas cualitativas de seguridad que son empleadas para el cumplimiento de factor de seguridad indispensable para el desarrollo de aplicaciones de tipo Open Source (código libre). Además de concluir con una relación de elementos asociados con el desarrollo web que podría facilitar la ejecución de la metodología OWASP.

Los autores [22] hacen una revisión de los requisitos y las normas o estándares internacionales que pueden ser abordados para mejorar la seguridad en nuestras aplicaciones. Con el objetivo de minimizar el factor de riesgo que conlleva tener una aplicación web y reducir el número de vulnerabilidades lo máximo posible empleando estándares de seguridad como el OWASP.

Los autores [23] explican dos modelos de desempeño de una aplicación web de ventas, el primero sin la ejecución de un ataque de denegación de servicio o DoS. Y el segundo con la presencia de un ataque DoS. Los modelos se formulan empleando el modelo PEPA.

El autor [24] nos habla de cómo las aplicaciones web actuales son más vulnerables a ataques y esto se puede registrar por los incidentes de seguridad que se han registrado debido a una ausencia de atributos de seguridad esenciales. Para proceder a hablarnos acerca del objetivo del estudio, que vendría a ser la evaluación de seguridad-durabilidad durante el desarrollo de aplicaciones web. Para esto prioriza los factores basados en el impacto de seguridad-durabilidad para los desarrolladores durante su flujo de trabajo. Y como el hacer estimaciones de seguridad en etapas iniciales del proyecto acarrea enormes ventajas para el proyecto y su escalamiento posterior.

El autor [25] describe la problemática a la que están expuestas la gran mayoría de sistemas web, el cual son ataques que aprovechan sus vulnerabilidades. El objetivo de este artículo es investigar el uso de técnicas de aprendizaje automático para aprovechar el rendimiento de los firewalls de aplicaciones web (WAF), los sistemas que se utilizan para

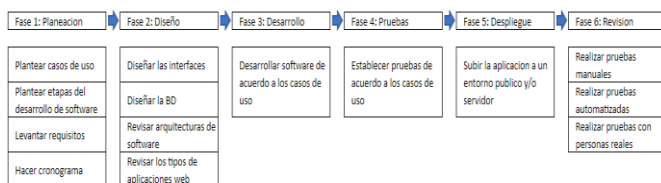
detectar y prevenir ataques. El método que se propone en el artículo es una caracterización del problema mediante la definición de diferentes escenarios.

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS ANOTADOS

- El objetivo principal de esta revisión investigación de carácter no experimental fue fundamentar en base a trabajos de investigación el impacto de aplicación de los sistemas de información a los locales comerciales que pueden pertenecer al rubro gastronómico. El primer punto fue sentar las bases teóricas acerca de las utilidades y beneficios que se obtienen al implantar estos sistemas. Además de documentar como su implementación lograría generar un impacto positivo en la creación y expansión del valor comercial de los locales comerciales en donde fueron aplicadas con respecto a los que no.
- También identificamos las fases que usamos para ejecutar la investigación. La cual fue graficada y se muestra a continuación.

FIGURA II

Fases de la investigación



- En cuanto a los beneficios registrados en nuestra revisión sistemática de la bibliográfica, identificamos de qué manera la correcta automatización de procesos y el adoptar un sistema cuyo trabajo sea enfocado a centralizar la información de un local comercial del rubro gastronómico y otros. Lograría aligerar la fricción en el trabajo tanto del personal, como de los administradores y/o el personal dedicado a la parte logística a causa de las optimizaciones en costos y la temprana prevención de la adquisición de stock innecesario.

- En relación con el impacto que generaría la aplicación de un sistema informático a las locas comerciales, podemos identificar una mejora con respecto a la percepción que los comensales tienen de la empresa. Logramos registrar dentro de nuestra revisión sistemática de la bibliografía, que un factor común luego de la utilización de un sistema informático en locales comerciales como los presentados que, los índices de satisfacción de la aplicación después de la aplicación de estos sistemas es un aumento en la percepción de satisfacción de los consumidores aumentó de manera positiva generando un impacto a su futura fidelización. A raíz del crecimiento de la eficiencia de los procesos de cada departamento dentro de la empresa, a causa de la nueva transparencia entre procesos, mejora en productividad y la calidad del servicio permitiéndole al comensal sentirse más seguro con sus compras y mejorando la imagen del local comercial en donde se aplique.

ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS Y RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

A. Arquitecturas para el desarrollo de aplicaciones web

La tabla de arquitecturas de desarrollo muestra los resultados obtenidos con 7 Arquitecturas para el desarrollo de aplicaciones web.

Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

- Seis (6) artículos hablaron de la arquitectura cliente-servidor.
- Un (1) artículo habla sobre domain-driven design
- Cinco (5) artículos hablaron de RESTful web services

TABLA III

Arquitecturas para el desarrollo de aplicaciones web

Nº	Referencias	Arquitecturas para el desarrollo de aplicaciones web						
		cliente-servidor	domain-driven design	Restfull web services	event-driven	Microservices	Monoliths	Service Oriented Architectures
1	[6]	x		x				
2	[7]	x	x	x				
3	[8]	x						
4	[9]			x				
5	[10]	x			x			x
6	[11]	x		x			x	x
7	[12]			x		x	x	
8	[13]	x				x		x
Total		6	1	5	1	2	2	3
Porcentaje		30%	5%	25%	5%	10%	10%	15%

Dentro de las distintas arquitecturas que se han venido desarrollando en los últimos años, consideramos que el cliente-servidor es quién más se adapta al sistema web que estamos planteando desarrollar.

B. Metodologías de trabajo para el desarrollo de aplicaciones web

La tabla de metodologías de trabajo para el desarrollo de aplicaciones web muestra los resultados obtenidos con 5 metodologías de trabajo para el desarrollo de aplicaciones web.

Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

- Un (1) artículo hablo de Lean methodology.
- Cuatro (4) artículos hablaron sobre Agile Methodology
- Cuatro (4) artículos hablaron de SCRUM.

TABLA IV

Metodologías de trabajo para el desarrollo de aplicaciones web

Nº	Referencias	Metodologías de trabajo para el desarrollo de aplicaciones web				
		Lean methodology	Agile methodology	SCRUM	Extreme programming (XP)	Kanban
1	[14]	x				
2	[15]		x	x		
3	[16]		x	x		
4	[17]		x	x	x	
5	[18]		x	x		x
Total		1	4	4	1	1
Porcentaje		9%	36%	36%	9%	9%

Dentro de las distintas metodologías que se han venido desarrollando en los últimos años, consideramos que el uso de SCRUM sería beneficioso para el sistema web que estamos planteando desarrollar

C. Herramientas usadas para mejorar la seguridad de aplicaciones web

La tabla de herramientas usadas para mejorar la seguridad de aplicaciones web muestra los resultados obtenidos con 5 herramientas para mejorar la seguridad de aplicaciones web.

Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

- Tres (3) artículos hablaron de OWASP.
- Un (1) artículo hablo de Standard ISO 250
- Un (1) artículo hablo de Web Application Firewall.

TABLA V

Herramientas usadas para mejorar la seguridad de aplicaciones web

Nº	Referencias	Herramientas usadas para mejorar la seguridad de aplicaciones web				
		OWASP	Standard ISO 250	Web Application Firewall	DNS Threat Analysis	AHP-TOPSIS
1	[19]	x				
2	[20]					
3	[21]	x				
4	[22]		x			
5	[23]				x	
6	[24]					x
7	[25]	x		x		
Total		3	1	1	1	1
Porcentaje		43%	14%	14%	14%	14%

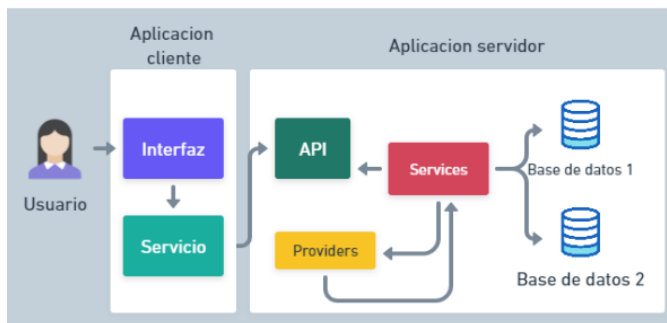
Dentro de las distintas herramientas que se han venido desarrollando en los últimos años, consideramos que el uso de OWASP sería beneficioso para el sistema web que estamos planteando desarrollar.

I. PROPUESTA DE ARQUITECTURA

De acuerdo con los modelos de arquitectura revisados en los 8 artículos. Se planteo el siguiente diagrama conceptual de como funcionara la aplicación

FIGURA III

Arquitectura propuesta



Teniendo en cuenta que haremos uno de la arquitectura clientes-servidor. Y dentro de la capa de cliente usaremos dos abstracciones que serían la interfaz en donde el usuario podrá interactuar, además de la capa de servicio que se comunicará con la API. En el lado del servidor usaremos una API que contenga los controladores y estos interactúen con los servicios que se conectarán con la base de datos de los clientes y con proveedores que nos permitirán interactuar con aplicaciones externas para algunas funcionalidades como el correo o notificaciones externas.

II. CONCLUSIONES

En la revisión de la literatura basada en 4 bases de datos: IEEE Xplore, Science direct, Google academic y Dialnet. De las cuales pudimos encontrar 12622 estudios potenciales de los cuales pudimos seleccionar 20 artículos que nos servirán para contestar nuestras preguntas de investigación.

De los cuales encontramos 8 artículos que hablan de arquitecturas para el desarrollo de aplicaciones web como: Cliente-servidor, Domain-driven design, RESTful web services, Event-driven, Microservicios, Monolitos y Orientados a servicios. Así mismo encontramos 5 artículos que hablan de metodologías usadas para desarrollar aplicaciones web como: Lean, Agilo, SCRUM, Extreme programming y Kanban. Y por último herramientas usadas para mejorar la seguridad de aplicaciones web como: OWASP, Standard ISO 250, Web application Firewall, DNS Threat Analysis, AHP-TOPSIS.

III. REFERENCIAS

- [9] Adam, S. I., Moedjahedy, J. H., & Maramis, J. (2020). RESTful Web Service Implementation on Unklab Information System Using JSON Web Token (JWT). *2nd International Conference on Cybernetics and Intelligent System*, 1-6.
- [23] Almutairil, O., & Thomas, N. (2020). Performance Modelling of the Impact of Cyber Attacks on a Web-based Sales System. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 353, 5-20.
- [16] Alsari, A., Qureshi, R., & Algarni, A. (2020). Agile Framework To Transform Traditional Team. *IEEE Frontiers in Education Conference*, 1-9.
- [19] Aydos, M., Aldan, Ç., Coşkun, E., & Soydan, A. (2022). Security testing of web applications: A systematic mapping of the literature. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34, 6775-6792.
- [22] Benitez, Y. N., & Reyes, Y. L. (2019). Requisitos de Seguridad para el desarrollo de

- aplicaciones web . *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 12, 42-56.
- [20] Cambiaso, E., & Aiello, M. (2022). Web security and data dumping: The Cookidump case. *Software Impacts*, 14, 2665-9638.
- [3] Computer, M. (14 de marzo de 2011). *Historia de Internet 1990-1999*. Obtenido de <https://www.muycomputer.com>:
https://www.muycomputer.com/2011/03/14/actualidadesespecialeshistoria-de-internet-1990-1999_we9erk2xxdd26wxifnul2ijbfv6ew_ikfzcytt2p0d440u5dug2t41nrhe_vwp34/
- [5] FORBES Argentina. (8 de Junio de 2021). *Qué están haciendo las empresas que crecieron en pandemia*. Obtenido de <https://www.forbesargentina.com>:
<https://www.forbesargentina.com/innovacion/que-estan-haciendo-empresas-crecieron-pandemia-n6008>
- [4] FORBES Peru. (7 de Febrero de 2022). <https://forbes.pe/negocios/2022-02-07/gigantes-tecnologicos-ganaron-56-mas-este-2021-gracias-a-la-pandemia/>. Obtenido de forbes.pe: <https://forbes.pe/negocios/2022-02-07/gigantes-tecnologicos-ganaron-56-mas-este-2021-gracias-a-la-pandemia/>
- [25] G. Betarte, Á. P. (2018). Web Application Attacks Detection Using Machine Learning Techniques. *17th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications*, 1065-1072.
- [12] G. Blinowski, A. O. (2022). Monolithic vs. Microservice Architecture: A Performance and Scalability Evaluation,. *IEEE Access*, 10, 20357-20374.
- [17] Govil, N., Saurakhia, M., Agnihotri, P., Shukla, S., & Agarwal, S. (2020). Analyzing the Behaviour of Applying Agile Methodologies & DevOps Culture in e-Commerce Web Application. *4th International Conference on Trends in Electronics and Informatics* , 899-902.
- [18] Granulo, A., & Tanović, A. (2019). Comparison of SCRUM and KANBAN in the Learning Management System implementation process. *27th Telecommunications Forum* , 1-4.
- [7] Khan, A. I., Al-Badi, A., & Al-Kindi, M. (2019). Progressive Web Application Assessment Using AHP. *sciencedirect, Volume 155*, 289-294.
- [13] M. Mena, A. C. (2019). A Progressive Web Application Based on Microservices Combining Geospatial Data and the Internet of Things. *IEEE Access*, 7, 104577-104590.
- [6] Mahi, S. H., Maliha, U. H., & Sakib, S. (2020). Development of Web and Mobile Application Based Online Buy, Sell and Rent Car System. *IEEE Xplore*, 143-147.
- [1] OMS. (7 de octubre de 2020). *who.int*. Obtenido de *who.int*:
<https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
- [24] R. Kumar, A. I. (2020). A Knowledge-Based Integrated System of Hesitant Fuzzy Set, AHP and TOPSIS for Evaluating Security-Durability of Web Applications. *IEEE*, 8, 48870-48885.
- [11] R. Tesoriero, A. R. (2022). Transformation Architecture for Multi-Layered WebApp

- Source Code Generation. *IEEE Access*, 10, 5223-5237.
- [15] Romero-Chacón, V., Muir-Camacho, H., Rodríguez-González, J., Gómez-Blanco, A., & Chacón-Rivas, M. (2019). Adapting SCRUM Methodology to Develop Accessible Web Sites. *International Conference on Inclusive Technologies and Education*, 112-1124.
 - [21] Sönmez, F. Ö. (2019). Security Qualitative Metrics for Open Web Application Security Project Compliance. *Procedia Computer Science*, 151, 998-1003.
 - [2] UNESCO. (1 de enero de 2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374075?locale=es>: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374075?locale=es>
 - [10] W. Wang, J. G. (2021). Behavior model construction for client side of modern web applications. *Tsinghua Science and Technology*, 26, 112-134.
 - [14] Yang, L., Jiang, G., Chen, X., Li, G., & Ju, Z. (2018). Knowledge Representation and Knowledge Base System Modeling of Lean Evaluation Model. *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics*, 2388-2393.
 - [8] Zhao, Y., & Wan, X. (2019). The Design of Embedded Web System based on REST Architecture. *IEEE 4th Advanced Information Technology, Electronic and Automation Control Conference*, 99-103.

VDC (DISEÑO VIRTUAL EN CONSTRUCCION) POLÍTICA PÚBLICA PARA ACORTAR BRECHAS SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA Y MEJORAR EL INDICE DE PROGRESO SOCIAL

VDC (VIRTUAL DESIGN & CONSTRUCTION) PUBLIC POLICY TO CLOSE GAPS IN INFRASTRUCTURE SERVICES AND IMPROVE THE INDEX OF SOCIAL PROGRESS

Rubén Gómez Sánchez Soto  ORCID

Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú

Recibido: 23/07/2022

Revisado: 13/10/2022

Aceptado: 27/11/2022

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

Es preocupación de los funcionarios públicos, ejecutivos, profesionales, técnicos e interesados en general, mejorar las condiciones de vida de la población. Luego de revisar el desagregado del índice de progreso social, se concluye que la infraestructura sería una de las claves para alcanzar este propósito; entonces, surge la necesidad de analizar variables que permitan dilucidar por donde deberíamos empezar. En el desarrollo de la presente investigación se analizan: las brechas en servicios básicos de infraestructura, la motivación de las obras públicas paralizadas, su relación o no con el crecimiento económico, llegándose a la conclusión de que sí se mejoran los modelos de gestión de los proyectos de infraestructura, se podrá ser más eficaces en los resultados de las inversiones en infraestructura y se evitarán las paralizaciones de las obras públicas. Esta premisa sustenta plantear el uso e implementación de VDC en las obras públicas y privadas; con lo que, se podrá mejorar el índice de progreso social de nuestros países en beneficio de los ciudadanos de a pie.

Palabras Clave índice de progreso social, obras, VDC (Diseño virtual de la construcción), obras paralizadas, crecimiento económico

ABSTRACT

It is the concern of public officials, executives, professionals, technicians and interested parties in general, to improve the living conditions of the population. After reviewing the breakdown of the social progress index, it is concluded that infrastructure would be one of the keys to achieving this purpose; then, the need arises to analyze variables that allow elucidating where we should start. In the development of this research, the following are analyzed: the gaps in basic infrastructure services, the motivation of paralyzed public works, their relationship or not with economic growth, reaching the conclusion that the management models of the infrastructure projects, it will be possible to be more effective in the results of investments in infrastructure and stoppages of

public works will be avoided. This premise supports proposing the use and implementation of VDC in public and private works; with which, it will be possible to improve the rate of social progress of our countries for the benefit of ordinary citizens.

Keywords: social progress index, works, VDC (Virtual Construction Design), paralyzed works, economic growth

INTRODUCCIÓN

La problemática observada en el país respecto de la necesaria mejora en los valores del índice de progreso social motivo la búsqueda de investigaciones que permitieran aclarar las variables esenciales y con esto idear estrategias que resuelvan esta problemática.

En la presente investigación se han analizado una serie de variables que forman parte del hilo conductor para alcanzar el crecimiento económico. Dentro de este esfuerzo se analizan las brechas en los servicios básicos de infraestructura motivados por una falta de inversiones y resultados exitosos de tales proyectos. Parte de la problemática esta constituida por las obras paralizadas; para que finalmente, se llegue al planteamiento de emplear el VDC como un modelo que si realmente pudiese constituir un excelente planteamiento para mejorar resultados de los proyectos de infraestructura en plazo y costos principalmente. Con lo que se espera iniciar el esperado camino hacia el incremento sostenido del índice de progreso social.

MATERIALES Y MÉTODOS

Justificación, análisis y problema

Importancia del talento humano

De acuerdo con la investigación (Gómez Sánchez , 2020) en la cual se plantea la creación del Ministerio de Infraestructura Pública, y sobre el talento humano, se señala: ...la conformación de un equipo humano de alta capacidad de gestión, y que buscará la implementación de las tecnologías más avanzadas: gestión de proyectos, gestión de riesgos, BIM (Building Information Modeling), VDC (Virtual Design & Construction), y otras más. De igual forma, según (Gómez Sánchez , 2020) Otro de los temas tales metodologías, modelos y tecnologías serian proyectadas a todas las organizaciones que participen en las diferentes fases de los proyectos de infraestructura. Incluso se prevé que se incorporaría el uso de contratos colaborativos los cuales tienen un impacto positivo en los proyectos de infraestructura. Se cita en (Gómez Sánchez , 2020) como ejemplo muy importante de estas nuevas modalidades en los Juegos Panamericanos 2019 Perú.

Brechas en servicios de infraestructura básica

Según (MEF, 2019) Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC) el cual es una política nacional que tiene por objetivo: convertir al Perú en un país desarrollado, competitivo, sostenible, requiere mejorar la calidad de vida de la población, con visión social y descentralista; al mismo tiempo, avanzar en el cierre de brechas de infraestructura y potenciar todas nuestras capacidades productivas. De igual forma (MEF, 2019): para garantizarlo, este plan propone una institucionalidad cuyos principales objetivos serán el monitoreo permanente de los proyectos y el planeamiento en los distintos niveles de gobierno. Asimismo, promover medidas: Project Management Office, los Contratos PNIC, Diálogos Macrorregionales y el BIM (Building Information Modeling). De otra forma, según (MEF, 2019) es el primer esfuerzo del Estado por tener un plan de infraestructura. También, (MEF, 2019) Al presentarlo señala: reafirmamos nuestra confianza en el futuro del Perú, confianza para alcanzar el desarrollo, derrotar la pobreza y crear una Nación próspera que garantice una vida digna a todos los ciudadanos.

En la tabla 1 se presenta los valores de la brecha de acceso básico a infraestructura:

Tabla 1

Valor de la brecha de acceso básico a infraestructura (corto y largo plazo) (millones de soles)

N	Sector	Brecha	Brecha
		corto plazo	largo plazo
1. Agua	Urbano	317	24,245
	Rural	5,702	
2. Saneamiento	Urbano	--	
	Rural	28,819	71,544
3. Telecomunicaciones	Móvil	12,151	20,377
	Banda ancha	--	
4. Transportes	Ferrocarriles	20,430	160,958
	Carreteras	15,540	
	Aeropuertos	--	
	Puertos	--	
5. Electricidad			7,059
6. Educación	Nivel inicial		5,917
	Nivel		
	Nivel		
7. Salud		27,545	58,727
8. Hidráulico		6679	14,625
Total, brecha		117,183	363,452
Gran total			480,635

Fuente: (MEF, 2019)

Según (Gómez Sánchez , 2020) La infraestructura es importante para todo país no solo por los productos de los proyectos, sino por el servicio brindado hacia la Sociedad. La existencia de brechas en infraestructura genera impactos principalmente en alcanzar la sociedad de bienestar y lograr el crecimiento del PBI per cápita.

Problemática de las obras públicas paralizadas en el Perú

Esta problemática afecta directamente a los ciudadanos más vulnerables. Esto se debe a que si Estado no lidera los cierres de brecha no se logrará generar las condiciones de desarrollo para gran parte de la población del Perú. La tabla 2 presenta la existencia de 867 obras públicas según ámbito de gobierno (CGR, 2019). En la tabla 3 se presentan la distribución de obras paralizadas según (CGR, 2019) por Sectores y de esta información se elaboró la figura 1 en la que se aprecia que los Sectores críticos (aplicación de la Regla de Pareto 20-80) por las obras paralizadas, son: Transportes y Comunicaciones, Vivienda, Construcción y Saneamiento, y finalmente Salud, con estos tres sectores que representan el 20% se llega al 84% de obras paralizadas.

En la figura 2 se presentan las causas de paralización e igualmente se aplicó la Regla de Pareto y se determinó que las causas (20%) que generan las obras paralizadas son: Deficiencias técnicas/Incumplimiento Contractual, en arbitraje y limitaciones presupuestales. De la misma forma la figura 3 muestra los rangos de avances de obra en los cuales se observan obras paralizadas (por aplicación de la Regla de Pareto) y se observa que los rangos críticos son 90-100%, 80-90%, 70-80% y 0-10%.

En las figuras 4 y 5 se presentan igualmente luego de la aplicación de la Regla de Pareto, las causas de paralización críticas para los rangos de 80-90% y de 90-100% observarse que las causas más críticas para 80-90% son: Deficiencias técnicas/Incumplimiento Contractual, limitaciones presupuestales y arbitraje; en cambio para el rango de 90-100%, se tiene: Deficiencias técnicas/Incumplimiento, información limitada y arbitraje.

Los datos mostrados ratifican las fallas en la gobernanza, y otra serie de factores que generan que las obras se paralicen en rangos de avances de ejecución de 80-90% y 90-100%. Esta situación realmente es calamitosa por su impacto en los ciudadanos de a pie y que no ayuda a mejorar el índice de progreso social del país. Es necesario visualizar como se ha desmejorado el IPS de Perú, ver la tabla 4.

Tabla 2

Obras paralizadas por su ámbito de gobierno.

Nivel de Gobierno	Monto contratado		Obras paralizadas	
	S/	%	N°	%
Nacional	8,682,077,012	51	495	57
Regional	8,188,778,755	49	372	43
Total	16,870,855,767	100	867	100

Fuente: (CGR, 2019)

Tabla 3

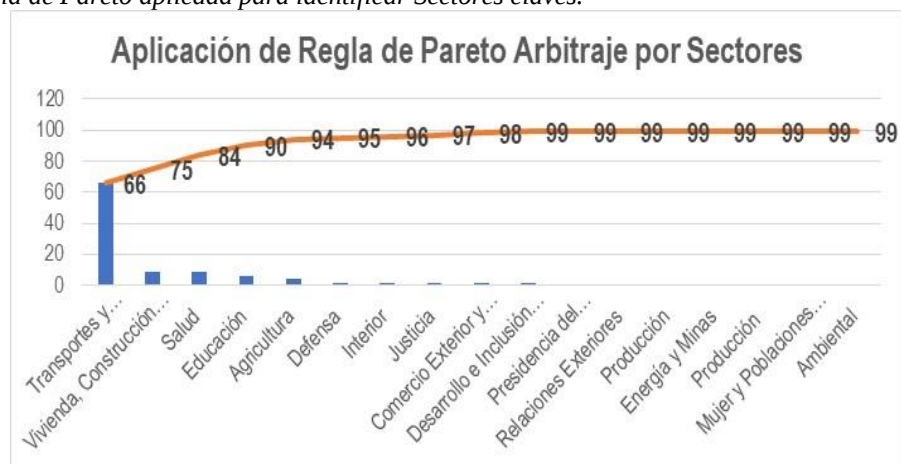
Obras paralizadas por su Sector de actividad económica.

Sector	Nivel de Gobierno					
	Nacional		Regional		Total	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
	ad		dad		dad	
Agricultura y Ambiente	140	28	52	14	192	22
Educación	74	15	102	27	176	20
Vivienda, Construcción y Saneamiento	64	13	68	18	132	15
Desarrollo e Inclusión Social	94	19	2	1	96	11
Transportes y Comunicaciones	8	2	80	22	88	10
Salud	6	1	25	7	31	4
Energía y Minas	15	3	13	3	28	3
Interior	25	5	2	1	27	3
Defensa	19	4	5	1	24	3
Justicia	20	4	0	0	20	2
Cultura	9	2	7	2	16	2
Comercio Exterior y Turismo	8	2	3	1	11	1
Presidencia del Consejo de ministros	0	0	11	3	11	1
Producción	8	2	1	0	9	1
Mujer y Poblaciones Vulnerables	3	1	1	0	4	0
Ambiente	1	0	0	0	1	0
Relaciones Exteriores	1	0	0	0	1	0
Total	495	100	372	100	867	100

Fuente: (CGR, 2019)

Figura 1

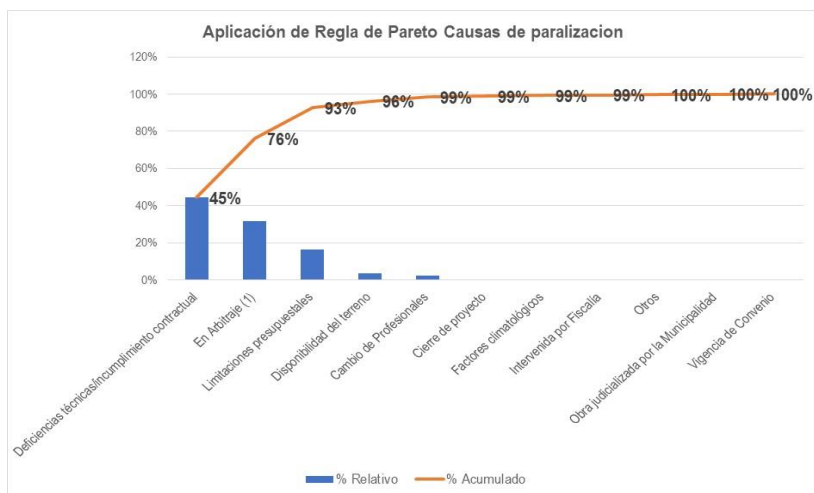
Regla de Pareto aplicada para identificar Sectores claves.



Fuente: Elaboración propia

Figura 2

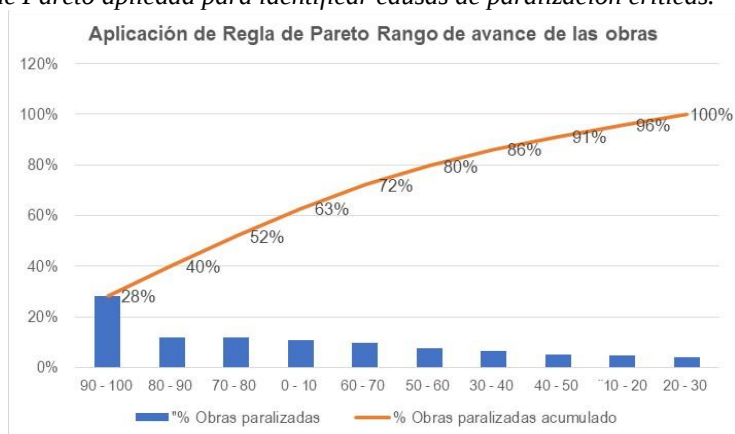
Regla de Pareto aplicada para identificar causas de paralización críticas.



Fuente: Elaboración propia

Figura 3

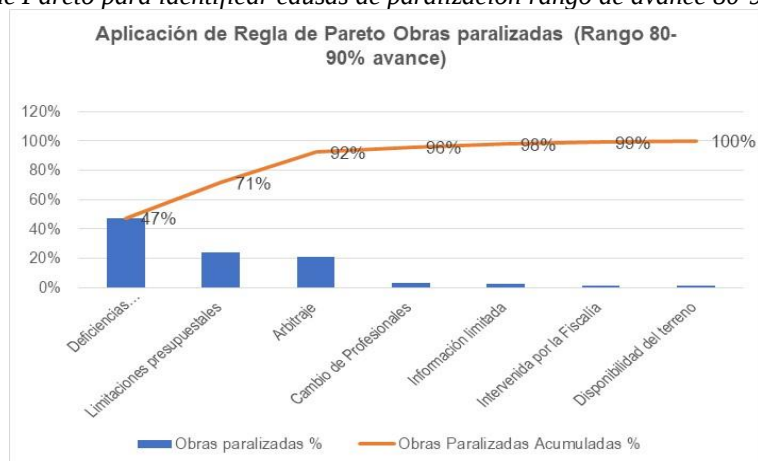
Regla de Pareto aplicada para identificar causas de paralización críticas.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4

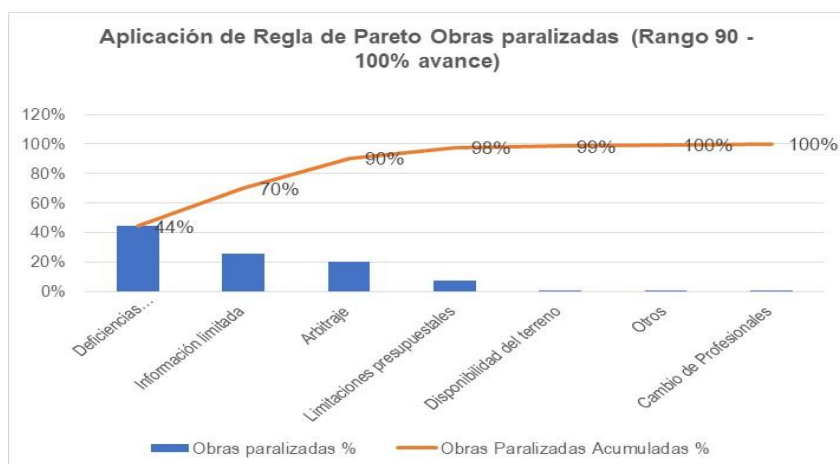
Regla de Pareto para identificar causas de paralización rango de avance 80-90%.



Fuente: Elaboración propia

Figura 5

Regla de Pareto para identificar causas de paralización rango de avance 90-100%.



Fuente: Elaboración propia

Índice de progreso social estructura e importancia

Según (Stern et al., 2014) el progreso social es: la capacidad de una sociedad para satisfacer las necesidades humanas fundamentales de sus ciudadanos, establecer los elementos básicos que permitan a los ciudadanos y comunidades mejorar y mantener su calidad de vida, y crear las condiciones alcanzar su pleno potencial.

De la misma forma, según (Stern et al., 2014) El Índice de Progreso Social (IPS) proporciona una medida holística, objetiva, transparente y basada en resultados del bienestar de un país, independientemente de los indicadores económicos.

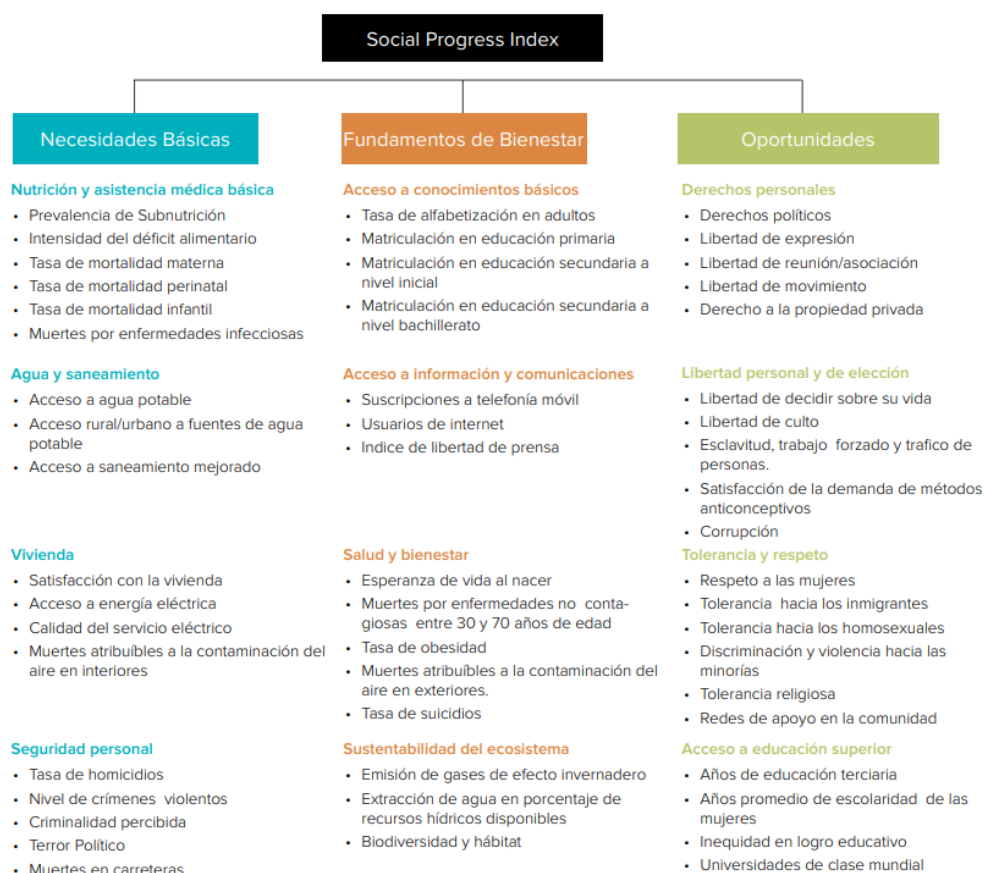
Para (Stern et al., 2014) El modelo del Índice de Progreso Social tiene como objetivo captar el nivel de desarrollo social en una sociedad determinada. Según (Stern et al., 2014) El Índice de Progreso Social se concentra explícitamente en los aspectos no económicos del desempeño nacional. El IPS según (Stern et al., 2014) Se compone de tres dimensiones globales: Necesidades Básicas, Fundamentos de Bienestar y Oportunidad.

(Stern et al., 2014) plantea tres preguntas para valorar el progreso social:

- ¿Satisface un país las necesidades más esenciales de su pueblo?
- ¿Existen los elementos fundamentales para que las personas y las comunidades aumenten y mantengan el bienestar?
- ¿Hay oportunidad de que cada persona logre su pleno potencial?

Figura 6

Índice de Progreso Social descomposición y desagregado de sus tres componentes.



Fuente: (Stern y otros, 2014)

Claramente, según el desagregado de cada uno de los tres componentes del IPS es evidente que la infraestructura tiene una relación directa con el IPS; pero es necesario señalar que la relación se da siempre y cuando los productos de los proyectos de infraestructura generen los servicios que la sociedad espera y necesita. Va en contra de esta apreciación las brechas en los servicios básicos de infraestructura y las obras paralizadas.

Según (Stern et al., 2014) El Índice de Progreso Social proporciona un punto de referencia útil para que los países puedan compararse con otros y puedan identificarse áreas específicas de fortaleza o debilidad actual. También, según (Stern et al., 2014) Además, calificarse con una escala de 0 a 100 les da a los países un punto de referencia realista más que una medida abstracta.

Tabla 4

Índice de progreso social del Perú desde 2015 al 2021 e información de país en primer lugar.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Perú	55	49	47	61	57	59	61	
Posición	Noruega	Noruega	Noruega	Noruega	Alemania	Finlandia	Noruega	

Fuente: Elaboración propia

Relación infraestructura-crecimiento económico-calidad de vida-IPS

Según (ULima, 2015) El Ing. Mario Rojas expreso: Para encaminar el Perú hacia el progreso, es fundamental disminuir esa brecha en infraestructura estimada en unos 100.000 millones de dólares estadounidenses.

Según (ULima, 2015) Rojas agregó: “Miremos esta situación adversa como una oportunidad. En los próximos cinco años, enfoquémonos en cerrar esta brecha y evitemos que el Perú desaproveche otra oportunidad de desarrollo”

Finalmente, según (ULima, 2015) “Para ser competitivo, el Perú requiere que sus regiones tengan acceso a carreteras bien mantenidas y a puertos y aeropuertos modernos. De la misma forma, (ULima, 2015): Asimismo, la mejora en infraestructura disminuye la pobreza gracias al acceso al agua potable, la electricidad y otros servicios que elevan la calidad de vida y de la salud, además de facilitar el progreso económico”.

Según (ULima, 2015) La infraestructura económica es el conjunto de estructuras de ingeniería, equipos e instalaciones de larga vida útil vinculadas a los sectores de energía, transporte, telecomunicaciones, agua y saneamiento, las cuales constituyen la base sobre la cual se prestan servicios para los sectores productivos y los hogares.

Según (CEPAL, Serie Recursos naturales e infraestructura, 2004) Sin embargo, no sólo es importante la cantidad de infraestructura física disponible, sino también su calidad, condición que se hace extensiva a la prestación de los servicios que se originan en aquella. De la misma forma, según (CEPAL, Serie Recursos naturales e infraestructura, 2004) señala: En este sentido, el aspecto más relevante del desarrollo de la infraestructura es su aporte a la articulación de la estructura económica de un país, lo que deja en evidencia una relación directa entre diseño territorial y organización de la producción y de sistemas de distribución. De aquí se deduce, según (CEPAL, Serie Recursos naturales e infraestructura, 2004) la disposición de la infraestructura en el espacio nacional, por otra, a la vez que se constituye en un requisito para la conectividad internacional del país y su economía.

De acuerdo con (CEPAL, Serie Recursos naturales e infraestructura, 2004) Las inversiones en infraestructura son de localización específica y tienen efectos potenciales de crecimiento en las economías locales. De la misma forma (CEPAL, Serie Recursos naturales e infraestructura, 2004) Por esta razón, parte importante de la literatura especializada más reciente se ha concentrado en el impacto de las inversiones en infraestructura en la actividad

económica a nivel local o regional, lo que releva los conceptos de territorio y de desarrollo local en el análisis del crecimiento económico.

Por (CEPAL, 2011) La infraestructura y los servicios que se prestan sobre ella, generan un impacto sustantivo sobre las economías nacionales y la calidad de vida de sus habitantes

De acuerdo (CEPAL, 2011) “la infraestructura facilita el desarrollo social, especialmente cuando la infraestructura está inserta en políticas de conectividad e inclusión social orientadas a las regiones más desamparadas económica y socialmente, contribuyendo a la vez a reducir los desequilibrios distributivos”. Por otro lado, según (CEPAL, 2011) Mantener en el tiempo los niveles adecuados de inversión en infraestructura económica es, por tanto, un objetivo socialmente deseable, y que contribuye al buen desempeño económico y colabora en mejorar las condiciones de vida en la región.

En sus conclusiones (CEPAL, 2011) señala: “las inversiones en infraestructura son una condición necesaria para el desarrollo, pero no es una condición suficiente per se, ...el impacto de las inversiones en infraestructura sobre el crecimiento dependerá de su articulación con otros factores”. Para (CEPAL, 2011) los factores son: “el grado de desarrollo del capital humano, la disponibilidad de recursos naturales, y el acceso al financiamiento y a la tecnología, entre otros”.

Por (CEPAL, Serie Recursos naturales e infraestructura, 2004) La infraestructura básica y su provisión eficiente son vehículos de unión territorial, económica y social ya que integran y articulan el territorio, lo hacen accesible desde el exterior y permiten a sus ciudadanos conectarse con el entorno. Y (CEPAL, Serie Recursos naturales e infraestructura, 2004) además de brindarles servicios fundamentales para la producción y el mejoramiento de las condiciones y calidad de vida.

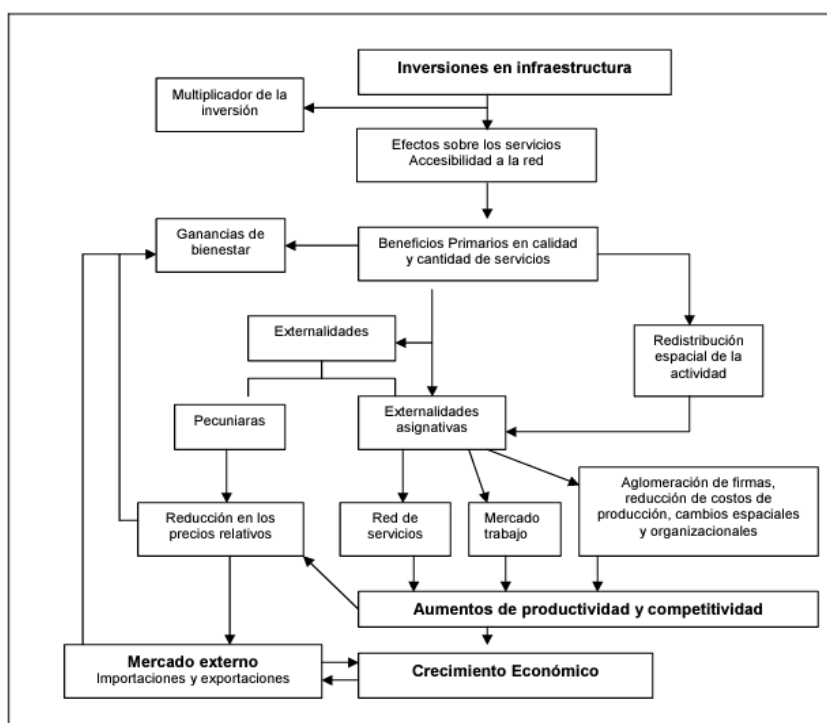
Según (CEPAL, Serie Recursos naturales e infraestructura, 2004) en la figura 6 se presenta el modelo que explica la relación entre los beneficios de las inversiones en infraestructura y el crecimiento. Es necesario revisar con detenimiento la ruta para explicar dicha relación, los pasos que deducen del modelo son:

- a. Inversiones en infraestructura;
- b. éstas deben poner a disposición los servicios de accesos a la red y otros;
- c. lo que a su vez generan beneficios primarios en calidad y cantidad de servicios;
- d. luego de pasos intermedios se tiene como impacto “aumentos de productividad y competitividad, y con esto

e. finalmente, crecimiento económico.

Figura 6

Modelo para relacionar los beneficios de las inversiones en infraestructura y el crecimiento.



Fuente: (CEPAL, Serie Recursos naturales e infraestructura, 2004)

Tecnologías y estrategias aplicadas en la recuperación del avance del proyecto

Beneficios tangibles de VDC aplicado a la construcción

De la publicación (constructconnet., 2018) se hará el listado de beneficios, comentarios clave e ideas fuerza sobre el uso de VDC son:

Tabla 5

Beneficios de VDC en el diseño/modelación, procesos integrales y construcción de infraestructura.

Beneficios VDC en:	Optimizar Diseño	Mejorar Desarroll	Bajar Riesgos	Bajar Costos	Bajar Plazo
Según (constructconnet., 2018) se tendrían los siguientes beneficios:					
Los ingenieros y arquitectos pueden trabajar juntos para crear un modelo visual del proyecto para presentarlo al cliente	X	X	X	X	X
Los modelos integrados BIM incluyen información sobre los productos que se utilizarán en la construcción, los procesos que se deben realizar para lograr el resultado final y la organización de esos procesos	X	X	X	X	X
Se generan modelos detallados de proyectos mediante el diseño y la construcción virtuales pueden utilizar el software de gestión de información de edificios (BIM) para extraer	X	X	X	X	X

datos de sus modelos visuales y crear estimaciones de costos más precisas

Los dos mayores problemas que enfrenta la industria de la construcción en 2018 son el desperdicio y la falta de productividad

Evitar los retrabajos y pérdida de productividad en proyectos de construcción. Según los expertos de la industria estiman que hasta el 30 % de los costos de construcción están relacionados con el retrabajo

Las empresas que utilizan software de construcción y diseño virtual tienen comunicación y colaboración entre los equipos durante todas las fases del diseño y la entrega del proyecto

Al diseñarse un edificio por separado, surgirán conflictos cuando llega el momento de integrar los diseños en un solo modelo. Con VDC, todos los subsistemas se modelan juntos desde el principio y las empresas pueden beneficiarse de esta sinergia

Con el diseño y la construcción virtuales, los arquitectos e ingenieros pueden trabajar juntos para crear diseños de proyectos visuales más precisos, lo que lleva a una mayor transparencia y una programación más precisa

Cuando la programación comienza temprano en la fase de diseño, los gerentes de proyecto tienen más tiempo para identificar los problemas u otras posibles fuentes de retrasos para abordarlos con anticipación

Los equipos de diseño deben aprovechar características como el cálculo de costos del trabajo y desarrollar un cronograma de construcción desde el principio que se pueda ajustar para garantizar que el proyecto finalice a tiempo

VDC permite estimar con mayor precisión las cantidades de materiales y los costos asociados con la finalización de un proyecto, y facilita una mayor comunicación y colaboración que evita las demoras de tareas y ayuda a evitar costosos retrabajos

El enfoque de planificación integral inherente a un enfoque integrado de diseño y construcción virtual ayuda a mantener el proyecto dentro del cronograma

El equipo de diseño puede usar el modelo virtual para detectar y abordar problemas de seguridad, comunicando esos riesgos a los trabajadores para ayudar a prevenir lesiones accidentales

La entrega de un modelo integral de construcción en 3D es un gran valor agregado y una ventaja competitiva para las empresas de construcción que desean aprovechar al máximo la tecnología VDC

				X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	X
Según (BINSKY, 2021) se tendrían los siguientes beneficios:					
Línea de tiempo mejorada y precisión estimada	X	X	X	X	X

Certeza de la fecha de facturación	X	X	X	X	X
Minimización de riesgos	X	X	X	X	X
Instalación de campo más segura	X	X	X	X	X
La asistencia de modelos virtuales es extremadamente útil para organizar la prefabricación fuera del sitio y, en algunos casos, la modularización antes de la instalación	X	X	X	X	X
En los talleres de fabricación, los equipos ensamblan gran parte del diseño, lo que mejora el control de calidad y limita los riesgos de seguridad	X	X	X	X	X
Según (Dinamarca, 2021) se tendrían los siguientes beneficios:					
Virtual Design and Construction (VDC) es una herramienta de gestión de proyectos que se centra en la fase de diseño de un proceso de construcción	X	X	X	X	X
Permite reducir los cambios en los pedidos porque es posible satisfacer a las partes interesadas incluso antes de que comience la fase de construcción y esto significa un proceso general menos complicado y más impecable	X	X	X	X	X
BIM optimiza el proceso de toma de decisiones	X	X	X	X	X
BIM es una parte esencial de VDC y es aquí donde se crea el modelo digital 3D que permite el diseño y la construcción de forma virtual. VDC opera con dimensiones que van desde 3D a 6D	X	X	X	X	X
optimizará el intercambio de información a un proceso rápido y preciso entre las partes del proyecto	X	X	X	X	X
se pueden evaluar fácilmente diferentes alternativas en el proceso de diseño de instalaciones para optimizar el producto	X	X	X	X	X
el cliente tiene la oportunidad de sugerir mejoras a su proyecto antes de que comience el proceso de construcción, lo que genera menos sorpresas y menos cambios	X	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

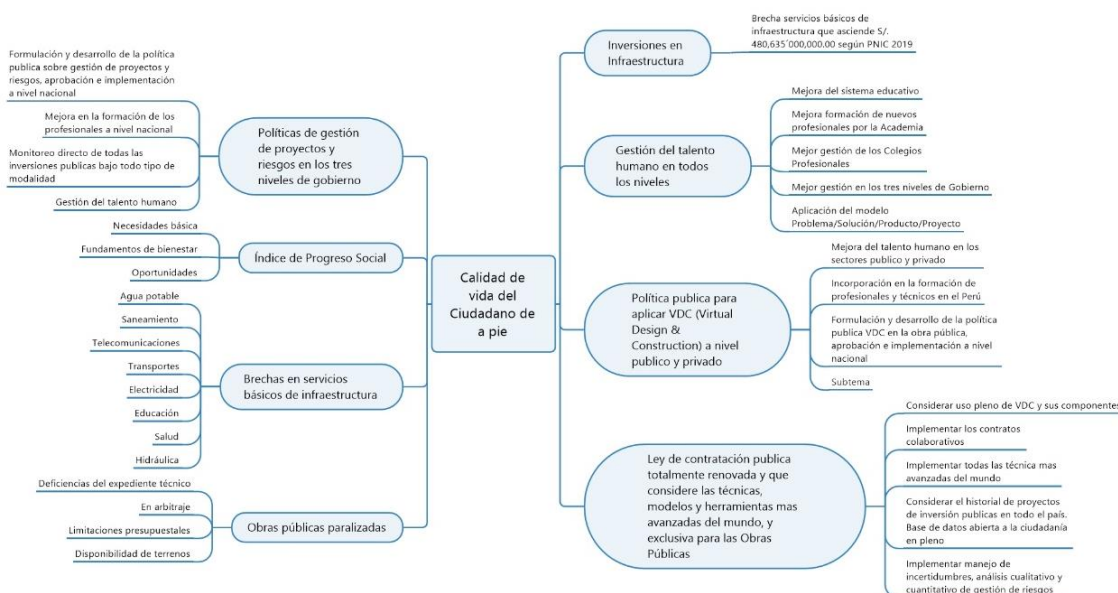
RESULTADOS

Según lo mostrado en la tabla 4 el Perú requiere mejorar el índice de progreso social necesariamente, ya que del 2015 al 2021 ha perdido 6 posiciones en el ranking; pero según la descomposición del IPS (ver figura 6) las dimensiones necesidades básicas, fundamentos de bienestar, y parcialmente oportunidades los servicios de infraestructura es clave para lograr este propósito. También según el modelo detallado en la figura 6 se requiere convertir las inversiones en infraestructura en aumento de productividad y competitividad; para lo cual, necesariamente se requiere que los proyectos de infraestructura logren los objetivos planeados. En consecuencia, en nuestros países se deben incrementar las inversiones en infraestructura para lograr el cierre gradual de la brecha en servicios básicos de infraestructura detallados en la tabla 1, y por supuesto se requiere eliminar las obras

paralizadas detalladas en las tablas 2 y 3, para poder mitigar los impactos mostrados en las figuras 1 a la 5. La figura 7 confirma los aspectos señalados; por lo tanto, se requiere lograr mejorar los métodos de gestión de los proyectos de infraestructura. Este es el sustento de la propuesta del presente artículo: VDC (diseño virtual en construcción) política pública para acortar brechas servicios de infraestructura y mejorar el índice de progreso social

Figura 7

Mejorar la calidad de vida como resultado del incremento del Índice de Progreso Social.



Fuente: Elaboración propia

DISCUSIÓN

Es muy interesante la relación entre las inversiones en infraestructura, sus resultados esperados en cuanto a crecimiento económico, incremento de la productividad y competitividad, según lo cual podría esperarse mejorar el índice de progreso social. Claro que para lograr estos retos se deben mejorar los estilos y modelos de gestión de los proyectos de infraestructura; por lo que, en vista de los beneficios que aporta el VDC a la construcción se ha tomado como valiosa esta propuesta a todos los involucrados con el desarrollo del país.

CONCLUSIONES

Luego de lo desarrollado en el presente artículo se arriba a la necesidad de resarcir las prioridades del sistema educativo, ya que cualquier cambio requerirá de un talento humano con nuevas competencias y gran compromiso con el cambio y a la construcción de futuro. Como parte de este reto, se requiere necesariamente mejorar el índice de progreso social,

según (Stern y otros, 2014): la capacidad de una sociedad para satisfacer las necesidades humanas fundamentales de sus ciudadanos, establecer los elementos básicos que permitan a los ciudadanos y comunidades mejorar y mantener su calidad de vida, y crear las condiciones alcanzar su pleno potencial

POSIBLES LIMITACIONES DEL PROYECTO

Las limitaciones del proyecto están centradas en el reconocimiento de los involucrados de que los sistemas, modelos de gestión requieren cambios radicales en el país, y que esto pasa por asumir compromisos de cambio en el más alto nivel de gobierno. Y representando La Academia la solución a las necesidades de un talento humano formado bajo una potente cuota de habilidades blandas y apertura para el uso de modelos de gestión acordes con los cambios y la problemática aquí esbozada.

REFERENCIAS

- BINSKY. (2021). *Blog ¿Quién se beneficia con VDC?* <https://www.binsky.com/who-benefits-from-virtual-design-for-construction/>
- CEPAL. (2004). *Serie Recursos naturales e infraestructura*. CEPAL.
- CEPAL. (Edición N° 293 de 2011). *Boletín FAL*. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/36132/FAL-293-WEB_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/36132/FAL-293-WEB_es.pdf)
- CGR. (2019). *Reporte de obras paralizadas 2019*. CGR.
- constructconnet. (3 de octubre de 2018). *5 formas en que el VDC mejora los objetivos de rendimiento empresarial*. <https://www.constructconnect.com/blog/5-ways-virtual-design-construction-improves-business-performance-objectives>
- Dinamarca, U. T. (7 de Septiembre de 2021). *DTU*. http://wiki.doing-projects.org/index.php/VDC_as_a_project_management_tool_on_construction_projects
- Gómez Sánchez , R. (2020). *Análisis de la problemática y propuesta de creación del Ministerio de Infraestructura Pública*. RGSS.

MEF, P. (2019). *Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad del Perú*.

Stern, S., Wares, A., & Orzell, S. (2014). *Social Progress Index Methodological Report*.

ULima. (16 de Julio de 2015). *Ingenieria Industrial*.
<https://www.ulima.edu.pe/pregrado/ingenieria-industrial/noticias/reducir-la-brecha-en-infraestructura-para-impulsar-el>

PROBLEMAS QUE AQUEJAN A LA CIUDAD DE LIMA Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

PROBLEMS AFFLICTING THE CITY OF LIMA AND SOLUTION ALTERNATIVES



Alberto M. Coronado  ORCID

Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur, Lima, Perú

Recibido: 06/08/2022

Revisado: 13/10/2022

Aceptado: 27/11/2022

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

La ciudad de Lima es una metrópoli grande y compleja, con una gran variedad de problemas y oportunidades. En Lima existen decenas de universidades, las cuales pueden aportar soluciones a los problemas que la aquejan. En el presente trabajo se presentan y discuten los problemas que más aquejan a los limeños, tomando los datos del observatorio Lima Cómo Vamos. De manera adicional, se realiza una revisión crítica de la bibliografía existente sobre soluciones para el problema particular de la inseguridad ciudadana. Si bien existe una gran variedad de estrategias que se podrían aplicar en nuestro medio, la efectividad de estas aún está pendiente de ser determinada. Dada las particularidades de cada ciudad, las estrategias que fueron efectivas en otras latitudes, no necesariamente lo serían en Lima, por lo que es un problema pendiente que requiere investigación. En nuestro medio se han ido implementando de manera parcial algunas estrategias, pero se requiere de un mayor esfuerzo para mejorar la implementación y coordinación entre estas.

Palabras Clave Lima; problemas sociales; vigilancia predictiva; ventajas y desventajas

ABSTRACT

The city of Lima is a large and complex metropolis, with a wide variety of problems and opportunities. In Lima there are dozens of universities, which can help to provide solutions to the problems that afflict it. In the present work, the problems that most afflict the people of Lima are presented and discussed, taking data from the Lima Cómo Vamos observatory. Additionally, a critical review of the existing literature on solutions to the particular problem of urban violence is carried out. Although there is a wide variety of strategies that could be applied in our setting, their effectiveness is yet to be determined. Given the particularities of each city, the strategies that were effective in other latitudes would not necessarily be effective in Lima, so it is a pending problem that requires more research. Some strategies have been partially implemented in our

environment, but a greater effort is required to improve the implementation and coordination between them.

Keywords: Lima; social problems; predictive monitoring; advantages and disadvantages

INTRODUCCIÓN

Entre las diversas labores que debe realizar una universidad peruana de acuerdo a Ley 30220 del 2014, se encuentran: proyectar a la comunidad sus acciones y servicios para promover su cambio y desarrollo, servir a la comunidad y al desarrollo integral, entre otros. Estas labores se complementan a las de la formación de profesionales de alta calidad de manera integral y con pleno sentido de responsabilidad social de acuerdo a las necesidades del país.

En otras palabras, existe el imperativo para las instituciones educativas peruanas de integrar sus acciones a la sociedad y servir como un instrumento de cambio económico, tecnológico y social. Sin embargo, durante muchos años, las universidades a nivel nacional e internacional (Harris, 2021) han tomado caminos divergentes en lo que a las necesidades de la sociedad respecta. Existe una falta de consenso en torno al papel de la universidad, además de una desconexión con las prioridades de investigación entre la comunidad y la universidad, y sobre el papel de las actividades y recompensas del profesorado.

Para mejorar la vinculación entre las universidades y la sociedad se requieren definir varios aspectos importantes. El primero se relaciona a las necesidades de la sociedad, las cuales en muchos casos no están bien definidas y/o priorizadas. Una alternativa es hacer uso de encuestas de opinión para identificar dichas necesidades. Sin embargo, dichas encuestas pueden tener marcados sesgos, debido entre otros factores, a la excesiva cobertura que tienen las noticias negativas (en particular los actos delincuenciales) en los medios de comunicación (Velásquez et al., 2020).

Otro aspecto que requiere atención, es la definición de posibles soluciones, una vez definidos los problemas que aquejan a la sociedad. Sin embargo, como lo demuestran diversos estudios en el problema particular de la violencia urbana (Cairo et al., 2022), esta es una área en continuo desarrollo. Es muy común encontrar artículos a favor y en contra de la implementación de determinadas estrategias de solución, lo cual puede deberse a muchas causas, entre ellas la gran complejidad de dichos problemas, lo cual representa una oportunidad para analizarlos desde una óptica sistémica, en vez de reduccionista.

En el presente artículo se analizan los resultados de una encuesta de opinión centrada en las problemáticas que aquejan a la ciudad de Lima. Se discuten los resultados desde la óptica de género, edad, nivel socioeconómico y zona geográfica. Se identifican

similitudes y diferencias entre los diversos gráficos y se proponen posibles explicaciones. A continuación, se realiza una revisión bibliográfica centrada en la problemática de la inseguridad ciudadana y sus posibles alternativas de solución. Se discute de manera crítica los resultados obtenidos en otras latitudes y su posible aplicación en nuestro medio. Finalmente, se presentan las discusiones y conclusiones finales.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente trabajo se realiza un análisis de los datos publicados por el observatorio Lima Cómo Vamos, el cual publica anualmente encuestas de percepción ciudadana en Lima y Callao, desde el 2010 (Lima Cómo Vamos, 2022). Dichos datos fueron obtenidos del repositorio en formato digital y luego fueron graficados en el aplicativo Google Sheets.

Una vez determinados los problemas que más aquejan a la ciudad de Lima, se procede a realizar una búsqueda bibliográfica usando el aplicativo Google Scholar. Dicha búsqueda tiene como objetivo la identificación de soluciones a problemas similares que fueron implementadas a nivel internacional. Posteriormente, se realiza una discusión crítica sobre los aspectos positivos y negativos que acarrea la implementación de cada una de esas posibles soluciones.

PROBLEMAS QUE AQUEJAN A LA CIUDAD DE LIMA

Como se mencionó anteriormente, en el presente trabajo se presentan y analizan los datos recopilados por el observatorio Lima Cómo Vamos. En la Figura 1, se observan los problemas más frecuentemente mencionados desagregados por género. La inseguridad ciudadana es de lejos el problema más recordado, tanto para hombres y mujeres en similar medida. Luego viene la limpieza pública, siendo que las mujeres tienden a mencionarlo más frecuentemente. Seguidamente, el acceso a la salud es recordado por igual. Más atrás, la corrupción de funcionarios y la falta de cultura ciudadana fue más destacado por hombres, mientras que la falta de agua potable y la baja calidad de espacios públicos lo fue por las mujeres.

En la Figura 2, se desagregan los resultados por edades. Nuevamente la inseguridad ciudadana es el problema más destacado, pero con un mayor énfasis en los menores de 45 años. De manera adicional, conforme la edad aumenta hay una mayor preocupación con la corrupción de funcionarios. En contraste, son los jóvenes menores a 24 años los que muestran una mayor preocupación por la contaminación ambiental.

En la Figura 3, se muestran los resultados por nivel socioeconómico. Es en este gráfico en el que encontramos la mayor variabilidad entre los diversos grupos. Nuevamente la inseguridad ciudadana representa la mayor preocupación, pero esta es mayor en los sectores más pudientes (A, B y C) y mucho menor en el resto (D y E). Uno de los aspectos más destacables es que, en el sector E la inseguridad ciudadana tiene casi la misma importancia que el acceso al agua potable. La limpieza pública preocupa mucho

menos a sectores más pudientes, pero lo inverso pasa con la corrupción de funcionarios, la calidad del transporte público, entre otros.

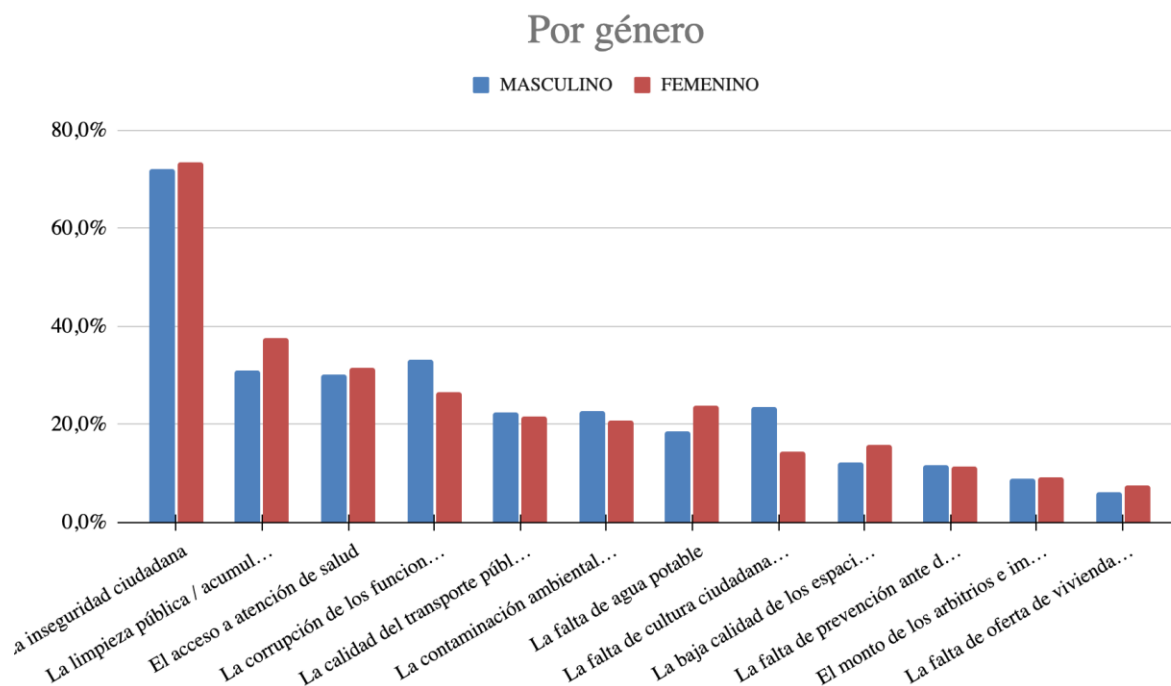


Figura 1: Problemas que aquejan a la ciudad de Lima por género

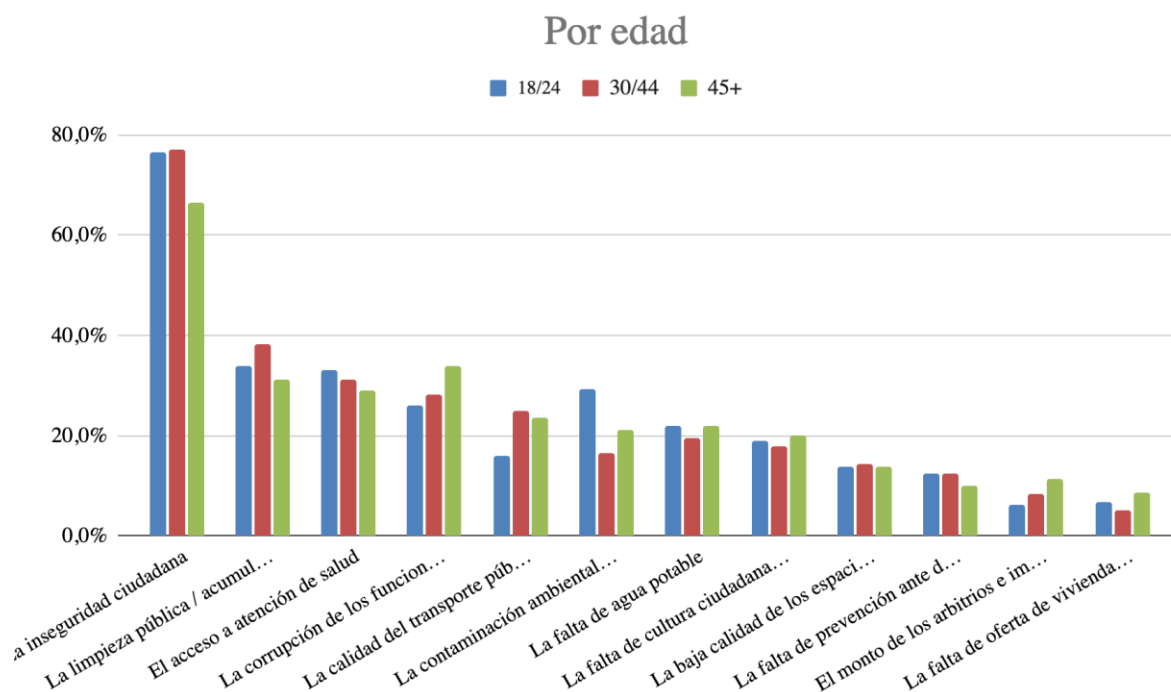


Figura 2: Problemas que aquejan a la ciudad de Lima por edad

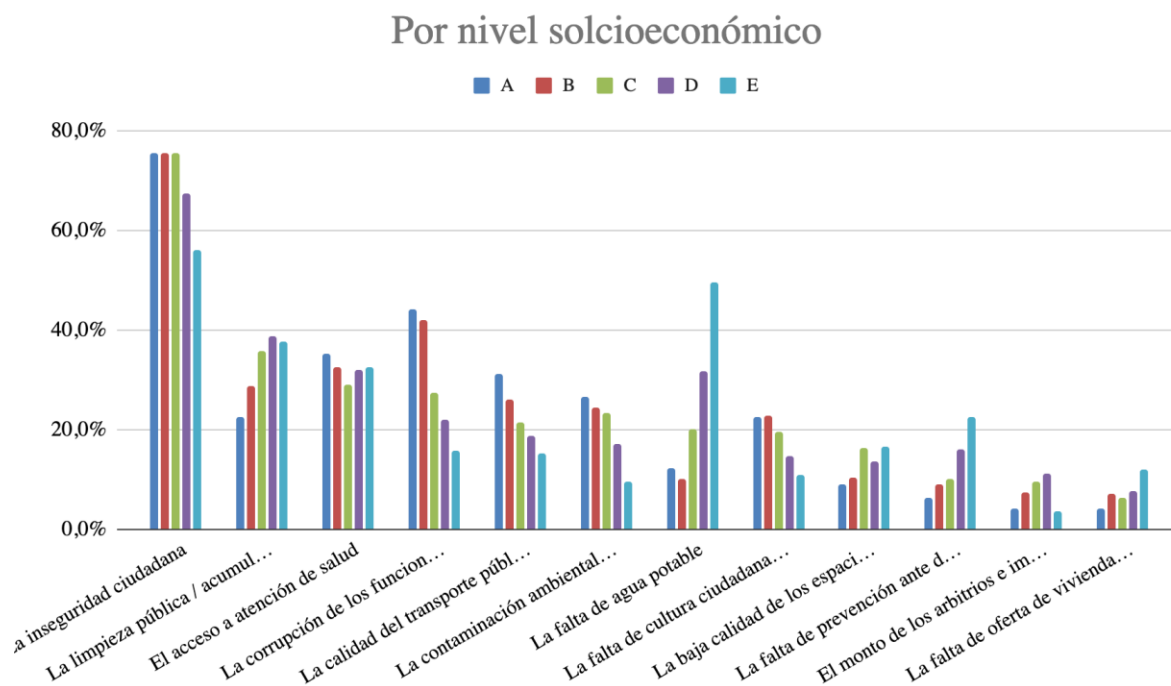


Figura 3: Problemas que aquejan a la ciudad de Lima por nivel socioeconómico

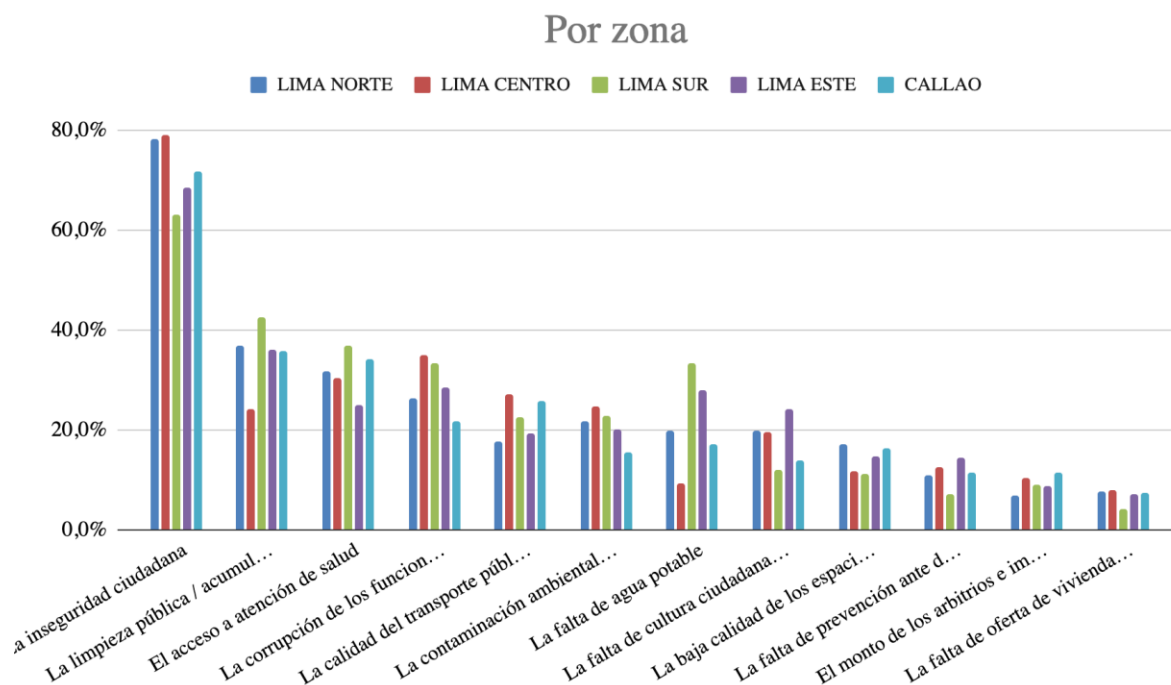


Figura 4: Problemas que aquejan a la ciudad de Lima por zona geográfica

En la Figura 4, se observan los resultados desagregados por zona geográfica. A diferencia de la figura anterior, en la que los sectores económicos presentan tendencias claras en casi todos los problemas identificados, en esta figura no hay patrones fácilmente discernibles. Considerando el caso específico de Lima Sur, con respecto a las otras zonas geográficas, existe una menor preocupación relativa con la inseguridad ciudadana, pero una mayor mención a los problemas de limpieza pública, acceso a atención de salud y la falta de agua potable.

POSIBLES SOLUCIONES AL PROBLEMA DE LA INSEGURIDAD CIUDADANA

La inseguridad ciudadana es un problema de larga data para la ciudad de Lima. En el primer informe del observatorio Lima Cómo Vamos del 2010, la inseguridad ciudadana ya era el problema que más preocupaba a los limeños. Este era seguido por el transporte público, oportunidades de empleo, respeto entre personas, acceso a servicios de salud, entre otros. En comparación a la última encuesta del 2021, ni la limpieza pública, ni la corrupción de funcionarios aparecen entre los problemas más importantes del 2010.

La inseguridad ciudadana es un problema persistente y complejo que ha generado la necesidad de soluciones de carácter innovador y sistémico. Sin embargo, muchas de las soluciones propuestas y en algunos casos implementadas, solo se centran en aspectos muy puntuales de la problemática. Tomemos como ejemplo los serenazgos que han sido implementados por municipalidades en diversas ciudades del país. Este sistema de apoyo a las actividades de la policía surgió en la década de los 50' y fue extendiéndose paulatinamente (Córdova Távorí, 2021). Sin embargo, de acuerdo a estudios realizados, el impacto del número de serenos en la reducción de actividades delictivas es muy pequeño (Mamani & Castro, 2020).

Un abordaje más reciente es el uso de datos y análisis estadísticos para generar un sistema integrado de lucha contra la criminalidad e inseguridad ciudadana (INEI DATA CRIM, 2022). En la Figura 5, se observa una sección del distrito limeño de Villa El Salvador, donde los círculos de color rojo y anaranjado representan zonas donde se han reportado denuncias de actos delincuenciales. Estos círculos de peligro se encuentran mayormente en esquinas y zonas de gran tránsito.

En la Figura 6, se muestra un mapa de calor del distrito de Villa El Salvador, donde las zonas en rojo oscuro representan un mayor peligro. Por medio de estos resultados es posible generar modelos predictivos de futuros actos delincuenciales y así determinar las zonas de patrullaje de policías y serenos para una mayor efectividad. Sin embargo, se requiere de una mayor integración no solo de diversos sistemas informáticos, sino también a nivel organizacional entre la policía, las municipalidades y la comunidad en su conjunto.

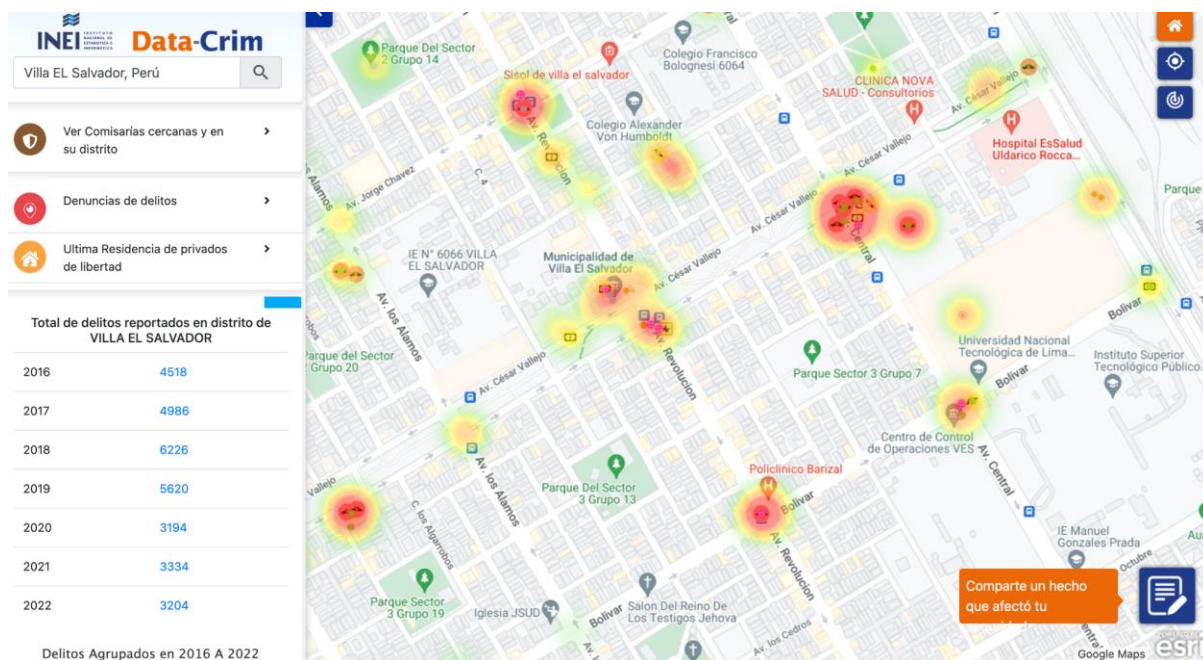


Figura 5: Puntos críticos con mayor nivel de inseguridad en Villa El Salvador, según INEI DATA CRIM

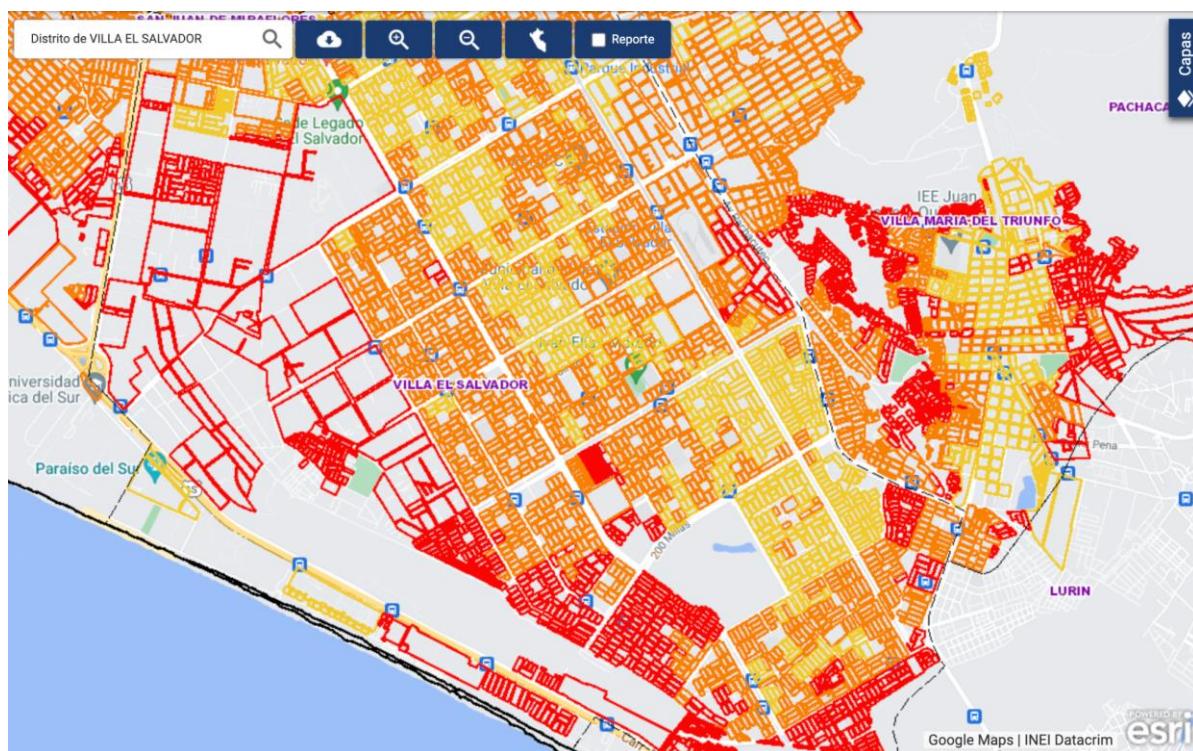


Figura 6: Mapa de calor mostrando niveles de inseguridad en Villa El Salvador, según INEI DATA CRIM

Al ser la inseguridad ciudadana un problema común a muchas ciudades, tanto de países desarrollados, como de países en vías en desarrollo, se han venido explorando estrategias de diversa naturaleza. Varias de estas estrategias no han tenido mucho éxito una vez implementadas, dado que la evidencia de su efectividad es escasa o nula.

Cairo et al. (2022) presentan un documento de política pública en el que analizan evidencia bibliográfica de la efectividad de diversas estrategias de lucha contra la violencia urbana. En el documento se toma como base el análisis promovido por Pew Charitable Trusts en el que se definen las siguientes calificaciones de evidencia de efectividad: calificación más alta, segunda calificación más alta, efectos mixtos, sin efectos, efectos negativos y evidencia insuficiente.

Luego del análisis respectivo, Cairo et al. (2022) determinan que las dos estrategias con mayor potencial de efectividad son la vigilancia basada en el lugar (place-based policing) y la vigilancia policial individual o grupal/disuasión enfocada (individual- or group-based policing/focused deterrence). Ambas estrategias tienen como fundamento principal el uso de datos, tanto de actos delictivos georeferenciados, como de personas con antecedentes delictivos. En ambos casos, la policía cumple un rol en el que intenta anticiparse a los actos delictivos. Sin embargo, para asegurar su utilidad, la policía debe evaluar continuamente la efectividad de sus métodos y ajustarlos de acuerdo a la evidencia.

Haciendo énfasis en las dos estrategias anteriormente mencionadas, Meijer & Wessels (2019) identifican artículos en los que se reportan resultados relacionados a la vigilancia predictiva (predictive policing). A la vigilancia basada en el lugar, los autores le denominan predicciones espacio-temporales (spatial-temporal predictions) y a la vigilancia policial individual y grupal le denominan elaboración de perfiles (profiling). Para sacar sus conclusiones, los autores revisaron 24 artículos académicos, 4 artículos de conferencias, 4 libros y 5 capítulos de libros, entre los años 2010 y 2017.

En la Figura 7, como lo reportaron Meijer & Wessels (2019), se observa la relación entre los beneficios pretendidos y obtenidos de la vigilancia predictiva. En lo que respecta a la estrategia de la predicción espacio-temporal y su efecto en la reducción de la violencia, los resultados encontrados fueron mixtos. Mientras que en algunos estudios más antiguos no se encontró evidencia a favor, en algunos estudios más recientes, como los realizados en Nueva York o Los Ángeles, se obtuvo una reducción de entre el 6 y 7% de actos delictivos. Respecto al efecto de la elaboración de perfiles, los resultados obtenidos fueron ambiguos, en el sentido de que los individuos incluidos en una lista de vigilancia no mostraron necesariamente más chance de cometer actos delictivos, pero si fueron arrestados más frecuentemente, lo cual no necesariamente puede ser algo positivo.

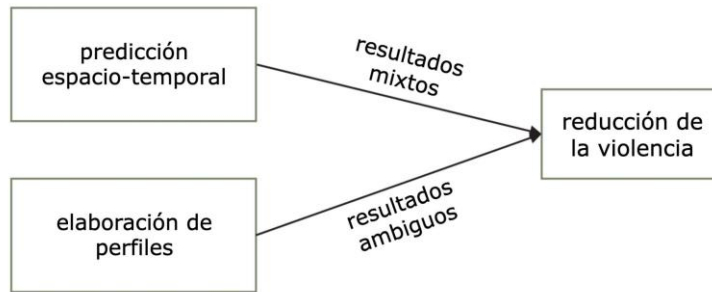


Figura 7: Relación entre beneficios pretendidos y obtenidos de la vigilancia predictiva (Meijer & Wessels, 2019)

En la Figura 8, se presenta la relación entre los inconvenientes esperados y obtenidos de la vigilancia predictiva. La vigilancia predictiva es una estrategia moderna, que puede ayudarnos a combatir la violencia urbana. Sin embargo, su aplicación requiere de una buena planificación y del establecimiento de diversos controles y auditorias externas, caso contrario los efectos podrían agravar la problemática existente (Buschmann, 2021). De acuerdo a Meijer & Wessels (2019), la evidencia real para dichos resultados adversos es aún inexistente, lo cual no quiere decir que no pueda darse a futuro.

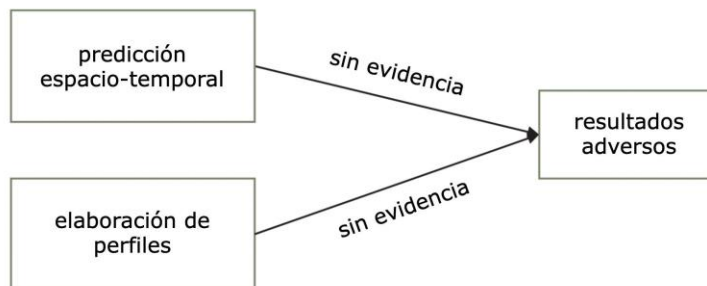


Figura 8: Relación entre inconvenientes esperados y obtenidos de la vigilancia predictiva (Meijer & Wessels, 2019)

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A pesar de la trascendencia de la inseguridad ciudadana en nuestro país y a nivel global, aún no se han establecido estrategias cuya efectividad sea indiscutida. De manera adicional está pendiente definir la aplicabilidad de estrategias que pueden haber sido exitosas en otros países, pero que no necesariamente lo serían en nuestro medio. La inseguridad ciudadana es un problema complejo y para su solución probablemente se requieran estrategias sistémicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cairo, G., Chin, D., Gurule, A., & Shane, N. (2022). *Policy Brief: Evidence-Based Initiatives to Reduce Street Violence: A Review of Promising Approaches*. New Mexico Sentencing Commission.
- Córdova Tábori, L. (03 de julio del 2021) Serenazgo en el Perú: la historia y orígenes de un servicio que se remonta al siglo XVIII. *El Comercio*. <https://elcomercio.pe/archivo-elcomercio/serenazgo-en-el-peru-la-historia-y-origenes-de-un-servicio-de-seguridad-que-se-remonta-al-siglo-xviii-alberto-andrade-lima-hace-mas-de-250-anos-nnsp-noticia/>
- Buschmann, J. (2021) *URBAN CRIME PREDICTION SYSTEM: Algorithmic production of surveillance and control zones in the city*. Derechos digitales.
- Harris, M. S. (2021). The soft underbelly of universities as anchor institutions: The disconnect between university and community research priorities. *Higher Education Policy*, 34(3), 603-621. <https://doi.org/10.1057/s41307-019-00156-y>
- INEI DATACRIM (27 de septiembre del 2022) DATACRIM - Sistema integrado de estadísticas de la criminalidad y seguridad ciudadana. <http://datacrim.inei.gob.pe/panel/mapa>
- Ley 30220 de 2014. Ley Universitaria. 09 de julio de 2014. <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/118482-30220>
- Lima Cómo Vamos (27 de septiembre del 2022) *Informe urbano de percepción ciudadana en Lima y Callao 2021*. Lima Cómo Vamos. <http://www.limacomovamos.org/>
- Mamani, A. V., & Castro, E. B. G. (2020). Efectividad de la presencia policial y serenazgo municipal sobre los hechos delictivos en hurto y robo: una aproximación a nivel municipal. *Semestre Económico*, 9(2), 04-19. <http://semestreeconomico.unap.edu.pe/index.php/revista/article/view/29>
- Meijer, A., & Wessels, M. (2019). Predictive policing: Review of benefits and drawbacks. *International Journal of Public Administration*, 42(12), 1031-1039. <https://doi.org/10.1080/01900692.2019.1575664>
- Velásquez, D., Medina, S., Yamada, G., Lavado, P., Nunez-del-Prado, M., Alatrística-Salas, H., & Morzán, J. (2020). I read the news today, oh boy: The effect of crime news coverage on crime perception. *World Development*, 136, 105111. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.105111>

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN BENEFICIO DE LA AUDITORÍA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR THE BENEFIT OF THE AUDIT

José Antonio Muñoz Vargas  ORCID, Arturo Eduardo Villanueva Briceño ,
Alberto Mendoza de los Santos 

Universidad Nacional de Trujillo, La Libertad, Perú

Recibido: 02/08/2022

Revisado: 23/10/2022

Aceptado: 17/11/2022

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

El presente artículo tiene como finalidad expresar de manera muy general una de las diversas formas en que la Inteligencia Artificial puede servir como herramienta para realizar una auditoría en los distintos campos organizacionales. En este sentido para el desarrollo de esta investigación se utilizó la metodología cualitativa, haciendo revisión de diferentes fuentes bibliográficas e investigaciones de campo en donde se analiza la implementación de herramientas de inteligencia artificial para la realización de una auditoría. Todo esto encaminado a obtener nuevos conocimientos de los contextos de interés. Tras realizar una revisión exhaustiva y minuciosa se encontró, que aplicar la inteligencia artificial como herramienta en la auditoría promete ser una estrategia efectiva, se puede dar realizando el debido análisis de datos (minería de datos) en todas las fases y etapas de una auditoría, de esta forma se aumenta la eficiencia, eficacia, productividad y calidad del trabajo que realiza el auditor para presentar los resultados y así, poder dar un mejor dictamen fundamentado en un análisis completo y profundo de los datos recopilados en la organización.

Palabras Clave Inteligencia artificial, Auditoría, Sistemas expertos, Redes Neuronales Artificiales, Automatización.

ABSTRACT

The purpose of this article is to express in a very general way one of the various ways in which Artificial Intelligence can serve as a tool to carry out an audit in the different organizational fields. In this sense, for the development of this research, the qualitative methodology was improved, reviewing different bibliographic sources and field research where the implementation of artificial intelligence tools for conducting an audit is analyzed. All this aimed at obtaining new knowledge of the contexts of interest. After conducting an exhaustive and thorough review, it was found that applying artificial intelligence as a tool in the audit promises to be an effective strategy, it is possible to perform the proper data analysis (data mining) in all phases and stages of an audit, In this way, the efficiency, effectiveness, productivity and quality of the work carried out

by the auditor is increased to present the results and thus be able to give a better opinion based on a complete and in-depth analysis of the data collected in the organization.

Keywords: Artificial intelligence, Audit, Expert systems, Artificial Neural Networks, Automation.

INTRODUCCIÓN

Actualmente vivimos en una sociedad donde el uso de las tecnologías de la información (TI) en las distintas organizaciones, es cada vez más visible. Debido al constante cambio y la globalización, la tecnología se ha involucrado en gran parte de los procesos de la industria y el sector económico. La inteligencia Artificial según PricewaterhouseCoopers (2018a), será un elemento transformador en las distintas organizaciones, instituciones o entidades, proporcionando mejoras sustanciales en cuanto a la toma de decisiones.

Los conceptos asociados a la auditoria fueron variando con forme al tiempo, muchas veces se ha tenido un concepto errado, relacionándola con el fin de buscar y evidenciar falencias en una organización y atestar a los causantes. La idea anterior tiene algo de cierto, sin embargo, la auditoria va más allá de los resultados y de detectar irregularidades de los auditados, es por esto que los conceptos de auditoria fueron evolucionando en el paso del tiempo, y con él, la derivación de la misma. Una de ellas es la llamada “Auditoria Informática” o también denominada “Auditoria de TI” que se relaciona con las TI.

En el área de la auditoria existen diversos estudios involucrados en la utilización de la inteligencia artificial en la auditoría, abordados por distintas perspectivas, tanto teórica y práctica, en diversos sectores, tal como lo establece The Institute of Internal Auditors (2017) quien afirma que la Inteligencia Artificial asocia su aplicación en ámbitos públicos, privados, industriales, gubernamentales y otros sin fines económicos.

Las empresas y organizaciones de los diversos rubros permanecen indagando sobre el uso de la inteligencia artificial lo que genera que la auditoria enfrente una transformación en su actuar. El avance y aparición de las actuales tecnologías han enriquecido la perspectiva y la importancia de las auditorias. Actualmente, las maquinas inteligentes brindan la oportunidad de potenciar y replantear en su totalidad la auditoria. En el ámbito financiero, muchos expertos hablan que llegará el momento en que la Inteligencia Artificial sea capaz de auditar el 100% de las transacciones financieras de una empresa. (Pricewaterhousecooper, 2017)

La Inteligencia Artificial cambio la manera en que las organizaciones realizan negocios, lo cual hace estar por encima de otras tecnologías emergentes en la actualidad. A su vez dicha tecnología (IA) ha permitido que los sistemas tomen decisiones similares a las humanas que involucran juicio y se adaptan a nuevos entornos. (Sutaria & CISA, 2020)

Según Ramos Nieves, Batista da Silva, & Menezes de Carvalho (2019), la Inteligencia Artificial imita las capacidades de una mente humana para resolver problemas complejos mediante el cual las organizaciones han optado por hacer uso de dicha tecnología, buscando impulsar su agenda anticorrupción mediante la aplicación de nuevos métodos de detección, prevención y análisis de delitos cibernéticos, fraude y corrupción.

La integración de la inteligencia artificial beneficia la auditoria entre los cuales tenemos, un aumento en la eficacia de los procesos, la reducción de los costos y la disminución de errores debido a la automatización. Contar con un sistema de soporte, capaz de realizar procesos de inferencia y recopilación, permitirán construir conocimientos en base a las actividades realizadas debido a que se realizan de manera constante. (Montoya Hernandez & Valencia Duque, 2019)

El desarrollo del presente artículo pone en manifiesto el avance de la inteligencia artificial y su influencia en la auditoria, la cual se realizó mediante la revisión sistemática de literatura teniendo como base a diferentes revistas enfocadas en el avance y crecimiento de la inteligencia artificial en conjunto con la auditoria, en las que se seleccionaron diversos artículos científicos, a las cuales se le extrajeron los datos más relevantes, que se categorizaron según su enfoque y métodos así como los aspectos más importantes hallados por los investigadores, donde se exponen los resultados encontrados, tales como riesgos, beneficios y el papel que adoptan los auditores en su implementación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La selección de la bibliografía, se realizó teniendo como base la metodología “Prisma”. Para guiar el proceso metodológico se formuló la siguiente pregunta: ¿De qué manera la inteligencia artificial beneficia a la auditoria? Consecuentemente, se realizó la búsqueda y recolección en base a los términos: “inteligencia artificial” (IA), “auditoria” (audit) y “sistemas expertos” (expert systems). Después se obtuvo respuesta de las siguientes bases de datos: “Scielo”, “Dialnet”, “Redalyc”, “IEEE”, “ISACA journal”, “Google Academico” y repositorios de universidades de Perú, Holanda, Colombia, Ecuador, España, USA, entre otros.

En la búsqueda de artículos en la base de datos se arrojó un total de 73 artículos entre el periodo de tiempo del 2017 al 2022, clasificado así: Google Académico 51 artículos, Redalyc 5 artículos, Dialnet 2 artículos, ISACA journal 3 artículos, Scielo 4 artículos, IEEE 3 artículos y otras fuentes 5 artículos. A partir de este número total se empezó hacer el filtrado aplicando criterios de inclusión y exclusión, y se fueron eliminando artículos que no tenían mucha concordancia con el tema obteniéndose como resultado final 30 artículos que son la base de esta investigación (véase *Figura 1*).



Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección de artículos.

La **Figura 2** muestra la clasificación de los artículos por países de publicación, donde se puede observar que el país que lidera las publicaciones es España, con un total de 6 artículos, seguido de EE. UU, con 5 artículos; le siguen países como Brasil con 4 artículos; Colombia con 3, Países Bajos y Reino Unido con 2, Ecuador, Rumania, Canadá, Republica Checa, Portugal, China, con 1 cada uno respectivamente tal y como se muestra en la **Figura 2**.

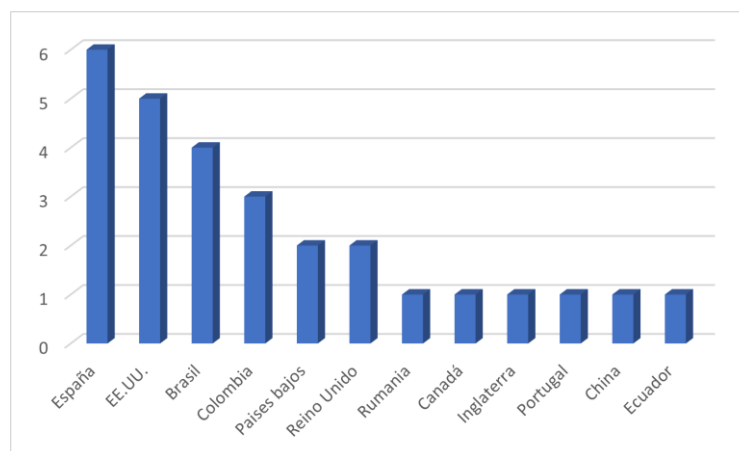


Figura 2. Distribución del número de publicaciones

Resultados

Tabla 1. Resumen de los aportes relevantes en la literatura abordada.

Nº	AUTOR	PAÍS	TÍTULO	AÑO
1	AII (The Institute of Internal Auditors)	EE.UU.	“Artificial Intelligence – Considerations for the Profession of Internal Auditing.”	2017
2	PwC	España	“Confianza en el futuro: Humano y la maquina colaborado en la auditoria.”	2017
3	PwC y Microsoft	España	“Bots, Machine Learning, Servicios Cognitivos Realidad y perspectivas de la Inteligencia Artificial en España.”	2018
4	PwC	Reino Unido	“Moving at the speed of innovation the foundational tools and talents of technology-enabled Internal Audit.”	2018
5	Protiviti	EE.UU.	“The Next Generation of Internal Auditing.”	2018
6	Carataş Maria Alina, Spătariu Elena Cerasela, Gheorghiu Gabriela	Rumania	“Internal Audit Role in Artificial Intelligence.”	2018
7	Kevin C. Moffitt, Andrea M. Rozario, Miklos A. Vasarhelyi	EE.UU.	“Robotic Process Automation for Auditing.”	2018
8	Angélica Yohana Montoya Hernandez, Francisco Javier Valencia Duque	Colombia	“Inteligencia artificial al servicio de la auditoría: Una revisión sistemática de literatura.”	2019
9	Guy Pearce, CGEIT, CDPSE	Canadá	“Data Auditing: Building Trust in Artificial Intelligence.”	2019

10	Fabrício Ramos Neves, Polyana Batista da Silva, Hugo Leonardo Menezes de Carvalho	Brasil	“Artificial ladies against corruption: searching for legitimacy at the Brazilian Supreme Audit Institution.”	2019
11	Isabel Martínez Conesa	España	“Auditoría e inteligencia artificial. El papel de los contables/auditores en el siglo XXI.”	2019
12	Aneta Zemankova	Republica Checa	“Artificial Intelligence in Audit and Accounting: Development, Current Trends, Opportunities and Threats – Literature Review.”	2019
13	PricewaterhouseCoopers	Reino Unido	“Harnessing the power of AI to transform the detection of fraud and error.”	2019
14	Deloitte	Países bajos	“16 Artificial Intelligence projects from Deloitte Practical cases of applied AI.”	2019
15	Andrea M. Rozario, Abigail Zhang, Miklos A. Vasarhelyi	EE.UU.	“Examining Automation in Audit.”	2019
16	Deloitte	Países bajos	“GRAPA: assistance with risk strategies.”	2019
17	Wemerson Gomes Borges, Rodrigo Silva Diniz Leroy, Luciano Ferreira Carvalho, Nilton César Lima, José Maria de Oliveira	Brasil	“Implicações da Inteligência Artificial na Auditoria Interna no Brasil: Análise sob a Percepção de Profissionais.”	2020
18	Gustavo Fleury Soares	Portugal	“Ciência de dados aplicada à Auditoria Interna.”	2020
19	Niral Sutaria, CISA	EE.UU.	“Artificial Intelligence’s Impact	2020

			on Auditing Emerging Technologies.”	
20	Bruno Couceiro, Isabel Pedrosa, André Marini	España	“State of the Art of Artificial Intelligence in Internal Audit context.”	2020
21	Deloitte	Brasil	“A auditoria do futuro começa agora.”	2020
22	IAASB, ISA 315	Brasil	“Identifying And Assessing the Risks of Material Misstatement.”	2020
23	Zhang Xing, Li Zhu, Zhang Lijun	China	“A Study on the Application of the Technology of Big Data and Artificial Intelligence to Audit.”	2020
24	Harri Rentería, Joimer Córdoba	Colombia	“La Inteligencia Artificial como utilidad para la Auditoría de Sistemas.”	2021
25	EAPD (Agencia española de protección de datos)	España	“Requisitos para Auditorías de Tratamientos que incluyan IA.”	2021
26	Santiago Gallego Baena, María Camila Mazo Quiceno	Colombia	“Relaciones entre tecnologías de la información y calidad de la auditoría.”	2021
27	Observatorio Nacional de Tecnología y la Sociedad	España	“Indicadores de uso de inteligencia artificial en las empresas españolas.”	2021
28	Ingrid María Miles Armijos	Ecuador	“Impacto y análisis de la implementación de la inteligencia artificial en la auditoría de empresas de servicios de información del ecuador (calificadoras de	2021

riesgo) en un futuro próximo.”

Inteligencias artificiales en auditoria

Para Zemankova (2019), las organizaciones buscan constantemente poner en práctica tecnologías de IA en sus actividades mediante la automatización de procesos para lograr mejores niveles de eficiencia y eficacia. Existe, cada vez más, una relación de dependencia entre las organizaciones y la inteligencia artificial, con importantes implicaciones en materia de auditoría, que necesita analizar y comprender nuevos riesgos emergentes para el adecuado desempeño de sus funciones.

A su vez, Carataş, Spătariu, y Gheorghiu (2018) nos da a entender que, con la creciente automatización de los procesos organizacionales, surgen algunas preocupaciones sobre el hecho de que los auditores serán reemplazados por tecnologías de IA. Protiviti (2018) hace referencia al contexto, donde se demuestra la necesidad de auditoría de repensar sus funciones, en cuanto a agilizar el trabajo del auditor, aprovechando la proliferación de tecnologías de IA para cumplir con el objetivo de brindar una gestión de riesgos eficaz y eficiente en las organizaciones. donde insertar. Esta adecuación de la auditoría permitirá una mayor valoración de la auditoría interna y del auditor interno a través del refuerzo de su rol de asistencia a las organizaciones, lo que se traduce en la creación de valor para la organización donde se integra el auditor interno, sin la continuidad sea cuestionada.

Según Pricewaterhousecooper (2017), la inteligencia artificial se va implantado en muchos campos debido a la automatización de los procesos organizacionales y es por ello que ya está siendo usada en los procesos de auditoría y se aplica para detectar patrones y anomalías en cantidades proporcionalmente altas de datos, pero según Martínez Conesa (2019), la implementación de algoritmos inteligentes en el campo contabilidad y la auditoria está muy atrasado respecto a otras áreas como el “marketing”, la medicina o la seguridad.

1. Sistemas expertos (SE) en auditoria

Deloitte (2019), expone que los sistemas expertos ayudan a la toma de decisiones operativas, de gestión y estrategia y generalmente se basan en modelos estadísticos que

permiten a los auditores reconocer los riesgos inherentes potenciales y también pueden establecer las variables subyacentes sobre las cuales se realiza el juicio del riesgo potencial. Otro enfoque popular que da a conocer es el basado en cuestionarios, con un sistema experto que hace preguntas al auditor y las evalúa a través de una matriz, calculando una puntuación de riesgo general.

La investigación de Zemankova (2019), establece que es factible utilizar sistemas expertos en auditoría para transferir el conocimiento de evaluación interna de los auditores a la gerencia. De esa forma, los gerentes entenderían el proceso de control interno y podrían retener la efectividad del sistema de control y, por lo tanto, generar resultados contables más confiables.

En cuanto a la evaluación del riesgo, reconociendo así un patrón o desviación que provoca consecuencias no deseadas para las empresas, uno de los primeros modelos basados en sistemas expertos fue el modelo cognitivo computacional de generación de hipótesis de riesgo de Peter durante la planificación de la auditoría. Este modelo era un programa de computadora que imitaba los procesos y decisiones del juicio humano. (PricewaterhouseCoopers, 2019)

De acuerdo con Deloitte (2019), el análisis de riesgos es la fase clave para evaluar si el plan de auditoría es razonable y es útil para identificar la cantidad apropiada de evidencia que debe recopilarse, así como para identificar el nivel de materialidad apropiado. Puede deducirse una regla general: a mayor riesgo inherente, mayor cantidad de evidencia necesaria y menor porcentaje de materialidad permitido.

2. Redes Neuronales Artificiales (RNA) en auditoría

Rozario, Zhang, y Vesarhelyi, (2019), exponen que las redes neuronales se asocian principalmente con la evaluación de riesgos, ayudando a los auditores a realizar tareas de evaluación de riesgos de manera más sistemática y consistente, gracias a la capacidad de las redes neuronales para aprender, generalizar y categorizar datos, tanto completos como incompletos. Deloitte (2019), mencionan otras opciones sobre cómo utilizar las redes neuronales: para la evaluación de riesgos de información preliminar, evaluación de riesgos de control; determinar errores y fraudes, dificultades financieras y quiebras y formar una opinión de auditoría de empresa en marcha.

3. Contribuciones y retos de la Inteligencia Artificial en la auditoria

Las tecnologías de IA se pueden aplicar a diversas tareas del auditor, lo que contribuye al trabajo realizado por el auditor. Couceiro, Pedrosa y Marini (2020), afirma que la IA también se traduce en otras ventajas como la reducción de errores durante las funciones del auditor interno, lo que se traduce en un aumento de la credibilidad del rol ante las organizaciones. El mismo autor afirma que la automatización del análisis de grandes cantidades de datos, con alta complejidad, mediante el uso de extracción de textos, permitirá al auditor reducir el tiempo empleado en el análisis de documentos. Esto le permite ahorrar tiempo y centrarse solo en los aspectos más relevantes, dejando en un segundo plano los datos menos útiles para el desarrollo del trabajo de auditoría.

Según Couceiro, Pedrosa y Marini (2020), la IA puede permitir la detección proactiva de anomalías, errores y problemas de ciberseguridad, permitiendo además al auditor actuar con rapidez en estos casos, la estructuración y consistencia de los procesos de auditoría y la reducción del tiempo requerido para la toma de decisiones. Otra ventaja se deriva del hecho de que el auditor puede evaluar los datos en su conjunto, de forma rápida y eficaz, en lugar de tener que elegir y evaluar una muestra representativa. La aplicación de la IA en el contexto de grandes datos permite al auditor interno tener menos dificultad para analizar grandes cantidades de datos y poder realizar este análisis en un período de tiempo más corto, lo que se traduce en un aumento de la eficacia y la eficiencia. La aplicación de aprendizaje profundo junto con los programas de análisis lingüístico, se puede utilizar para procesar documentos de texto de forma autónoma, con una productividad superior al concepto de minería de texto y más rápido. El auditor interno es así capaz de extraer un conjunto muy específico de información sobre un tema, partiendo de un conjunto masivo de datos, pudiendo establecer un juicio más rápido y adecuado, dando así una respuesta más rápida y eficaz a los problemas que puedan surgir. El mismo autor se refiere a la aplicación aprendizaje profundo junto con programas de análisis lingüístico, en el contexto de la auditoría, cruzando documentos y clasificándolos automáticamente según la existencia o no de fraude, permitiendo el foco solo en los documentos esenciales.

Según Mazo Quiceno & Gallego Baena (2021), La inteligencia artificial logra imitar la inteligencia humana y gracias a ello puede realizar tareas más allá de las predeterminadas, en el campo de la auditoria, las maquinas desarrollan tareas mecánicas y operativas que

pueden ser reemplazables por algoritmos que desarrollen una tarea en específica, y según Miles Armijos (2021), se debe a ello su gran impacto en la auditoría interna y/o externa, además que el hecho de implantar esta tecnología en una organización generara un disminución menor del 10% en relación al costo y menor o igual al 5% en lo que se refiere al aumento de los ingresos de la empresa.

Según Rentería & Córdoba (2021), la técnica de Machine Learning se usa mediante 3 métodos, en primero lugar tenemos la Validación Cruzada, donde este método aplicaría de tal manera que el auditor tomaría todos los datos contenidos de la base de datos y obtendría un corpus par entrenamiento, el cual le permite que se entrene el sistema en la técnica de auditoría y pueda clasificar los nuevos datos a partir de la evaluación realizada los mismos. En segundo lugar, tenemos las máquinas de soporte vectorial, este método aplicaría directamente en la herramienta una vez el auditor ha ingresado los datos para realizar la clasificación de los datos nuevos, a partir de un entrenamiento previo, donde este permitirá hacer la separación de datos ingresados acordes al caso. Y por último las redes neuronales, este método ayudaría a el auditor en sus actividades clasificando datos, pero con la particularidad que estas redes neuronales aprenderían conforme lleguen casos nuevos al sistema y a su vez generan un conocimiento para mejorar el proceso de clasificación y validación de la información, ya que cuando se habla de validación nos referimos a el proceso de auditar de cierta manera la calidad de los datos o la información procesada en el sistema.

En cuanto a las obligaciones que tendrá el auditor exigidas por un nuevo papel en la auditoria, se describen las siguientes: salvaguardar la importancia, fiabilidad y validez del uso de técnicas de inteligencia artificial; según (Pearce, 2019) uno de los desafíos para el auditor de datos es buscar pruebas de que los datos en un sistema siguen siendo un reflejo preciso de los datos en el origen, puesto que es más fácil realizar auditorías de datos estáticos, porque los datos cumplen o no un control de calidad específico. El linaje de datos es clave para una Inteligencia Artificial efectiva en áreas como redes neuronales, procesamiento de lenguaje natural (NLP), ML y aprendizaje profundo.

Según el Observatorio Nacional de Tecnología y la Sociedad (2021) En una investigación hecha en España por el mismo gobierno local, buscaba ver la magnitud en la que las empresas han adoptado por usar la Inteligencia Artificial dentro de sus procesos, lo cual trajo

como resultado que solo el 7% de las empresas españolas usan Inteligencia Artificial. Los países más avanzados con este tipo de tecnología son los anglófonos Irlanda con un 20% de adopción y Malta, con un 15%. Le sigue los nórdicos Finlandia (10%) y Dinamarca (9%). Según Pricewaterhousecooper (2017) y Fleury Soares (2020), en el continente europeo se hace uso de la Inteligencia Artificial para mejorar la Auditoría, para detectar patrones y anomalías en grandes datos estructurados.

4. La automatización en la auditoría

Según un estudio realizado por el Deloitte, en el que participaron 250 inversores, ejecutivos financieros y miembros de comités de auditoría de Estados Unidos, “más de dos tercios de los encuestados entienden al auditor como una figura clave para mantener la confianza en el entorno empresarial y en los mercados de capitales”. Consultados también sobre los principales focos para la transformación tecnológica de la auditoría, respondieron que serían “la necesidad de un análisis más profundo, más agilidad y eficiencia en las entregas y un enfoque de trabajo innovador, apoyado en la tecnología”.

La orientación de Junta de Normas Internacionales de Auditoría y Aseguramiento (IAASB, 2019) sobre la aplicación del Normas Internacionales de Auditoría (ISA) es fundamental para los auditores. Para que los estándares de auditoría se apliquen correctamente y con éxito, es crucial que el IAASB analice la realidad actual de las organizaciones. Al revisar la NIA 315 (2019) - "Identificación y evaluación de los riesgos de incorrección material" en diciembre de 2019, el IAASB reconoció explícitamente la importancia de las herramientas y técnicas de automatización para realizar procedimientos de identificación y evaluación de riesgos. Por ejemplo, se fomenta el uso de tecnología para realizar procedimientos sobre grandes volúmenes de datos para recopilar información útil para la identificación y evaluación del riesgo de incorrección material.

Moffitt, Rozario, & Vasarhelyi (2018), desde su perspectiva de auditoría, las tareas manuales y repetitivas, como las conciliaciones, las pruebas de los controles internos y las pruebas de los detalles, pueden automatizarse. Como resultado de esta automatización, los auditores pueden asignar más recursos a áreas más complejas, o para investigar elementos que son anomalías potenciales, obteniendo más libertad para desempeñar funciones con un

mayor sentido crítico y juicio profesional, lo que eventualmente eleva la calidad de la auditoría.

DISCUSIÓN

La inteligencia artificial ha sido usada como medio para automatizar procesos por muchas empresas, actualmente se piensa que la profesión de auditoría podría ser reemplazada por máquinas inteligentes; sin embargo, según Pricewaterhousecoopers (2018b) la automatización no se trata de disminuir el número de empleados, se trata de mover arriba en la cadena de valor. Al liberar recursos, los auditores pueden dedicar tiempo a actividades proactivas como transformaciones comerciales y riesgos emergentes, convirtiéndose en solucionadores de problemas en lugar de buscadores de problemas.

Si bien la IA ha tenido un gran impacto, debido a que puede adquirir los conocimientos propios de un auditor y puede hacer una auditoría de forma eficiente. Si bien se piensa que esta tecnología reemplazara la “profesión de auditoría”, pues ocurre todo lo contrario porque se verá complementada junto al auditor debido a que se pueden complementar y tomar mejores decisiones dado que tendrá a su disposición un conjunto más completo de datos; lo cual generara mayores niveles de seguridad, eficiencia y satisfacción. (AEPD, 2021)

CONCLUSIONES

En tiempo en los que la inteligencia artificial gana más terreno en las distintas organizaciones, la auditoría ya no se limita a verificar errores y defectos, la implementación de esta tecnología en las organizaciones hace que el desarrollo empresarial contribuye al desarrollo y la transformación. La inteligencia artificial puede utilizar sus propias ventajas para recopilar, resumir y analizar una gran cantidad de datos y proporcionar recomendaciones de auditoría, siendo más amplia y completa.

El auge de la tecnología de la inteligencia artificial ha aportado un gran avance en el desarrollo empresarial creando para el desarrollo de la innovación en auditoría, lo que también afecta el comportamiento y la toma de decisiones de las partes interesadas en la auditoría. Por otro lado, también ha planteado un gran desafío a la auditoría, que efectivamente reduce el riesgo de inspección, el riesgo de control e incluso el riesgo inherente, pero también trae un nuevo riesgo técnico, el riesgo sistémico.

El uso de inteligencia artificial en la auditoría disminuye los tres tipos de riesgo de auditoría: riesgo inherente, riesgo de control y riesgo de detección. El riesgo inherente, una probabilidad de que un error material esté presente en los estados financieros antes del proceso mismo de evaluación del control interno, representa el riesgo más complicado de determinar.

REFERENCIAS

- AEPD, A. E. (2021). Requisitos para Auditorías de tratamientos que incluyan IA. *AEPD, Agencia Española de protección de datos*, 1-39. Obtenido de <https://www.aepd.es/sites/default/files/2021-01/requisitos-auditorias-tratamientos-incluyan-ia.pdf>
- Auditors, T. I. (2017a). Artificial Intelligence – Considerations for the Profession of Internal Auditing - Part - I. *The Institute of Internal Auditors*, 1-12. Obtenido de <https://docs.ifaci.com/wp-content/uploads/2018/03/GPAI-Artificial-Intelligence-Part-I-Revised.pdf>
- Carataş, M. A., Spătariu, E. C., & Gheorghiu, G. (2018). Internal Audit Role in Artificial Intelligence. *“Ovidius” University Annals, Economic Sciences Series*, 441-445. Obtenido de <https://stec.univ-ovidius.ro/html/anale/RO/wp-content/uploads/2018/08/2-4.pdf>
- Couceiro, B., Pedrosa, I., & Marini, A. (2020). State of the Art of Artificial Intelligence in Internal Audit context. *IEEE*, 1-7. doi:10.23919/CISTI49556.2020.9140863
- Deloitte. (2019). GRAPA: assistance with risk strategies. *Deloitte*, 14-40. Obtenido de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/innovatie/deloitte-nl-innovatie-artificial-intelligence-16-practical-cases.pdf>
- Deloitte. (2019). 16 Artificial Intelligence projects from Deloitte Practical cases of applied AI. 1-40. Obtenido de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/innovatie/deloitte-nl-innovatie-artificial-intelligence-16-practical-cases.pdf>
- Deloitte. (2020). A auditoria do futuro começa agora. *Deloitte*, 1-5. Obtenido de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/audit/Deloitte-Auditoria-do-Futuro.pdf>
- Fleury Soares, G. (2020). Ciência de dados aplicada à Auditoria Interna. *École Internationale des Sciences du Traitement de L'Information (EISTI) – França*, 196-208. doi:<https://doi.org/10.36428/revistadacgu.v12i22.195>
- IAASB, & 315, I. (2019). Identifying And Assessing The Risks Of Material Misstatement. 1-31. Obtenido de <https://www.ifac.org/system/files/publications/files/ISA-315-Basis-for-Conclusions-Revised-2019.pdf>

- Martínez Conesa, I. (2019). Auditoría e inteligencia artificial. El papel de los contables/auditores en el siglo XXI. *Asociación Española de contabilidad y administración de empresas*, 26-29. Obtenido de <https://aece.es/wp-content/uploads/2019/05/REVISTA-AECA-125.pdf>
- Mazo Quiceno, M. C., & Gallego Baena, S. (2021). Relaciones entre tecnologías de la información y calidad de la auditoría: una revisión bibliográfica para el período 2014-2021. *Universidad de Antioquia*, 1-39. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10495/25430>
- Miles Armijos, I. M. (2021). Impacto y análisis de la implementación de la inteligencia artificial en la auditoría de empresas de servicios de información del ecuador (calificadoras de riesgo) en un futuro próximo. *Universidad politécnica salesiana sede Quito*, 1-43. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19916>
- Moffitt, K., Rozario, A., & Vasarhelyi, M. (2018). Robotic Process Automation for Auditing. *American*. doi:<https://doi.org/10.2308/jeta-10589>
- Montoya Hernandez, A. Y., & Valencia Duque, F. J. (2019). Inteligencia artificial al servicio de la auditoría: Una revisión sistemática de literatura. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*, 213-226. Obtenido de https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/ezJ5G?_s=GTQm%2B2iu%2F6Ju1ubm1ivg3%2FsTbSo%3D
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 184-186. doi:10.4067/S0719-01072018000300184
- Observatorio Nacional de Tecnología y la Sociedad. (2021). Indicadores de uso de inteligencia artificial en las empresas españolas. *Red.es*, 1-48. Obtenido de https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2021-05/indicadores_uso_ia_empresas_abril2021_1_0.pdf
- Pearce, G. (2019). Data Auditing: Building Trust in Artificial Intelligence. *Isaca*, 1-7. Obtenido de https://www.isaca.org/-/media/files/isacadp/project/isaca/articles/journal/2019/volume-6/data-auditing-building-trust-in-artificial-intelligence_joa_eng_1119.pdf
- Pricewaterhousecooper. (2017). Confianza en el futuro - El humano y la maquina colaborando en la auditoria. *PWC*, 1-9. Obtenido de <https://www.pwc.com/ia/es/publicaciones/assets/el-humano-y-la-maquina-colaborando-en-la-auditoria.pdf>
- Pricewaterhousecoopers. (2018a). Bots, Machine Learning, Servicios Cognitivos Realidad y perspectivas de la Inteligencia Artificial en España, 2018. *PWC*, 1-35. Obtenido de <https://www.pwc.es/es/publicaciones/tecnologia/assets/pwc-ia-en-espana-2018.pdf>

- Pricewaterhousecoopers. (2018b). Moving at the speed of innovation The foundational tools and talents of technology-enabled Internal Audit. *Pricewaterhousecoopers* (PwC, 1-28. Obtenido de <https://www.pwc.co.uk/audit-assurance/assets/pdf/moving-at-the-speed-of-innovation.pdf>
- PricewaterhouseCoopers. (2019). Harnessing the power of AI to transform the detection of fraud and error. *PWC*. Obtenido de <https://www.pwc.com/gx/en/about/stories-from-across-the-world/harnessing-the-power-of-ai-to-transform-the-detection-of-fraud-and-error.html>
- Protiviti. (2018). The Next Generation of Internal Auditing. *Protiviti*, 1-20. Obtenido de <https://www.aba.com/-/media/documents/industry-insights/the-next-generation-of-internal-auditing---are-you-ready.pdf?rev=469dfcb5929345a7b5a81a784c3ad324>
- Ramos Nieves, F., Batista da Silva, P., & Menezes de Carvalho, H. L. (2019). Artificial ladies against corruption: searching for legitimacy at the Brazilian Supreme Audit Institution. *Revista de Contabilidad y Organizaciones*, 30-49. doi:<http://dx.doi.org/10.11606/issn.1982-6486.rco.2019.158530>
- Rentería, H., & Córdoba, J. (2021). La Inteligencia Artificial como utilidad para la Auditoría de Sistemas. *Universidad Antonio Nariño (UAN)*, 1-19. Obtenido de http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/6628/1/2022_HarriAlexanderRenteriaMosquera.pdf
- Rozario, A., Zhang, A., & Vesarhelyi, M. (2019). Examining Automation in Audit. Obtenido de <https://www.ifac.org/knowledge-gateway/discussion/examinacion-sobre-la-automatizacion-en-la-auditoria>
- Sutaria, N., & CISA. (2020). Artificial Intelligence's Impact on Auditing Emerging Technologies. *ISACA JOURNAL*, 6, 1-6. Obtenido de <https://www.isaca.org/resources/isaca-journal/issues/2020/volume-6/artificial-intelligences-impact-on-auditing-emerging-technologies>
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (5 de Marzo de 2010). Declaración PRISMA: Una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistematicas y metaanálisis. *Medicina Clinica*, 507-511. Obtenido de https://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/suppl/2013/06/10/bmjopen-2012-002330.DC1/bmjopen-2012-002330supp_PRISMA-2010.pdf
- Xing, Z., Zhu, L., & Lijun, Z. (2020). A Study on the Application of the Technology of Big Data and Artificial Intelligence to Audit. *IEEE*, 1-4. doi:10.1109/ICCEA50009.2020.00174
- Zemankova, A. (2019). Artificial Intelligence in Audit and Accounting: Development, Current Trends, Opportunities and Threats – Literature Review. *IEEE*, 1-7. doi:10.1109/ICCAIRO47923.2019.00031

CASOS DE ÉXITO DE DIFERENTES SOFTWARES PARA EL APRENDIZAJE DEL LENGUAJE DE SEÑAS

SUCCESS STORIES OF DIFFERENT SOFTWARE FOR LEARNING SIGN LANGUAGE.

Diego Martin Tupalaya Hernandez 

Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur

Recibido: 05/08/2022

Revisado: 23/10/2022

Aceptado: 17/11/2022

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

El presente artículo tiene como propósito demostrar lo eficiente que es usar sistemas informáticos para el aprendizaje del lenguaje de señas. Fue una investigación de tipo analítico y descriptivo; a través de las diferentes investigaciones de distintos casos de éxitos en el Perú y el mundo donde se implementaron un software para el aprendizaje para el lenguaje de señas o se implementará el software para la enseñanza de un determinado tema de esta manera se podrá deducir cuán importante son pueden llegar a ser los softwares educativos en el desarrollo de alumnos de escuelas y universidades en el lenguaje de señas, se va analizar los diferentes métodos que se usaron en cada antecedente y los resultados que se obtuvieron en su investigación, para así concluir si es viable utilizar un software para la enseñanza del lenguaje de señas y aplicarlo a la realidad peruana.

Palabras Clave Sistema informático, depresión, tecnologías de información, TIC en la salud, aprendizaje, lenguaje de señas.

ABSTRACT

The purpose of this article is to demonstrate how efficient it is to use computer systems for learning sign language. It was an analytical and descriptive research; through the different investigations of different success stories in Peru and the world where software for learning sign language will be implemented or software for teaching a certain subject will be implemented in this way it will be possible to deduce how important are can become educational software in the development of students of schools and universities in sign language, the different methods that were used in each background and the results that were acquired in their research will be analyzed, in order to conclude if it is feasible to use software for teaching sign language and apply it to the Peruvian reality.

Keywords: Computer system, depression, information technologies, ICT in health, learning, sign language.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad en el Perú y en muchos países del mundo no se ha desarrollado el lenguaje de señas por lo que en muchos países. En España se observó que un 40% de los estudiantes sordos cuentan con el apoyo en el centro educativo de manera que menos de la mitad de los alumnos sordos cuentan con el apoyo de un centro educativo en muchos casos también se observa que existe un mayor número de desaprobados que aprobados.(Sánchez, 2020)

Los casos se intensifican cuando hablamos de la situación peruana ya que hay mucho menos conocimiento del aprendizaje de las lenguas de señas ya que muchas instituciones no cuentan tanto privadas y públicas no cuentan con un buen servicio.(Defensoría Del Pueblo Peru, 2020)

Por esto aplicaremos las tecnologías de información para un mayor desarrollo de los diferentes temas para poder aplicarlo en el lenguaje de señas y así analizar si es posible aplicarlo en el lenguaje de señas de manera que se pueda mostrar el beneficio de aplicar las tecnologías de información para el aprendizaje del lenguaje de señas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recopiló información para saber los casos de éxito de los diferentes softwares educativos aplicados en el lenguaje de señas.

Maiquiza(2019) menciona en su tesis a través de las Tic se puede profundizar el conocimiento

Miranda Palma & Romero González(2021)mencionan en su trabajo que a muchas veces los estudiantes mucha más atención en sus que otros estudiantes por lo que a través de un software educativo aplicando la metodología eclética busca que los estudiantes puedan profundizar su enseñanza de manera de que sea interactiva y entretenida para que puedan ayudar al estudiante en sus habilidades de lectoescritura. El software educativo consistirá en el que el estudiante resolverá códigos y acertijos para pasar al siguiente escenario de manera que las actividades que el estudiante resolverá deberán implicar comprensión de lectura y otras actividades que impliquen comprensión lectora. Al finalizar el trabajo se concluyó que el software es una herramienta para la enseñanza del estudiante con dificultades para el aprendizaje, sino es una herramienta que también sirve para enseñanza de estudiantes sin estas dificultades. Por lo que es mucho más beneficioso y los usos del software también son más diversos, permitirá la retroalimentación, el avance pedagógico del estudiante y observar los logros del estudiante a través de realizar las diferentes actividades del software educativo. El aporte del antecedente es que a través de un software educativo es posible la enseñanza en alumnos que tienen problemas en las actividades lectoescritura también ofrece aprendizaje a alumnos que no poseen dichas dificultades de manera entretenida y más ágil por lo que si lo llevamos a nuestro trabajo es posible realizar un software educativo que enseñe el lenguaje de señas y que se obtenga buenos resultados de dicho software de manera que los estudiantes tanto sordos como los que no son sordos puedan aprender

dicho lenguaje de manera que no solo tenga que memorizar el lenguaje de señas sino también entenderlo para que así te sea difícil olvidártelo.

Aguilar(2019) menciona en su artículo que las nuevas tecnologías de información y comunicación (TIC) ayudan a nuestras a las diferentes actividades diarias, por lo que la educación no escapa de las nuevas tecnologías por lo que su objetivo es implementar un software educativo para la mejora del proceso cognitivo de los estudiantes que presenta funcionamiento intelectual limítrofe.

El software que van a utilizar es “La Granja”. El software tiene como objetivo de mejorar el rendimiento cognitivo del alumno a través de interactuar con estímulos audiovisuales, el cual está dividido en cuatro actividades el primero es la percepción visual, el segundo es la atención, el tercero es la memoria visual y el cuarto es la memoria audio-verbal.

Los estudiantes que poseen funcionamiento intelectual limítrofe necesitan un adecuado proceso para la enseñanza que profundicen su aprendizaje. El aporte es que a través de un software el alumno muestra mayor interés y se encuentre más motivado ya que es flexible, sistemático y dinámico, además que se convierte en un recurso mas interactivo que utilizar hojas y papel. También los profesores deben actualizarse a usar nuevas tecnologías para que el aprendizaje de los estudiantes sea más completo y que ninguna discapacidad limite el aprendizaje de los alumnos ya que todos aprendemos de manera distinta.

De esta manera el software contribuye para que los estudiantes con dificultad para el aprendizaje se le resulte más fácil el adquirir nuevos conocimientos y habilidades para su desarrollo como estudiante.

Bravo(2022) menciona en su tesis para sustentar su doctorado que las instituciones educativas en todos los niveles de educación, ya sean públicas o privadas, se esfuerzan por mejorar el proceso de aprendizaje, incluidos los métodos de enseñanza y aprendizaje para los estudiantes; Las instituciones educativas que atienden a adultos y niños con necesidades educativas especiales no son la excepción en su búsqueda de mejores métodos de enseñanza y aprendizaje que permitan a sus estudiantes absorber mejor el aprendizaje y así poder trabajar diariamente con otros. A través de la implementación de un software aplicado en la institución “El sol sale para todos”. El software consistirá en la enseñanza a través de actividades para alumnos escolares en donde vamos a aprender los colores, aprender las vocales, asociar una imagen con una palabra para así entender su significado, ordenar las letras y aprender el abecedario.

Los resultados de la prueba muestran una mejora en el aprendizaje en los estudiantes con discapacidad intelectual o en el lenguaje, por lo que a veces la educación tradicional no siempre funciona en los estudiantes que presenta alguna discapacidad. El aporte del siguiente trabajo es no siempre una metodología tradicional ayuda en la enseñanza de los alumnos sobre todo en los casos donde los alumnos poseen alguna discapacidad como es el descrito en la tesis, por lo que innovar con nuevas herramientas para el aprendizaje puede ser una pieza clave para los alumnos con discapacidad puedan aprender de la misma forma que el resto de los alumnos de manera que cualquiera pueda aprender.

Encalada & Delgado(2018) menciona en su tesis para sustentar su maestría menciona que el uso de un software educativo contribuye de manera significativa el aprendizaje de los alumnos, sobre todo aplicado al curso de matemáticas, el software se va a llamar

Cuadernia, el cual consistirá en diferentes ejercicios de todas las áreas de matemática. Los resultados de la investigación demuestran que los estudiantes que primero realizaron el software tuvieron mejores resultados de los que no realizaron la prueba en el software, también al realizar una encuesta la mayoría de los estudiantes tuvieron una percepción positiva con respecto a la enseñanza por medio de software ayudo a mejorar su rendimiento académico. De tal manera el uso de un software para la educación es beneficioso ya que aumentaron su rendimiento académico y estuvieron más motivados a la hora de estudiar. Se observo en el análisis a los grupos que realizo el software saco una nota media de 14.37, mientras que el grupo que no hizo el software tuvo una nota media de 11.05, aunque se deben hacer más resultados para saber con precisión cuanto ha mejorado el rendimiento de los estudiantes, el análisis de este grupo en particular demuestra que al utilizar el software educativo mejora el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes.

Los estudiantes también manifestaron que el uso del software facilita el aprendizaje de las matemáticas, facilitan la actitud hacia las matemáticas, ayudan a mejorar la comprensión lectora en las matemáticas y ayudan a mejorar la escritura en las matemáticas.

Podemos concluir con el trabajo que software puede incrementar el rendimiento académico de los estudiantes ya que los motiva de manera diferente por ser una forma de aprender usando nuevas metodologías.

Fuel(2020) menciona en su trabajo de investigación que una solución para mejorar para mejorar el aprendizaje de las matemáticas es el uso de la tecnología, aumentando así el interés y la motivación para los estudiantes, y así aumentar el rendimiento escolar en matemáticas a través de sesiones que son categorías de uso. El programa Geogebra con actividades de matemáticas dinámicas, se implementó en un grupo en un grupo de estudiantes, donde a partir del uso de GeoGebra se evaluó como evolucionaba el rendimiento de los estudiantes; con los exámenes dados se observó que los estudiantes obtuvieron un 53% de mejora en su rendimiento académico, la herramienta e GeoGebra es un procesador geométrico y matemático que permite ayudar al docente enseñar de forma más sencilla los distintos problemas de matemáticas y geometría dinámica. Al analizar los resultados demuestra que los estudiantes han mejorado en el rendimiento en la escuela, también la enseñanza se vuelve más didáctica y dinámica, ya que se encontró una mejor respuesta entre estudiante y docente cuando se enseñó por medio de GeoGebra,

A partir de una encuesta realizada se muestra con que el 64% de los estudiantes están de acuerdo con que el área de matemáticas se deben implementar las tecnologías de información para que haya un mejor desempeño en los estudiantes.

También se creó un libro virtual, donde se van a realizar ejercicios para la mejora del rendimiento del estudiante, el estudiante empezó a motivarse por estar reibiendo un método de enseñanza que no había recibido hasta ahora.

Los aportes de la siguiente investigación proponen que los estudiantes se motivan y obtienen un mejor rendimiento para el aprendizaje los estudiantes, por lo que, innovando en la educación de los estudiantes, estos pueden aumentar su rendimiento y aumentar el interés de aprender algo nuevo.

Gonzáles(2021)menciona en su tesis para obtener el doctorado que a partir de un software educativo Xmind busca fortalecer el desarrollo del aprendizaje independiente para los estudiantes de cuarto grado de la Red de Enseñanza de Churuchanghe, Provincia de Chotta en 2021; El método de búsqueda tiene un enfoque básico y desconocido, hemos desarrollado una encuesta de alto nivel con una propuesta de modelo para un modelo, que ofrece Xmin como factor importante para la creación. Aprendizaje independiente. Trabajaron con 70 estudiantes, incluidas dos preguntas que se han aplicado, una pregunta sobre el aprendizaje independiente para determinar su nivel y otras herramientas sobre el uso del programa educativo Xmind.

Se ha encontrado un bajo nivel de uso de software educativo y pocas instituciones educativas utilizan estas herramientas como medio de aprendizaje, esto se debe principalmente a que los docentes no utilizan los recursos que tienen a su disposición, las TIC, en la clase porque los docentes sienten miedo de utilizar estos recursos, es decir, miedo de quedar mal frente a sus alumnos.

El nivel de desarrollo de la capacidad de aprendizaje autónomo en los estudiantes encuestados se muestra en un índice bajo, es decir, aún no han desarrollado su capacidad, es más notorio en las zonas rurales, donde se encuentra la encuesta actual, con lo que se observa que durante estos años de pandemia, se sabe que esta es un área que aún necesita ser estudiada en la mayoría de los niveles del sistema educativo peruano, pero en el nivel elemental, debemos sentar las bases para una ciudadanía autónoma en el futuro.

La presente investigación promueve las teorías del conectivismo y la teoría de sistemas, esto hace referencia a que hoy en día todos los procesos de aprendizaje están mediados por la tecnología y las instituciones educativas y los docentes debemos aprovechar esta valiosa ayuda, ya que desde un principio la sociedad nos hemos interconectado o conectado, ese es el principio del conexionismo, aprendizaje en red, aprendizaje.

Por lo que en la actualidad cada más se maneja las TIC como un método de enseñanza, y que muestras mejores resultado que el método de enseñanza tradicional.

Neciosup(2021)menciona en su tesis para optar por el título de ingeniero que el aprendizaje interactivo es esencial para apoyar a los estudiantes de bajo rendimiento a lo largo de la curva de aprendizaje; Las escuelas enfrentan este problema debido a la falta de motivación, sesiones de aprendizaje dinámicas, factores ambientales y metodología con características interactivas. Es este hecho el que ha creado la orientación de investigación aplicada para apoyar el proceso de aprendizaje mediante el uso del segundo software educativo interactivo basado en habilidades llamado "Explicando el mundo material basado en el conocimiento" sobre organismos vivos, Materia y Energía, Biodiversidad, Tierra. y el Universo", en el campo de la Ciencia y la Tecnología. En primer lugar, la tecnología con las mayores funciones interactivas disponibles en software. Aprobado por evaluación de expertos en desarrollo identificados. Se utilizó el método RUP, complementado con el método MEISE, para el correcto proceso de desarrollo del proyecto. En el Por otro lado, se han comparado tres conjuntos de datos de modelos de aprendizaje, el modelo de Kolb es el modelo que exhibe la relación de relación más alta para las características del aprendizaje interactivo mediante el uso de software. Al finalizar el proceso de desarrollo de software implementado en dos grupos de estudiantes de la institución se obtuvo los resultados para mejorar la eficiencia docente; Además, la utilidad y facilidad de uso del modelo TAM fueron calificadas por

expertos en educación, con puntajes de 87% y 78% para cada factor, respectivamente. Por lo tanto, los resultados obtenidos permiten inferir que este estudio es un aporte importante en la educación.

El aprendizaje interactivo es esencial para apoyar los bajos resultados de aprendizaje

La tecnología de software educativo se puede identificar con las mayores características de interactividad, resultando: 50,29% en el módulo de administración de tejidos, 60% en el módulo de enseñanza y 71,3% en el módulo de estudiantes, este último es el módulo que reúne la mayor parte de las funciones interactivas. De igual forma, para sustentar lo anterior, se realizó una prueba comparativa para medir la efectividad de la interactividad en cada módulo del software educativo, donde el promedio de puntaje porcentual de los administradores del módulo es de 76.675%, mientras que el valor porcentual del módulo didáctico es de 69.33%. y para el módulo estudiante es del 80,67%. Finalmente, de acuerdo a los resultados obtenidos por los expertos, sugieren que la tecnología con mayor relación con las características de interactividad es el módulo estudiante.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la mayoría de los casos de estudio se muestra que las del 50% de los alumnos encuestado muestran que los estudiantes muestran un mayor interés cuando se aplica las tecnologías de información para la enseñanza. También en la mayoría de los casos alrededor de un 70% muestra que los estudiantes poseen una mayor interacción con los docentes en caso aplique las tecnologías de información por lo que ayudaría a la interactividad entre el docente y los alumnos, de esta forma puedan aprender mas y captar de una forma entretenida la información para la enseñanza del lenguaje de señas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- a) Las TIC o el software permite a los docentes mayores facilidad en la enseñanza de diferentes temas y sobre todo un mayor aprendizaje del lenguaje de señas.
- b) El software permite mayor curiosidad del niño y así promover el aprendizaje.

Recomendaciones

Según las diferentes investigaciones encontradas se puede demostrar lo siguiente

- Ampliar el desarrollo de programas educativos diseñados para ampliar sus temas Preguntas sobre la expresión del lenguaje de los niños, siguiendo la interacción y acceda fácilmente al contenido, así como cree nuevas reseñas.
- Crear materiales educativos multimedia sobre temas más profesionales.
- Beneficiará a sus alumnos al enseñar la lección ya que animará a los profesores a utilizar las TIC en sus métodos de enseñanza, para garantizar un mejor enfoque de los estudiantes para el contenido web y móvil.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Aguilar, R., Guerra, J., González, M., Gustavo, L., & González, M. (2019). *Software educativo para estimular procesos cognitivos en escolares con funcionamiento intelectual limítrofe*. 26–35.
- Bravo Pino, Á. M., Villamar Coloma, M. A., Arias Camacho, Á. G., & Jurado Fernández, C. A. (2022). Software educativo y el aprendizaje de lengua y literatura en estudiantes con discapacidad intelectual. *Revista Venezolana de Gerencia*, 27(97), 29–43. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.97.3>
- Daniel Sánchez Caballero. (2020, March 6). *La educación de las personas con sordera: casi la mitad carece de apoyos personales en el aula y solo un 10% tiene intérprete*. https://www.eldiario.es/sociedad/educacion-personas-sordera-personales-interprete_1_1111336.html
- Defensoria del Pueblo Peru. (2020, September 24). <https://www.defensoria.gob.pe/defensoria-del-pueblo-debe-facilitarse-el-aprendizaje-de-la-lengua-de-senas-peruana-y-promover-la-identidad-linguistica-y-cultural-de-las-personas-sordas/>
- Encalada, I., & Delgado, A. (2018). *El uso del software educativo Cuadernia en el proceso de enseñanza - aprendizaje y en el rendimiento académico de la matemática de los estudiantes del 5to. Año de secundaria de la institución educativa N° 5143 Escuela de Talentos. Callao 2015*. 165.
- Fuel Ipiales, R. C. (2020). IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO APOYO DIDÁCTICO EN EL PROYECTO DE EDUCACIÓN BÁSICA PARA JÓVENES Y ADULTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA VÍCTOR MIDEROS. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 21(1), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2020.101607><https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2020.02.034><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cjag.12228><https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104773><https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011><https://doi.org/10.1016/j.jinf.2020.04.011>

- Gonzáles Ramírez, W. E. (2021). Software educativo XMind para el aprendizaje autónomo en los estudiantes del cuarto grado de primaria de la red de Churucancha - Chota. *Universidad César Vallejo*, 1–5.
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/76522>
- Maiquiza, P. (2019). Software Educativo Y La Enseñanza Del Lenguaje De Señas. *Universidad Técnica de Ambato-Facultad de Ciencias Humanas y de La Educación-Docencia En Informática*, 1–66.
- Miranda Palma, C. A., & Romero González, R. M. (2021). *Un software educativo como una herramienta pedagógica en la mejora de las habilidades de lectoescritura utilizando el método ecléctico*. 293, 172–186.
<https://doi.org/10.1016/j.artint.2020.103436>
- Neciosup Lopez, J. N. (2021). *SOFTWARE EDUCATIVO INTERACTIVO PARA APOYAR EL PROCESO DE APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LA I. E. “RAMÓN CASTILLA” – PUCALÁ 2020*. 6.

LA IMPORTANCIA DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE VERSIONES EN LA GESTIÓN DE LIBERACIÓN DE SISTEMAS WEB

THE IMPORTANCE OF VERSION CONTROL SYSTEMS IN THE RELEASE MANAGEMENT OF WEB SYSTEMS

Jose Azabache Santos , Nelson Angeles Piedra , Alberto Mendoza De los Santos 

Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú

Recibido: 08/11/2022

Revisado: 23/12/2022

Aceptado: 10/01/2023

Publicado: 31/01/2023

RESUMEN

En la actualidad el manejo y disponibilidad de los softwares son muy demandados, han demostrado grandes resultados frente a los sistemas tradicionales para las organizaciones, quienes buscan gestionar su versionamiento para mejorar la calidad de sus servicios.

El presente artículo realizó como objetivo determinar el efecto que causan los sistemas de control de versiones en la gestión de liberación de los servicios web. Para lo cual el presente artículo realizó una revisión sistemática de la información comprendida entre los años 2018 y 2022 para focalizar su importancia.

Obteniendo como resultados que las diferentes empresas ya alojan sus servicios en un repositorio de control de versiones como GitHub, BitBucket, GitLab, entre otros; ayudando a los sistemas a tener un mejor control de futuras versiones y liberación, e incluso de poder tener un respaldo de estas versiones que se van dejando atrás en todo el ciclo de vida de un proyecto.

Palabras Clave Gestión de liberación, Gestión de versiones, Sistemas de Control de Versiones, Sistemas Web.

ABSTRACT

At present, the management and availability of software are highly demanded, they have shown great results compared to traditional systems for organizations, who seek to manage their versioning to improve the quality of their services.

The objective of this article is to determine the effect caused by version control systems in the release management of web services. For which this article carried out a systematic review of the information between the years 2018 and 2022 to focus on its importance.

Obtaining as results that the different companies already host their services in a version control repository such as GitHub, BitBucket, GitLab, among others; helping systems to have better control of future versions and releases, and even to be able to have a backup of these versions that are left behind throughout the life cycle of a project.

Keywords: Release Management, Version Management, Version Control Systems, Web Systems.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo nos permitirá analizar la importancia de los sistemas de control de versiones en la gestión de liberación de sistemas web, que desde la globalización tecnológica los servicios de sistemas web se han convertido en algo imprescindible a nivel individual y empresarial.

Lujan Mora (2002), menciona que los sistemas web son un tipo de software en donde usuarios acceden a un servidor web a través de la red ya sea intranet o internet.

Al tomar a David Otero Gutiérrez (2011), nos dice que a diario se desarrollan infinidad de softwares que en el tiempo van a necesitar de modificación, creación y eliminación de documentos continuamente. Por lo que surge la necesidad de gestionar de alguna manera todos los cambios que se van realizando.

Según Nazatul Nurlisa Zolkifli y otros (2018), definen al sistema de control de versiones como un sistema para gestionar el desarrollo de un objeto en evolución o desarrollo, que registra los cambios realizados por los desarrolladores de software, permitiendo el mapeo, seguimiento y coordinación de objetos de diferentes versiones.

Se comprende por el uso de sistemas de control de versiones, el seguimiento de todas las modificaciones en el código del proyecto que permita conservar las versiones garantizando la disponibilidad y calidad servicio.

ITIL define la gestión de liberación de versiones como el proceso de gestionar, planificar y programar el despliegue de los servicios, actualizaciones y versiones de los servicios de TI al entorno de producción.

En este contexto se entiende por "versión" al desarrollo de una nueva versión de un servicio o componente, e "implementación" se refiere al proceso de integrarla al entorno de producción. Por lo que es necesario demostrar la viabilidad de los proyectos de aplicación web haciendo pruebas piloto de las versiones, mucho antes de desplegarlas, los test necesarios que aseguren su correcto funcionamiento.

En este contexto es importante responder a las siguientes preguntas: ¿Qué impacto tienen los sistemas de control de versiones la gestión de liberación de sistemas web?

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Se realizó una revisión sistemática de la literatura científica, apoyándose en la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). La pregunta de investigación establecida para conducir el proceso metodológico fue la siguiente: ¿De qué manera impacta los sistemas de control de versiones en la gestión de liberación de sistemas webs?

Fundamentación de la metodología

La Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) es imprescindible en cualquier trabajo de investigación, nos permite un estudio estructurado de información sustentada teórica y conceptualmente por otros investigadores, determinando así la respuesta a una pregunta de investigación. Además, se encuentran al mejor nivel de jerarquía de la evidencia por encima de investigaciones básicas, estudios observables e incluso ensayos clínicos aleatorizados ya que se encuentra respaldada por múltiples artículos de investigación (Julio Villanueva, 2018).

De acuerdo con Raúl Arévalo (2010), el principal propósito de las Revisiones Sistemáticas es minimizar sesgos a través de la aplicación de métodos sistemáticos y explícitos, tales como una cuestión especifican y fuentes inclusivas mediante una estrategia de búsqueda explícita.

Según Miguel Serrano (2019), Prisma ayuda a diversos autores a sus informes de revisiones sistemáticas, el cual permite una mejor redacción de una investigación. Por lo cual esta metodología nos será útil para planificar y realizar nuestra revisión sistematiza, garantizando así una recopilación y sustentación de información adecuada.

Considerando estas definiciones, se evidencia la importancia de desarrollar el estudio siguiendo una metodología actualizada como Prisma, que considere la evaluación del riesgo de sesgos.

Para tener visión clara, se tendrán en cuenta las pautas y procedimientos mencionados por (Laura Arnau Sabatés y Josefina Sala Roca, 2020) quienes nos detallan los siguientes pasos: diseñar una estrategia de búsqueda, identificar y seleccionar la literatura relevante, registrar los resultados de búsqueda para posteriormente organizarla y finalmente analizar e interpretar los resultados seleccionados.

Estrategia de búsqueda

En primera instancia, la pregunta de investigación aborda la intersección de los temas sistemas de control de versiones y gestión de liberación relacionados en sistemas web. Por ello, hemos iniciado nuestro estudio definiendo las palabras clave. De los cuales, se identificaron los siguientes términos: “release management”, “version management”, “version control”, “web systems”.

Para el desarrollo del estudio, delimitamos las fuentes de información o motores de base de datos tales como REDALYC, SCOPUS, SCIENCE DIRECT, ALICIA Y GOOGLE ACADEMICO.

Criterios de inclusión y de exclusión

De acuerdo con (Laura Arnau Sabatés y Josefina Sala Roca, 2020). Los filtros son importantes en el proceso para discriminar entre las referencias, aquellas que son adecuadas para la investigación.

Por lo tanto, tres capas de criterios de inclusión/exclusión se definen para evaluar la relevancia de cada publicación encontrada (Ver Figura 2).

En primer lugar, los artículos resultantes deben cumplir tres criterios de inclusión:

- (1) Se consideraron artículos escritos en inglés y portugués y español.
- (2) Es importante establecer las fechas desde 2018 al 2022.
- (3) Se establecieron los tipos de documentos académicos (por ejemplo, artículos, libros, tesis, conference paper y artículos de revisión).

En segundo lugar, para aumentar la oportunidad de que los artículos seleccionados se encuentran realmente disponibles, el artículo debe estar disponible en línea. Si el artículo no está disponible públicamente, el siguiente procedimiento es activado.

Tercer lugar, como criterio de exclusión se estableció no considerar aquellas publicaciones que abordan experimentos médicos y temas no relevantes a la investigación.

Catálogos y Bases de Datos

En nuestra búsqueda encontramos un total de 56 artículos originales, distribuidos de la siguiente manera: Redalyc: 2 artículos, SCOPUS, 18 artículos; SCIENCE DIRECT, 7 artículos; ALICIA, 9 artículos; Google Académico 10 artículos. Entre los cuales obtuvimos tesis, revistas, libros y artículos, que describen un enfoque relacionado al tema propuesto (Figura 1).

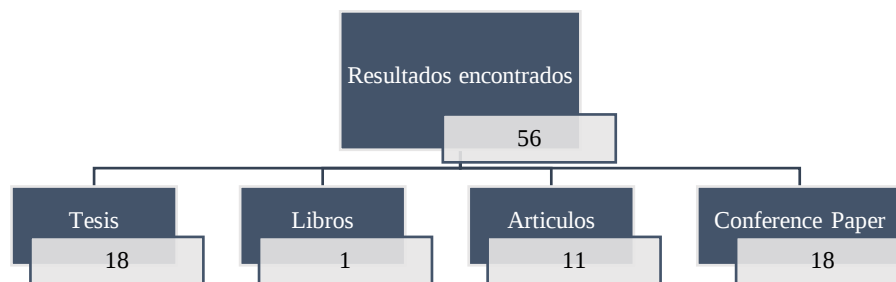


Figura 1. Catálogo y Base de Datos.

REDALYC - 2: ("release management") OR ("version control")

SCOPUS - 28: TITLE-ABS-KEY (("release management") OR ("version control") AND ("web")) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR , 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR , 2018)) AND (LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Version Control") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Information Management") OR LIMIT-TO (EXACTKEYWORD , "Version Control System")) SCIENCE DIRECT - 7: ("release management") OR ("version control")

ALICIA - 9: ("release management") OR ("version control") AND ("web")

GOOGLE ACADEMIC - 10: ("release management") OR ("version control") AND ("web")

Por medio de un gráfico (Figura 2), se muestra la cantidad de artículos encontrados, referente a los criterios de exclusión que se establecieron anteriormente, cuyas diferencias fueron analizadas en base a los criterios establecidos, hasta que se obtuvo un total de 08 artículos para la presentación de resultados finales.

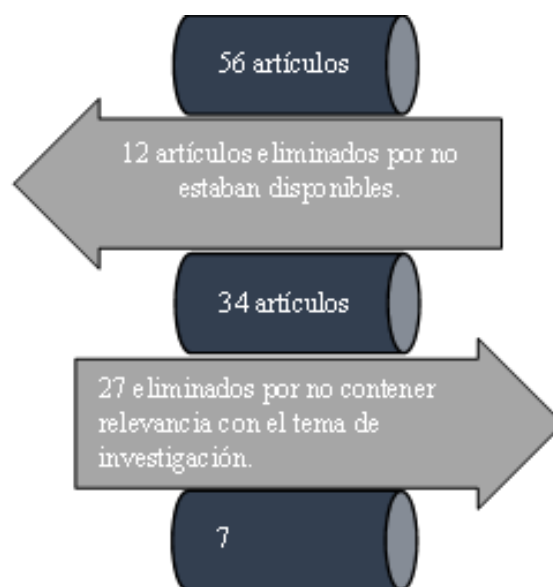


Figura 2. Flujograma de descarte de artículos

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se procedió a identificar la importancia de sistemas de los sistemas de control de versiones para la gestión de liberación de sistemas web, como lo muestran las publicaciones en las revistas internacionales (Ver Tabla 1).

Tabla 1

Relación de artículos incluidos en la revisión sistemática según los criterios de inclusión.

Autores	Lugar de Procedencia	Año	Título de Investigación	Resultados	Importancia rescatada
Solomon Berhe, Marc Maynard, Foutse Khomhc	Germany	2020	¿Software Release Patterns When is it a good time to update a software component?	Además de los aspectos específicos del producto de software, se debe considerar las recomendaciones del software general, los patrones de lanzamiento de actualizaciones, ya	La importancia de un sistema de control de versiones controla los errores potenciales que se descubren entre las pruebas; se corrigen antes de

				que pueden reducir aún más el riesgo de romper la actualización del producto de software.	que uno actualice el siguiente componente, lo que reduce el impacto de las correcciones de errores.
Yuxing Ma, StudentMe mber, IEEE, Audris Mockus, Fellow, IEEE, Russel Zaretzki, Randy Bradley and Bogdan Bichescu	USA	2022	A Methodology for Analyzing Uptake of Software Technologies among Developers	Se proporciono información tecnologías alternativas. De acuerdo con sus hallazgos tienen un valor práctico para los desarrolladores que buscan aumentar la tasa de adopción de sus servicios.	Determinaron tecnologías de control de versiones en muchas forjas, como GitHub, BitBucket, GitLab, Bioconductor, SourceForge, etc. Aprovechando una gran colección de repositorios de control de versiones de código abierto (que contienen más de 4 mil versiones únicas) para construir una cadena de servicio. millones
Pedro Almir M. Oliveira; Pedro A. Santos Neto; Gleison Silva; Irvayne Ibiapina; Werney L.	Brazil	2021	Software Development during COVID-19 Pandemic: An Analysis of Stack Overflow and GitHub	La mayoría de los proyectos durante la pandemia de COVID19 se almacenan en un sistema de control de versión control y hay discusiones sobre ellos en los sitios web de preguntas y	Se reconoce la importancia de los sistemas de control de versiones ante incidentes que afecten la publicación de futuros servicios.

Lira; Rossana M. C. Andrade				respuestas sobre futuras publicaciones.	
Lethbridge, Timothy C.	Canadá	2021	Low-Code Is Often High-Code, So We Must Design Low-Code Platforms to Enable Proper Software Engineering	Los sistemas de versión de control, separación de preocupaciones, pruebas automatizadas y programación alfabetizada. Garantizan que permitan el escalado, la comprensión, la capacidad de prueba y la experiencia general del usuario para los desarrolladores.	Se define que los sistemas de control de versiones permiten el escalado, la comprensión, la documentación, la capacidad de prueba de versiones de servicios a publicar.
Eickhoff Thomas, Andreas, Gödel Jens Christian, Eigner Martin	Germany	2020	A Metadata Repository for Semantic Product Lifecycle Management	A lo largo de todo el ciclo de vida de los productos se utiliza Repositorios de metadatos para sus procesos de trabajo diarios, como la Gestión de Lanzamiento dando acceso flexible a la información de los sistemas como el cambio.	Se encontró que, durante el ciclo de producción de un servicio, un pilar importante de la gestión de liberación es tener acceso a la versión de cambios mediante repositorios, en los que encajan los sistemas de control de versiones.
Daniel Alberto MUNIVE ORBEGOS O	Perú	2021	Desarrollo e implementación de mejoras de servicios de comercio exterior para un sistema	La implementación de mejora de servicios hacia nuevas versiones se veía dificultado por la arquitectura heredada	Para una mejora continua de servicios es recomendable migrar a repositorios que ayuden a la

			integrado en un Ministerio del Estado peruano	del sistema integrado. El área de T.I. no tenía implementado un repositorio de librerías o dependencias. Por lo que se recomienda la migración de los componentes a repositorios de dependencias que ayudarán a la construcción y a la gestión de versiones de artefactos de una forma sencilla y estandarizada.	gestión de versiones de artefactos de una forma sencilla y estandarizada.
Marín Díaz, Aymara; Trujillo Casañola, Yaimí; Buedo Hidalgo, Denys	Cuba	2 018	Marco de Trabajo para gestionar actividades de calidad	Se obtuvo como resultado que generalmente os modelos, tanto, así como los estándares que son internacionales agrupan las buenas prácticas propuestas sobre actividades a ejecutar para la detección de defectos.	El autor propone una aplicación de marco de trabajo a la evaluación objetiva de los procesos y los productos, disminuyendo el esfuerzo dedicado a la corrección de defectos a través de la detección de estos en etapas más cercanas a donde se introducen y los defectos en los proyectos de desarrollo de software

La ubicación geográfica del lugar de procedencia, a los que pertenecen las universidades o instituciones identificadas en el estudio, dando a conocer que el tema de sistemas de control de versiones no es de interés global. No obstante, Alemania es el país con mayor seguimiento dentro de nuestra investigación, los demás países cuentan solo un artículo (Ver Tabla 2).

Tabla 2

Relación de artículos incluidos en la revisión sistemática según los criterios de inclusión.

	Cantidad de Artículos	Porcentaj e
Germany	2	28.571%
Brazil	1	14.286%
USA	1	14.286%
Canada	1	14.286%
Peru	1	14.286%
Cuba	1	14.286%
Total	7	100%

Ahora se mostrará una tabla donde se observa la cantidad de tesis, artículos, y libros elegidos finalmente.

Tabla 3

Cantidad de artículos encontrados

Tipo	Cantidad	Porcentaje
Articulo	4	57.143%
Tesis	1	14.286%
Libro	1	14.286%
Conference paper	1	14.286%
Total	7	100%
Articulo	4	57.143%

Sistema de Control de Versiones

Según Trujillo Casañola, Y. y otros (2018), propone ciertas herramientas que permita la planificación y seguimiento de las actividades planificadas y que además permita el registro y seguimiento a las no conformidades y defectos detectados (Ver Figura 3).

Se obtuvo como resultado múltiples tecnologías de control de versiones en muchas forjas, como GitHub, BitBucket, GitLab, Bioconductor, SourceForge, siendo estas las tecnologías más empleadas en la actualidad (Yuxing Ma, 2022).

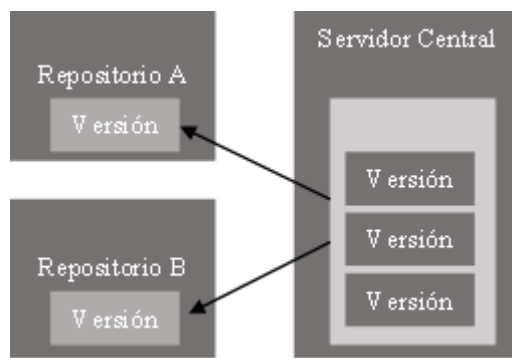


Figura 1. Representación de un Sistema de Control de Versiones

Esto establece que cada desarrollador realiza una copia del repositorio de proyectos completo a su computadora, generándose un repositorio local del proyecto, garantizando así la disponibilidad de los proyectos, ya que es válido señalar que se puede solicitar como entregable cualquier versión en la línea del tiempo del proyecto. Siendo los principales SCV distribuidos de acuerdo a la clasificación presentada en son GIT, Mercurial, BZR y BeetKeeper (Tello Leal, 2021).

Tal es el caso que se rescató la importancia durante la pandemia COVID-2019, en la que se emplearon en gran número control y almacenamiento de versiones con la finalidad de salvaguardar las futuras publicaciones de los servicios (Pedro Almir M, 2021).

Gestión de liberación de sistemas web

En la literatura revisada, se encontró que es necesario gestionar el plan de lanzamiento, la gestión de las tareas, los requisitos ágiles, la gestión del ciclo de vida y la gestión del

cambio (Daniel Munive, 2021). Dentro de ellos el control de versiones en las organizaciones ha resuelto indispensables problemas, dentro de un marco Ágil, evitando fallas en etapas de producción. Por lo que el tamaño, alcance y contenido de cada liberación debería planificarse y gestionarse.

Adicionalmente muchos autores señalaron que el modelo DevOps encaja perfectamente en la gestión de liberación, manteniendo los futuros cambios que puedan desarrollar los servicios, por lo que destacan nuevos términos como DevOps, Gestión de Cambios, Repositorios, entre otros.

La presente revisión sistemática aborda la importancia de los sistemas de control de versiones dentro de las organizaciones, teniendo múltiples sistemas y alojamientos los cuales encajan con las políticas de gestionar un plan de lanzamiento o una gestión de liberación, cumpliendo así las buenas prácticas de cualquier metodología.

No obstante, en nuestro país se encuentran limitantes como la falta de estudios en este tema, a pesar que las grandes instituciones nacionales utilizan gran parte de las técnicas para la gestión de versionamiento.

Según Flores, D. M. (2018), para una mejora continua de servicios es recomendable migrar a repositorios que ayuden a la gestión de versiones de artefactos de una forma sencilla y estandarizada, pese a esto no señala que o cuando migrar a estos repositorios.

Trujillo Casañola, Y. y otros (2018), afirma que, pese a que los estándares internacionales agrupan las buenas prácticas propuestas sobre actividades a ejecutar para la elaboración de proyecto de software, están no especifican técnicas y métodos, roles, responsabilidades, herramientas y guías para llevarlas a cabo. Por lo que escoger cualquier forja de versionamiento es subjetivo a estrategias de la organización o equipo de desarrollo.

Finalmente, otra limitación fueron los años de estudio ya que de la base de datos de SCOPUS Y GOOGLE ACADEMICO, no se obtuvieron óptimos resultados para profundizar detalles de cómo gestionar un plan de versionamiento en las organizaciones. Adicionalmente se identificaron nuevos términos de interés, los cuales servirán para futuras investigaciones en el contexto de versionamiento.

CONCLUSIONES

En el ámbito organizacional las empresas buscan gestionar sus servicios como sistemas web, los cuales presentan nuevas versiones cada periodo de tiempo. La presente investigación indicó la importancia de los sistemas de control de versiones ya que estos permiten el control y las pruebas de lanzamiento, solucionando así posibles errores en etapas de producción e incrementando la calidad de sus servicios. En la praxis las versiones de los sistemas web son alojados en distintos repositorios como GitHub, BitBucket, GitLab, Bioconductor, SourceForge. Permitiendo así que cuenten con una disponibilidad de sus servicios cuando así lo requieran, haciendo que el uso de los sistemas de control de versiones, agregue valor a sus servicios brindados.

Dentro del contexto actual de la pandemia, muchas organizaciones mantuvieron sus servicios alojados en dichos sistemas como una manera de gestionar ágilmente los proyectos, y con la finalidad de salvaguardar sus futuras versiones o conocer todo su transcurso en el tiempo.

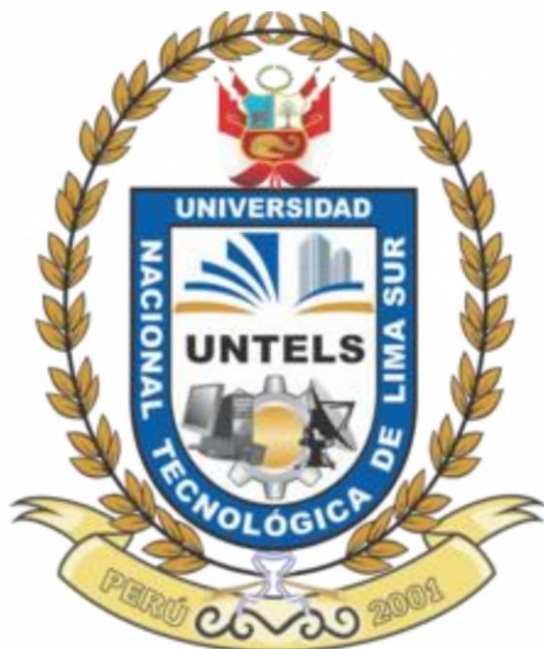
Por lo tanto, esta investigación identificó que los sistemas de versionamiento cumplen un papel importante en la gestión de liberación, más no son los únicos dentro de este marco, existen nuevas tecnologías y metodologías que impulsan la planificación, para poder brindar mejores servicios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo Barea, R. A., Ortuño, G., & Arévalo Salazar, D. E. (2010). REVISIONES SISTEMÁTICAS (1). Revista médica - Colegio Médico de La Paz, 16(2), 69–80.
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-89582010000200012
- Arnau Sabatés¹, L., & Sala, J. (s/f). La revisión de la literatura científica: Pautas, procedimientos y criterios de calidad. Uab.cat. Recuperado el 19 de junio de 2022, de
https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2020/222109/revliltcie_a2020.pdf
- Axelos. (2019). ITIL Foundation: ITIL 4 Edition. Stationery Office Books.

- Bases neurales de la aversión a las pérdidas en contextos económicos: revisión sistemática según las directrices PRISMA: Neurología.com. (s/f). Neurologia.com. Recuperado el 19 de junio de 2022, de <https://www.neurologia.com/articulo/2018276>
- Luján-Mora, S. (2002). Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Editorial Club Universitario.
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 11(3), 184–186. <https://doi.org/10.4067/s0719-01072018000300184>
- Otero Gutiérrez, D. (2011). Desarrollo de una aplicación web para control de versiones de software.
- Zolkifli, N. N., Ngah, A., & Deraman, A. (2018). Version control system: A review. *Procedia Computer Science*, 135, 408–415. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.191>
- Eickhoff Thomas, Eiden Andreas, Gödel Jens Christian, Eigner Martin. (2020). A Metadata Repository for Semantic Product Lifecycle Management (B. P. Mpofu K., Ed.). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.11.006>
- Flores, D. M. (2018). Desarrollo De Un Sistema De Información Basado En Los Requisitos De La Norma Iso/Iec 20000 Para La Mejora De La Calidad De Los Servicios Prestados Por La División De Soporte Informático De La Red Asistencial Juliaca De Essalud 2017 [Universidad Nacional del Altiplano]. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8372>
- Gómez, A. G. (2020). Implantación de Puppet como herramienta de orquestación de sistemas [Universidad Oberta de Catalunya]. <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/107406/6/aguerrero33TFM1219memoria.pdf>
- Hoyos, C. C. (2021). Propuesta Modelo de Gestión de proyectos para la fábrica de software del Ministerio de Educación Nacional [Universidad EAN]. <http://hdl.handle.net/10882/10746>
- Khomh, S. B. M. M. (2020). Software Release Patterns, When is it a good time to update a software component? <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.142>.
- Lethbridge, T. C. (2021). Low-Code Is Often High-Code, So We Must Design Low-Code Platforms to Enable Proper Software Engineering. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89159-6_14
- Oliveira, P. A. M., Santos Neto, P. A., Silva, G., Ibiapina, I., Lira, W. L., & Andrade, R. M. C. (2021). Software Development during COVID-19 Pandemic: An Analysis of Stack Overflow and GitHub. 10.1109/SEH52539.2021.00009.

- Orbegoso, D. A. M. (2021). Desarrollo e implementación de mejoras de servicios de comercio exterior para un sistema integrado en un Ministerio del Estado peruano [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://hdl.handle.net/20.500.12672/18028>
- Yuxing Ma, StudentMember, IEEE, Audris Mockus, Fellow, IEEE, Russel Zaretski, Randy Bradley and Bogdan Bichescu. (2022). A Methodology for Analyzing Uptake of Software Technologies among Developers. 10.1109/TSE.2020.2993758.
- Tello Leal, E., Sosa R., C. M., & Tello Leal, D. A. (2012). Revisión de los sistemas de control de versiones utilizados en el desarrollo de software. Ingenierías USBmed, 3(1), 74–81. <https://doi.org/10.21500/20275846.267>
- Trujillo Casañola, Y., Marin Diaz, A., & Buedo Hidalgo, D. (2018). Marco de Trabajo para gestionar actividades de calidad. Revista cubana de ciencias informáticas, 12(2), 74–88. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=378365831006>



*Contribuyendo al desarrollo de la investigación, la ciencia y la innovación
científica en el Perú.*

*Contribuyendo al desarrollo de la investigación, la ciencia y la innovación
científica en el Perú.*

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR
Av. Central y Av. Bolívar, Villa El Salvador - Lima 42 - Perú
(511) 715-8878

*Contribuyendo al desarrollo de la investigación, la ciencia y la innovación
científica en el Perú.*