

**Construyendo la calidad de los
programas educativos en
tecnologías computacionales a
través de nuevas tecnologías.**

ISBN: 978-607-59333-3-7

www.conaic.net

Alma Rosa García Gaona
Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Construyendo la calidad de los programas educativos en tecnologías
computacionales a través de nuevas tecnologías

Editado por el



Construyendo la calidad de los programas educativos en tecnologías computacionales a través de nuevas tecnologías

Editores

Alma Rosa García Gaona

Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Diseño editorial

Francisco Javier Colunga Gallegos

Diseño de portada

Yamil Alberto Muñoz Alvarado

D.R. ® Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C.

Calle Texas No. 138,

Colonia Nápoles,

Delegación Benito Juárez.

Ciudad de México, México.

C.P. 03810

Teléfono: 01 (55) 5615 - 7489

Obra con derechos reservados, prohibida su reproducción total o parcial sin permiso escrito de los editores.

Editado en Ciudad de México, México. Made in México City, Mexico.

ISBN: 978-607-59333-3-7

Contenido

Prólogo.....	5
Comité Editorial.....	6
Datos Estadísticos.....	7
El impacto de la pandemia en la adquisición de habilidades y conocimientos técnicos un análisis de las relaciones entre emociones y circunstancias cambiantes en un programa acreditado por CONAIC. / The impact of the pandemic on the acquisition of technical skills and knowledge: an analysis of the relationships between emotions and changing circumstances in a CONAIC-accredited program.....	8 - 13
<i>Flores Lara, J.A., Vacio Loera O.D., Arizpe Moreno V.R. y Valadez Rentería E.</i>	
Casos de uso, procedimientos almacenados e inserción de una consulta en inscripción a un sistema escolar. / Use cases, stored procedures and insertion of a school system enrollment query.....	14 - 22
<i>Ángel González Santillán</i>	
Implementación de una aplicación móvil para la gestión de reportes de mantenimiento para una unidad médica. / Implementation of a mobile application for the management of maintenance reports for a medical unit.....	23 - 27
<i>Agua García, N., Canul Poot, E., Cervantes Lara, J y Chi Huchim, E.</i>	
Inteligencia Artificial aplicada al diseño instruccional para la Educación Virtual. / Artificial Intelligence applied to instructional design for Virtual Education.....	28 - 41
<i>Carmen C. Ortega Hernández, Laura de J. Velasco Estrada y Helen I. Urquiza García</i>	
Instalación de un red lan centralizada a través de VPN en sitios remotos con Tecnología Fortinet. / Installation of a centralized lan network via VPN in remote sites with Fortinet Technology.....	42 - 51
<i>Burgos Sánchez, B.A., Arán Sánchez, L.R. , Ramírez Hernández, J y Bridat Cruz, A.M.</i>	
Uso de Inteligencia Artificial a través de Redes Neuronales Artificiales (RNA) en la Ingeniería en Tecnologías de la Información para prevenir la deserción escolar. / Using Artificial Intelligence through Artificial Neural Networks (ANN) in Information Technology Engineering to prevent school dropouts.....	52 - 57
<i>Víctor Manuel Zamudio García y Glendamira Serrano Franco</i>	
Cortometrajes animados 2D como intervención mediada en la educación, convivencia y el cuidado de la salud en niños con autismo. / 2D animated short films as a mediated intervention in education, coexistence and health care in children with autism.....	58 - 65
<i>Serrano Franco, G y Zamudio García, V. M.</i>	
Estrategia para reducir la brecha digital en escuelas de comunidades rurales del municipio de La Paz, B.C.S. / Strategy to reduce the digital divide in schools in rural communities in the municipality of La Paz, B.C.S.	66 - 72
<i>Sandoval Bringas, J.A., Carreño León, M.A., Leyva Carrillo, A. y Estrada Cota, I.</i>	
La gestión del talento humano y la cultura organizacional en la mejora continua a través de los cursos de capacitación. / Human Talent Management and Organizational Culture in Continuous Improvement Through Training Courses.....	73 - 78
<i>Echevarría Chan Ivonne, Flores Azcanio Nancy Patricia, Lara Escamilla Samuel y Espinosa Sanchez Frida</i>	

Prólogo

El presente libro es una obra académica conformada por investigaciones en temas como el impacto de la pandemia en la adquisición de habilidades y conocimientos técnicos un análisis de las relaciones entre emociones y circunstancias cambiantes en un programa acreditado por CONAIC; los casos de uso, procedimientos almacenados e inserción de una consulta en inscripción a un sistema escolar; la implementación de una aplicación móvil para la gestión de reportes de mantenimiento para una unidad médica; la inteligencia Artificial aplicada al diseño instruccional para la Educación Virtual; la instalación de un red lan centralizada a través de VPN en sitios remotos con Tecnología Fortinet; el uso de Inteligencia Artificial a través de Redes Neuronales Artificiales (RNA) en la Ingeniería en Tecnologías de la Información para prevenir la deserción escolar; los cortometrajes animados 2D como intervención mediada en la educación, convivencia y el cuidado de la salud en niños con autismo; las estrategia para reducir la brecha digital en escuelas de comunidades rurales del municipio de La Paz, B.C.S. y la gestión del talento humano y la cultura organizacional en la mejora continua a través de los cursos de capacitación.

La temáticas de los capítulos del libro se centran en las siguientes áreas de investigación:

- Mejores prácticas en los procesos de evaluación para programas en TIC's.
- Análisis de mejoras a través de las prácticas de evaluación por Organismos Acreditadores.
- Modelos de mejora y evaluación de programas educativos en TIC's.
- Herramientas y métodos de seguimiento en recomendaciones de evaluaciones en TIC's.
- Tendencias en evaluación de programas en TIC's.

La presente obra se encuentra constituida por aportaciones inéditas al interior de cada capítulo, enfocadas en la excelente calidad académica que cada profesor – investigador, establecen en función de los procesos de evaluación y acreditación de programas educativos institucionales, dirigidas hacia las buenas prácticas y la mejora continua en los ámbitos a nivel local, regional, nacional e internacional.

Considerando la calidad académica de los proceso de evaluación, es importante destacar que cada una de las aportaciones se llevan a cabo a través de la colaboración interdisciplinaria en las áreas del conocimiento de la computación y la informática.

En cada uno de los nueve capítulos de *Construyendo la calidad de los programas educativos en tecnologías computacionales a través de nuevas tecnologías* está compuesto por una introducción, los planteamientos y el desarrollo acorde a las temáticas del congreso, así como por los resultados obtenidos, las conclusiones y las referencias correspondientes.

En la Ciudad de México, México., a 30 de septiembre de 2024.

Dra. Alma Rosa García Gaona

Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C.

Comité Editorial

Ecuador

Universidad Estatal Península de Santa Elena – Santa Elena

Ph. D. René Faruk Garzozzi Pincay

México

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Dra. Etelvina Archundia Sierra

Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación en Tecnologías Interactivas A.C.

Mtro. Francisco Javier Colunga Gallegos

Instituto Tecnológico Superior de Irapuato

Mtro. Rodrigo Villegaz Téllez

Instituto Tecnológico de Cerro Azul

Mtro. Luis Raymundo Arán Sánchez

Dra. Brissa Angélica Burgos Sánchez

Universidad Autónoma de Aguascalientes

Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Dra. Lizeth Itziguery Solano Romo

Dra. María Dolores Torres Soto

Dr. Cesar Eduardo Velázquez Amador

Universidad Autónoma de Nayarit

Dra. Perla Aguilar Navarrete

Dra. María Francisca Yolanda Camacho González

Universidad Autónoma de Zacatecas

Dr. Huizilopoztli Luna García

Universidad de Colima

Mtra. Sara Sandoval Carrillo

Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato

Mtra. Marisol Arroyo Almaguer

Universidad Veracruzana

Dra. Teresita de Jesús Álvarez Robles

Dra. Virginia Lagunes Barradas

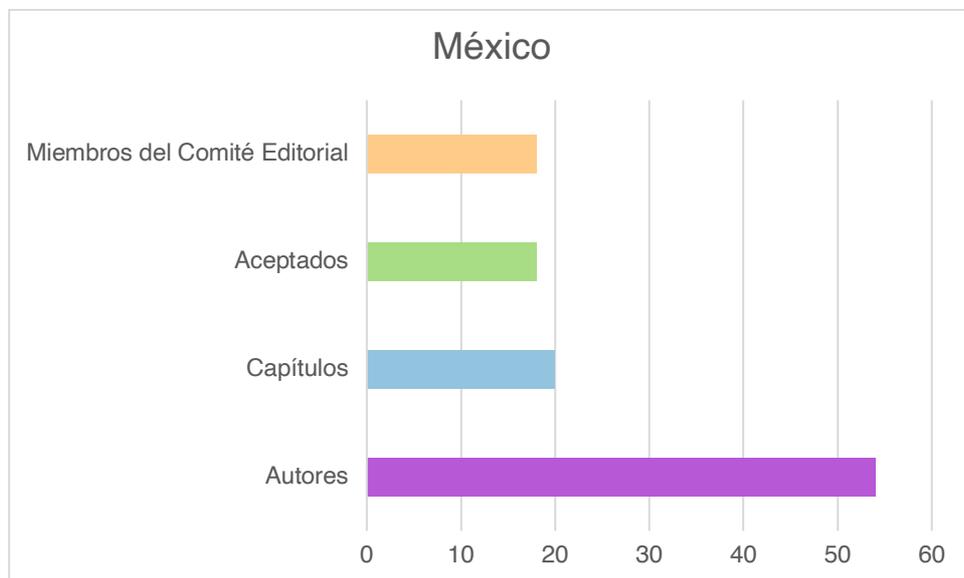
Mtra. Ma. de los Ángeles Navarro Guerrero

Datos Estadísticos

Estadística general de la obra publicada

Tabla 1. Capítulos enviados y aceptados. Comité del Programa.

País	Autores	Capítulos	Aceptados	Miembros del Comité Editorial
México	54	20	18	18



Gráfica 1. Datos estadísticos.

El impacto de la pandemia en la adquisición de habilidades y conocimientos técnicos un análisis de las relaciones entre emociones y circunstancias cambiantes en un programa acreditado por CONAIC

The impact of the pandemic on the acquisition of technical skills and knowledge: an analysis of the relationships between emotions and changing circumstances in a CONAIC-accredited program

Flores Lara, J.A.¹, Vacío Loera O.D.², Arizpe Moreno V.R.³, Valadez Rentería E.⁴

^{1,2,3,4} Instituto Tecnológico Nacional de México campus Zacatecas Occidente
Avenida Tecnológico, 2000. 99100, Sombrerete Zacatecas. México.

¹antonioflores30@hotmail.com, ²ovacio@itszo.edu.mx, ³veronicarebe69@hotmail.com, ⁴valadezrenteriae@gmail.com

Resumen. En el contexto post-pandemia, la salud mental de los estudiantes se erige como un factor vital. Este estudio se enfoca en mejorarla a través del desarrollo de habilidades blandas. La metodología abarcó la recopilación de datos de salud mental y el seguimiento del rendimiento académico. Los resultados revelaron una conexión directa entre estas habilidades y el desempeño académico, observándose mejoras en la salud mental de los estudiantes que las adquirieron. En resumen, este trabajo enfatiza la relevancia de cuidar la salud mental y fomentar habilidades blandas en los estudiantes para enfrentar desafíos presentes y futuros. Estos hallazgos contribuyen a la mejora continua de un programa acreditado por CONAIC, preparando a los estudiantes para un mundo en constante cambio.

Palabras Clave: Pandemia, COVID-19, Habilidades Técnicas, Emociones.

Summary. In the post-pandemic context, the mental health of students emerges as an essential factor. Our goal was to investigate how to enhance it through the development of soft skills. To do this, we gathered data related to students' mental health and academic performance. The results highlighted a close correlation between soft skills and academic achievement. Those who acquired competence and versatility in various situations experienced improvements in their mental health, emphasizing the need to pay attention to students' mental well-being and promote soft skills to help them face current and future challenges. These findings are crucial for the continuous improvement of a program accredited by CONAIC, ensuring comprehensive education that prepares students for an ever-changing world.

Keywords: Pandemic, COVID-19, Technical Skills, Emotions.

1 Introducción

La pandemia de COVID-19 provocó el cierre de instituciones educativas en todo el mundo, afectando a una gran cantidad de estudiantes de manera inesperada. El impacto negativo de la pandemia en la economía, la política y la sociedad fue considerable.

Para abordar esta situación en el ámbito educativo, las autoridades implementaron diversas medidas para continuar con la educación. Principalmente, se optó por encomendar tareas a los estudiantes, utilizar materiales disponibles en sitios web y llevar a cabo clases en línea, con el objetivo de mantener el plan de estudios en curso; en respuesta a la nueva normalidad educativa, las Instituciones de Educación Superior (IES) adoptaron enfoques multimodales, como el b-Learning, e-Learning e híbridos, con el fin de lograr un aprendizaje flexible y transformar las formas tradicionales de enseñanza y aprendizaje. Antes de la pandemia, algunos expertos ya planteaban la necesidad de transformar o incluso replantear el modelo actual de las universidades [1].

Este cambio abrupto de la enseñanza presencial a la virtual ha sido motivo de análisis y reflexión. Tanto profesores como estudiantes no estaban preparados para la transformación que la sociedad iba a enfrentar, lo que ha llevado a replantear los métodos y estrategias de enseñanza para adaptarse a la nueva realidad [2].

En cuanto a la formación profesional, se ha centrado mayormente en el desarrollo de conocimientos técnicos y habilidades prácticas, dejando a un lado aspectos fundamentales como la ética, psicología y filosofía, que son importantes para brindar una guía de comportamiento y desarrollar habilidades sociales esenciales para enfrentar los desafíos tanto laborales como de la vida en general; en el ámbito laboral, se ha dado una mayor importancia a las denominadas "habilidades blandas", que son cruciales para el desempeño efectivo en el trabajo. Estas habilidades incluyen la comunicación, gestión del tiempo, negociación, orientación a resultados, manejo de conflictos, manejo del estrés, flexibilidad, empatía, trabajo en equipo, pensamiento crítico y control de emociones [3].

El objetivo de la presente investigación es ver la relación o la influencia de las emociones en el desarrollo de las habilidades y conocimiento técnicos del alumno generado durante el periodo de confinamiento de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente (ITSZO), así como en los cambios de circunstancias propios de la pandemia tales como pérdida de familiares, la necesidad de trabajar, apoyo en las labores del hogar entre otros.

Para llevar a cabo esta investigación, se plantearon las siguientes hipótesis:

H1: Existe una relación entre las habilidades y conocimientos técnicos adquiridos durante la pandemia y las reacciones y emociones experimentados por los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

H2: Los cambios en las circunstancias durante la pandemia influyen en la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos técnicos en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

1.1 Antecedentes

Es de gran importancia reconocer que la educación académica desempeña un papel sumamente destacado en el desarrollo de los individuos dentro de una sociedad, tal como lo señala Martínez [4]. Según sus palabras, la educación es uno de los activos fundamentales que tanto un individuo como una sociedad deben poseer, dado que se caracteriza por ser un mecanismo primordial para que las naciones o países alcancen niveles de desarrollo más elevados (p. 4).

En el contexto actual, la mayoría de las universidades en todo el mundo se enfrentan al fenómeno de la globalización y, para hacerle frente, han tenido que adaptar sus funciones de gestión educativa. Es por esta razón que, con la ayuda de herramientas tecnológicas para la educación, los docentes deben prepararse para nuevos escenarios que se presentan en la actualidad. Situaciones como la pandemia por COVID-19 han llevado a la implementación de nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, lo que ha resultado en que los estudiantes adquieran de forma voluntaria o involuntaria nuevas habilidades o conocimientos técnicos, al tener que utilizar las tecnologías de la información para continuar su educación durante el confinamiento. De esta manera, el ámbito tecnológico de las instituciones educativas se ha fortalecido significativamente [5].

Anteriormente en la institución el docente impartía la asignatura de manera presencial, el uso de las TIC's se limitaba a desarrollar habilidades para la elaboración de documentos, análisis de información, software de dibujo asistido por computadora CAD y plataformas de programación entre otros. Además, los alumnos entregaban sus trabajos en físico y en plataformas como Moodle o Teams, recibían retroalimentación de la misma forma, las dudas y preguntas de los alumnos eran resueltas en su mayoría de manera presencial.

A partir de la pandemia la forma de enseñanza debió adaptarse empleando plataformas de aulas virtuales como Teams, Google Classroom, Zoom, Meet, y otras aulas virtuales, las asesorías eran virtuales, se utilizaron todos los recursos de las plataformas para generar material de aprendizaje y la experiencia cambio a ser totalmente virtual.

2 Metodología

Con el propósito de verificar las hipótesis establecidas, se llevó a cabo una encuesta dirigida a 51 de 58 estudiantes matriculados en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (programa acreditado por CONAIC) del Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente, el cual se ubica en el municipio de Sombrerete, Zacatecas, en la zona limítrofe con el estado de Durango. Se considera un ámbito geográfico nacional debido a que se cuenta con estudiantes de distintos municipios de ambos estados antes mencionados, dada la cercanía con los límites del estado de Durango. Estos estudiantes participaron en actividades académicas en línea durante el período de confinamiento y experimentaron los correspondientes cambios en sus circunstancias personales, profesionales y académicas.

En la Tabla 1 se presenta la ficha técnica utilizada para la investigación.

Tabla 1. Ficha técnica

Indicador de Estudio	Descripción
Población de estudio	Alumnos inscritos al programa de Ing. en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente.
Ámbito Geográfico	Nacional

Tamaño de la población	58
Tamaño de la muestra	51
Periodo de confinamiento y labores en línea en el ITSZO	Marzo de 2020 a Enero de 2022
Periodo de realización del trabajo de campo	Enero - Marzo 2023

El cuestionario aplicado a los 51 estudiantes seleccionados para formar parte de la muestra del programa académico de Ingeniería en Sistemas Computacionales consta de tres secciones. El primer bloque, compuesto por 4 preguntas, se enfoca en habilidades o conocimientos técnicos; el segundo bloque consta de 20 ítems y evalúa las reacciones, emociones y estrés experimentados por los estudiantes; mientras que el tercer bloque, con 6 ítems, mide otros cambios en las circunstancias personales y académicas. La elección de estos bloques se justifica por la necesidad institucional de medir indicadores que describan la situación, con el propósito de implementar nuevas estrategias que mejoren y actualicen las actividades académicas. Todos los ítems en los bloques mencionados se calificaron utilizando una Escala Likert 1-5, donde 1 indica "completamente en desacuerdo" y 5 indica "completamente de acuerdo". De acuerdo con Ibáñez [6], la Escala Likert 1-5 permite medir actitudes y conocer el grado de aceptación de una afirmación determinada mediante preguntas con una escala ordenada y unidimensional.

Antes de la aplicación del cuestionario, se realizó una prueba piloto para identificar ítems que no fueran coherentes con la información que se pretendía obtener y para determinar la confiabilidad de las respuestas. Asimismo, se llevaron a cabo pruebas de confiabilidad utilizando el coeficiente de Alfa de Cronbach, el cual resultó ser de 0.752. Este valor indica que el instrumento es considerado confiable, ya que, según Maese Núñez, Alvarado Iniesta, Valles Rosales y Báez López [7], una consistencia interna aceptable para un cuestionario es un coeficiente mínimo de 0.7.

La encuesta se aplicó usando Google Forms, debido a que es una herramienta fácil de utilizar, accesible y que se puede difundir a través de un enlace, el cual se compartió con los grupos del programa académico. Con una población de 58 estudiantes inscritos en la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, el tamaño de la muestra se estableció en 51 estudiantes, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, ya que el tamaño de la muestra debe ser lo suficientemente grande para que permita obtener un determinado nivel de precisión, especificando su nivel deseado correspondiente y después determinando el menor tamaño de muestra con el que se obtiene esa precisión.

De acuerdo con los datos recopilados a través de la encuesta, se encontró que las edades de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales oscilan entre los 18 y 25 años, y en el momento de la aplicación de la encuesta, se encontraban cursando el 2°, 4°, 6°, 8° y 10° semestre. La participación en la encuesta incluyó a 23 estudiantes de género femenino, 26 estudiantes de género masculino y 2 estudiantes que prefirieron no especificar su género.

3 Resultados y Discusión

3.1 Análisis multivariante

Se llevó a cabo un análisis multivariante de datos utilizando la técnica estadística de Regresión Lineal y el método de pasos sucesivos mediante el software IBM SPSS V26 para probar las hipótesis de investigación [9][10].

En la Tabla 2 se presenta el resumen del primer modelo, donde se obtuvo un valor de R de 0.580 y una R² de 0.337, lo que indica que las reacciones, emociones y estrés de los estudiantes están relacionados en un 58% con las nuevas habilidades o conocimientos técnicos adquiridos durante la pandemia. Además, la estructura del modelo teórico explica un 37.7% de esta relación.

Tabla 2. Resumen del primer modelo

Modelo	R	R Cuadrado	R Cuadrado	Error estándar	Durbin-Watson
--------	---	------------	------------	----------------	---------------

			ajustado	de	la
				estimación	
1	.580^a	.337	.323	.625	2.194

a. Predictores: (Constante), Reacciones, emociones y estrés de los estudiantes
b. Variable dependiente: Nuevas Habilidades o conocimientos técnicos.

En la Tabla 3 se muestra el resumen del segundo modelo, en el que se obtuvo un valor de R de 0.440 y una R2 de 0.193. Esto sugiere que los cambios de circunstancias durante la pandemia están relacionados en un 44% con las nuevas habilidades o conocimientos técnicos adquiridos. La estructura del modelo teórico explica un 19.3% de esta relación.

Tabla 3. Resumen del primer modelo

Modelo	R	R Cuadrado	R Cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación	Durbin-Watson
1	.440^a	.193	.177	.689	2.230

a. Predictores: (Constante), Otros Cambios de circunstancias
b. Variable dependiente: Nuevas Habilidades o conocimientos técnicos.

Con base en los resultados obtenidos, se llega a las siguientes conclusiones respecto a las hipótesis planteadas: En relación con la hipótesis H1, los resultados presentados en la Tabla 2 ($\beta=0.580$, $p<0.05$) indican que las reacciones y emociones de los estudiantes, tienen una correlación moderada por lo cual, no es posible afirmar o negar que influyan positivamente en las nuevas habilidades o conocimientos técnico adquiridos. Por lo que la hipótesis 1 se rechaza.

Para la hipótesis H2, los resultados obtenidos en la Tabla 3 ($\beta=0.440$, $p<0.05$) Muestran una correlación baja, por lo tanto, indican que los cambios de circunstancias en la pandemia no tuvieron relación significativa en las nuevas habilidades o conocimientos técnicos adquiridos durante ese periodo, por lo tanto, se rechaza la hipótesis 2.

Es importante resaltar que, según los resultados de las correlaciones presentadas en las Tablas 1 y 2, tanto las reacciones, emociones y estrés de los estudiantes como los cambios de circunstancias no influyeron de forma significativa en la adquisición de nuevas habilidades o conocimientos técnicos. Es decir, los factores considerados como ítems en el instrumento, como la preocupación por perder el semestre, la posibilidad de aprender menos, la falta de clases presenciales, las dificultades para comprender las clases, las responsabilidades laborales y domésticas, la disponibilidad y calidad del servicio de internet, problemas de conexión, entre otros, no incidieron de forma importante en el desarrollo de nuevas habilidades en el uso de las TIC, el empleo del smartphone como herramienta de trabajo y la utilización de nuevas herramientas de comunicación para llevar a cabo las actividades.

4 Conclusiones y trabajos futuros

Los resultados obtenidos en este estudio, mediante un análisis de regresión lineal utilizando el software estadístico IBM SPSS V26, muestran claramente que las reacciones, emociones y el estrés experimentado por los estudiantes, así como los cambios de circunstancias durante la pandemia, tuvieron un impacto positivo en la adquisición de nuevas habilidades o conocimientos técnicos en el campo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Esto se debió a que, al suspenderse las actividades presenciales en las instituciones educativas, todas las actividades se llevaron a cabo en línea y a distancia.

Esta investigación resultó ser un ejercicio interesante, ya que no solo se midieron aspectos estrictamente cuantitativos, sino que también se indagó en el sentir de los estudiantes durante el período de confinamiento. Los resultados obtenidos proporcionan una clara referencia de las necesidades de los estudiantes y sus aptitudes para ciertas habilidades blandas, así como el conocimiento de las plataformas que podrían utilizarse en el futuro para llevar a cabo diversas actividades académicas. Esto es relevante, incluso considerando que actualmente las actividades se desarrollan completamente de manera presencial en el Instituto Tecnológico Superior Zacatecas Occidente.

Cabe destacar que los resultados presentados en este trabajo de investigación se toman únicamente desde el punto de vista del análisis de regresión lineal. El análisis de regresión lineal se define como una colección de herramientas estadísticas para encontrar estimaciones del modelo de regresión. En dicho análisis, es importante

prestar atención al seleccionar las variables con las que se construyen las ecuaciones de regresión, ya que es posible desarrollar relaciones estadísticas entre variables que no tienen relación en un sentido práctico. Además, una fuerte asociación observada entre variables no implica necesariamente que exista una relación causal entre las mismas [13].

5 Apéndice A. Encuesta aplicada a los estudiantes de Ing. En sistemas Computacionales.

Bloque 1. Nuevas habilidades o conocimientos técnicos

Por favor comparte si consideras que adquiriste nuevos conocimientos o habilidades técnicas.

1. Tuviste que desarrollar nuevas habilidades en el uso de TIC
2. Antes del confinamiento ya usabas estas herramientas de comunicación para actividades de la escuela (teléfono, WhatsApp, Meet, Zoom, Correo, otras)
3. Durante el confinamiento tuviste que empezar a usar estas herramientas de comunicación para actividades de la escuela (teléfono, WhatsApp, Meet, Zoom, Correo, otras)
4. Gracias al Internet en mi teléfono (smartphone) pude resolver muchas de las actividades

Bloque 2. Reacciones, emociones y estrés de los estudiantes. (Likert).

Por favor comparte tus reacciones al enterarte de la pandemia y de la suspensión de labores presenciales, es decir del confinamiento.

1. Te preocupaste por la posibilidad de perder el semestre
2. Te preocupó la posibilidad de aprender menos
3. Estabas convencido de que no sería lo mismo sin la interacción con el profesor
4. Estabas convencido de que te haría falta convivir con tus compañeros de escuela
5. Te preocupó la falta de equipo de cómputo en tu casa para realizar tus actividades
6. Te preocupó la falta de acceso a Internet en tu domicilio para atender tus actividades
7. Fue difícil adaptarte a la forma de trabajo
8. Fue complicado entender lo que explicaban los maestros
9. Resultó difícil entender las actividades que pedían los maestros
10. Sentías mucha motivación para seguir adelante con la carrera
11. Te deprimía no estar yendo a clases presenciales
12. Te angustiaba o agobiaba la nueva forma de trabajo
13. La nueva forma de trabajo fue emocionante
14. Estuviste a punto de abandonar la carrera
15. Sentiste apoyo de tu familia
16. No dominabas las tecnologías necesarias para continuar bien el proceso
17. Te emocionó pasar más tiempo con tu familia
18. Te preocupó el gasto económico de trabajar desde casa
19. Te estresaron los cambios en todo el proceso debido al COVID-19
20. El ambiente en tu casa no era el ideal para el aprendizaje

Bloque 3. Otros cambios de circunstancias

Por favor comparte si alguna otra circunstancia aplicó a tu caso

1. Tuviste que trabajar afectando tu tiempo de dedicación al aprendizaje
2. Tuviste que apoyar más en labores del hogar
3. Perdiste familiares cercanos que afectaron tu rendimiento
4. Tuviste familiares muy enfermos y eso te distrajo de tus responsabilidades académicas
5. Te enfermaste y disminuyó tu desempeño académico
6. El servicio de Internet no es bueno en tu colonia y tuviste problemas de conexión

Referencias

1. Álvarez Mendiola, G. (2020). Covid-19. Cambiar de paradigma educativo, COMIE, México (2020).
2. Poderti, A. (2020). Las Trampas de la educación Virtual. La educación virtual o tecnologizada. Buenos aires: IEALC, 1-7.
3. Justiniano de Pérez, S. B. (2022). La necesidad de desarrollar habilidades blandas en la formación profesional. Revista Tecnológica, 2022, num. 15, 58-60.
4. Martínez, J., & Ortega, A. (2012). La problemática actual de la deserción escolar, un análisis desde lo local. UTEC. http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55796.pdf
5. Miguel Román, J.A. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 50 (ESPECIAL), 13-40. <https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.especial.95>
6. Ibáñez López F. J. (2022). Trabajar con Likert. En Maurandi-López, A. y González-Vidal, A. (Ed). Análisis de datos y métodos estadísticos con R (503-532). Editum. Ediciones de la Universidad de Murcia.
7. Maese Núñez, J. D., Alvarado Inieta, A., Valles Rosales, D. J., Báez López, Y. A. (2016). Coeficiente alfa de Cronbach para medir la fiabilidad de un cuestionario difuso. CULCyT: Cultura Científica y Tecnológica, 59(1), 146-156.
8. Anderson, R., Sweeney, D., Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía*. México D.F., México: CENAGE Learning.
9. Ferrán, M. (1996), SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico. Madrid. Editorial McGraw-Hill.
10. George, D. y Mallery, P. (2003). SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update (4thed.). Boston: Allyn & Bacon.
11. Joe, H. (1997). Multivariate models and dependence concepts. Chapman and Hall/CRC, Boca Ralton. New York, 395p.
12. Pita, F.S. (1996). Correlación frente a la causalidad. Jano 4, 59-260.
13. Montgomery, D., Runger, G. (2003). *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. México D.F., México: Limusa.

Casos de uso, procedimientos almacenados e inserción de una consulta en inscripción a un sistema escolar

Use cases, stored procedures and insertion of a school system enrollment query

Ángel González Santillán¹

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tuxtepec. Departamento de Sistemas y Computación. Profesor de Tiempo Completo de la Ingeniería Informática e Ingeniería en sistemas Computacionales. angel.gs@tuxtepec.tecnm.mx

Resumen. Actualmente la tecnología de programación aunado a su abstracción en momentos impide el aprendizaje e interpretación de la programación independientemente de la tecnología de que se trate. La presente investigación tiene como objetivo analizar y describir la abstracción de la programación utilizando tecnologías distintas por medio de procedimientos almacenados desde el módulo de inscripción de un Sistema Escolar. Como resultado del proyecto se proponen 4 indicadores alineados a una dimensión relacionado al Sistema Escolar. Dichos indicadores se plantearon con un proyecto de corte correlacional transeccional considerando una muestra no probabilística evaluando las respuestas bajo resultados de porcentaje y también aplicando el Alfa de Cronbach cuyo coeficiente midió la fiabilidad de la escala utilizada. Se concluye que es posible efectuar con dichas tecnologías la inscripción en el sistema escolar entre tablas distintas, dejando como trabajo futuro que éste mismo volcado masivo de tablas se realice para inscripciones frente a grupo partiendo de los alumnos ya inscritos pero a programas de estudio distintos o a niveles diferentes.

Palabras clave: Inscripción, Servidor, Base de Datos, Programación.

Summary. Currently, the programming technology together with its abstraction at times impedes the learning and interpretation of programming regardless of the technology in question. The present research aims to analyze and describe the abstraction of programming using different technologies by means of stored procedures from the enrollment module of a School System. As a result of the project, 4 indicators aligned to a dimension related to the School System are proposed. These indicators were proposed with a cross-sectional correlational project considering a non-probabilistic sample, evaluating the answers under percentage results and also applying Cronbach's Alpha whose coefficient measured the reliability of the scale used. It is concluded that it is possible to perform with these technologies the enrollment in the school system between different tables, leaving as future work that this same massive dumping of tables be performed for group enrollment starting from students already enrolled but in different programs of study or at different levels.

Keywords: Registration, Server, Database, Programming.

1 Introducción

Este proyecto es considerado correlacional debido a que permite especificar las propiedades para este caso el grado de asociación entre dos tablas de la base de datos, una de ellas que contiene alumnos matriculados y la creación de una nueva tabla que contendrá a los alumnos de la tabla de matriculación colocados desde un select para un insert desde PHP y con MySQL para el sistema escolar, como bien lo indica el autor se considera correlacional porque [1] *Investigaciones que pretenden asociar conceptos, fenómenos, hechos o variables. Miden las variables y su relación en términos estadísticos*; Se considerará en el proceso del módulo de inscripción de alumnos la utilización de procedimientos almacenados de MySQL con PHP partiendo de un diagrama de caso de uso, sírvase como punto de referencia de buenas prácticas de programación con HP y MySQL, mismos que serán analizados con los componentes de programación como procedimientos almacenados y PHP así como todo aquello que permita describirlo o caracterizarlo en el proyecto que como se comentó anteriormente partiendo de la tabla matriculación para inscripciones.

Se tiene como punto de partida la creación de un sistema de inscripción de alumnos en carreras distintas bajo la aplicación de la tecnología orientada a objetos, donde una vez matriculado un alumno éste es volcado a un grupo donde quedará legalmente inscrito, previo a volcar los datos de los alumnos capturados se debe de contar con alumnos matriculados. Esto se muestra interesante cuando considerando la manipulación de procedimientos almacenados se permite no sólo el volcado entre tablas para el proceso de inscripción si no también modificar campos de las tablas de la base de datos por medio de campos utilizados como banderas.

La investigación pretende analizar y describir la abstracción de la programación utilizando las tecnologías de MySQL, PHP, HTML y JavaScript al momento de crear por medio de procedimientos almacenados el módulo de inscripción de un Sistema Escolar.

1.1 Lenguaje de Modelado Unificado UML.

El lenguaje de modelado unificado (UML) es una herramienta ampliamente conocida por varios desarrolladores de sistemas basado en la orientación a objetos donde UML en su primera versión apareció en 1997 y en 2003 la versión 1.5 [2] *Recordemos que UML es una notación destinada al modelado de sistemas y de procesos mediante objetos. UML no contiene una guía metodológica, pero constituye un soporte de modelado. E inclusive es de los modelados que más expectativas y entusiasmo ha generado* [3] *Comparable con lenguajes como cobol, basic, pascal, c++.*

La intención de considerar el modelado obedece precisamente a mostrar el escenario deseado donde basándose en una estructura se permita realizar lo que se desea [4] *Lenguajes de modelado fueron desarrollados precisamente para tales escenarios y demuestran reglas claramente definidas para una descripción estructurada de un sistema;* Que como se viene comentando el volcado masivo de una tabla de alumnos matriculados a otra tabla de alumnos inscritos es precisamente lo que el usuario final desea se lleve a cabo [5] *Un cliente tiene que comprender lo que harán el grupo de desarrolladores; además tiene que ser capaz de señalar cambios si no se han captado claramente sus necesidades.*

El caso de uso en UML es un análisis que se debe desarrollar para saber efectivamente es lo que se desea, es una tarea aparentemente sencilla pero en ocasiones resulta compleja [5] *El caso de uso es una estructura que ayuda a los analistas a trabajar con los usuarios para determinar la forma en que se utilizará el sistema, por lo que una colección de casos de uso ayudaría a realizar un bosquejo de un sistema en términos de los que el usuario intenta hacer con él.*

Aparte de los casos de uso en UML también se tienen diagramas de estados, diagramas de secuencias, diagramas de distribución, diagramas de componentes, diagramas de colaboraciones, diagramas de clases y de actividades sin embargo en este proyecto sólo se considerará el diagrama de casos de uso como punto de partida para analizar y describir lo que se desea realizar.

Un caso de uso es la unidad coherente de funcionalidad que tiene como propósito enumerar a los actores y los casos de uso así como demostrar que actores participan en cada caso de uso. En otros autores los casos de uso son los equivalentes a el inicio de la documentación de manera global [6] *Los diagramas de casos de uso son los responsables principalmente de documentar los macro requisitos del sistema. Piense en los diagramas de caso de uso como la lista de las capacidades que debe proporcionar el sistema;* Sin embargo dentro de los distintos tipos de diagramas UML sólo se utilizará como partida el diagrama de casos de uso siendo referencia para contextualizar la aplicación de procedimientos almacenados MySQL¹ con PHP² en la creación de un módulo del sistema escolar.

1.2 Procedimientos almacenados MySQL

Una Base de Datos son archivos que se encuentran relacionados ya sean pedidos con ventas o usuarios y departamentos y así en cada uno de ellos se harían las solicitudes de información correspondiente, por lo que el software que controla esa Base de Datos se le llama Sistema Administración de Base de Datos (DBMS) donde en su mayoría hablando específicamente de las Bases de Datos son de tipo relacional [7] *Se denominan así porque utilizan tablas de datos relacionadas por un campo en común.*

En MySQL se permite manipular los distintos tipos de opciones como alta, baja, modificación y consulta (CRUD³) [7] *Este lenguaje permite crear bases de datos, así como agregar, manipular y recuperar datos en función de criterios específicos.* Donde para este proyecto específicamente se tratará el tema del volcado masivo de una tabla a otra considerando la tabla matriculación a la tabla inscripción.

MySQL cuenta con la creación o modificación de procedimientos almacenados y para operarlo se debe contar con el permiso del administrador además de los demás permisos que se pudiesen utilizar [8] *Los privilegios CREATE y DROP permiten crear nuevas bases de datos y tablas, o eliminar las existentes. Si otorga el privilegio DROP para la base de datos MySQL a un usuario, ese usuario puede eliminar la base de datos en la que MySQL almacena los privilegios de acceso. Los privilegios SELECT, INSERT, UPDATE, and DELETE permiten realizar operaciones en registros de tablas existentes en una base de datos.* Además de contar con el permiso SELECT que de forma muy peculiar se utilizarán en este proyecto en compañía de la sentencia INSERT. En lo particular

¹ MySQL es un sistema de gestión de bases de datos (DBMS, por sus siglas en inglés) de código abierto desarrollado por Oracle. Se ha ganado su lugar en el mundo digital como una base de datos relacional que permite almacenar, organizar y recuperar datos de manera eficiente.

² PHP es un lenguaje de programación interpretado del lado del servidor y de uso general que se adapta especialmente al desarrollo web.

³ CRUD es el acrónimo de "Crear, Leer, Actualizar y Borrar", que se usa para referirse a las funciones básicas en bases de datos o la capa de persistencia en un software.

las sentencia Insert y Select serán las que se utilizarán para proceder a la realización del volcado de datos bajo el esquema de procedimientos almacenados.

Los procedimientos almacenados son una de las funcionalidades de la versión 5.0 de MySQL donde como se observará más adelante permitirá almacenar en el propio servidor de base de datos varios comandos gozando de una de las ventajas de MySQL [8] *Cuando múltiples aplicaciones cliente se escriben en distintos lenguajes o funcionan en distintas plataformas, pero necesitan realizar la misma operación en la base de datos.* Además de que en la página oficial de PHP independientemente de indicar que es un procedimiento almacenado permite indicar como se le debe invocar [9] *un procedimiento almacenado es una subrutina almacenada en el catálogo de la base de datos. Las aplicaciones pueden llamar y ejecutar el procedimiento almacenado. La sentencia de SQL CALL se usa para ejecutar un procedimiento almacenado;* Para este caso el procedimiento almacenado contemplado será el que desarrolle el vaciado de una tabla a otra con intenciones de que sólo algunos campos sean los necesarios en la tabla nueva.

2 Metodología

En la metodología empleada para este proyecto de investigación de corte transeccional o transversal⁴ de alcance correlacional se planteó la siguiente hipótesis *¿Se podrá volcar de forma masiva los datos de la tabla matriculación a la tabla inscripciones por medio de procedimientos almacenados?*, para este caso se consideraron variables referidas a matriculación frente a grupo y variables de lenguajes de programación como se muestra en la tabla 1 con los siguientes subdimensiones:

Tabla 1. Dimensiones y variables del proyecto.

Dimensiones	Variables
D1. Inscripciones de alumnos frente a grupo.	V1.1 Programación del lado servidor PHP.
	V1.2 Procedimientos almacenados MySQL.

La intención es poder responder preguntas detonadoras como *¿Cómo se comporta un procedimiento almacenado cuando se invoca desde PHP? ¿Cuáles son los resultados de un procedimiento almacenado en un servidor que se conecta Base de Datos? ¿Qué funciones tiene un procedimiento almacenado en el sistema escolar? ¿Qué otras cosas se pueden realizar con un procedimiento almacenado aparte de un módulo de inscripción? Dentro de este cúmulo de preguntas se pretende explicar con precisión las dimensiones de las variables mencionadas anteriormente. Para los efectos de muestra se consideró una muestra⁵ no probabilística o muestra dirigida [1] *suponen un procedimiento de selección orientado por las características y contexto de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización,* por lo que se seleccionaron para este tipo de muestra a quienes contaran con las características de conocimiento básicos de programación de la tecnología cliente servidor y programación de base de datos, de esta forma dando fundamento a individuos que permitan aterrizar los fines deductivos de la investigación. La intención de contar con esta muestra es tener una representatividad de la población cuyas características abonen a los conocimientos esperados del proyecto. Para la recolección de datos toda vez identificadas las variables se desarrolló el instrumento y calificaciones para su posterior análisis y codificación respectiva. El instrumento se basó en un cuestionario autoadministrado de preguntas cerradas, considerando a individuos con conocimientos básicos de programación en PHP y MySQL. Para el análisis de datos se consideró la escalabilidad y estadística.*

2.1 Procedimiento

Identificando los componentes principales que forma el sistema se presentan en un nivel macro los requerimientos del sistema entre ellos el actor -administrador del sistema escolar- especificando el objeto que desea alcanzar, el objetivo de caso de uso así como lo que el propio actor que desea alcanzar con el sistema como se muestra en el siguiente caso de uso de la figura 1.

⁴ Medición en tiempo único.

⁵ En la ruta cuantitativa, una muestra es un subgrupo de la población o universo que te interesa, sobre la cual se recolectarán los datos pertinentes, y deberá ser representativa de dicha población (de manera probabilística, para que puedas generalizar los resultados encontrados en la muestra a la población).

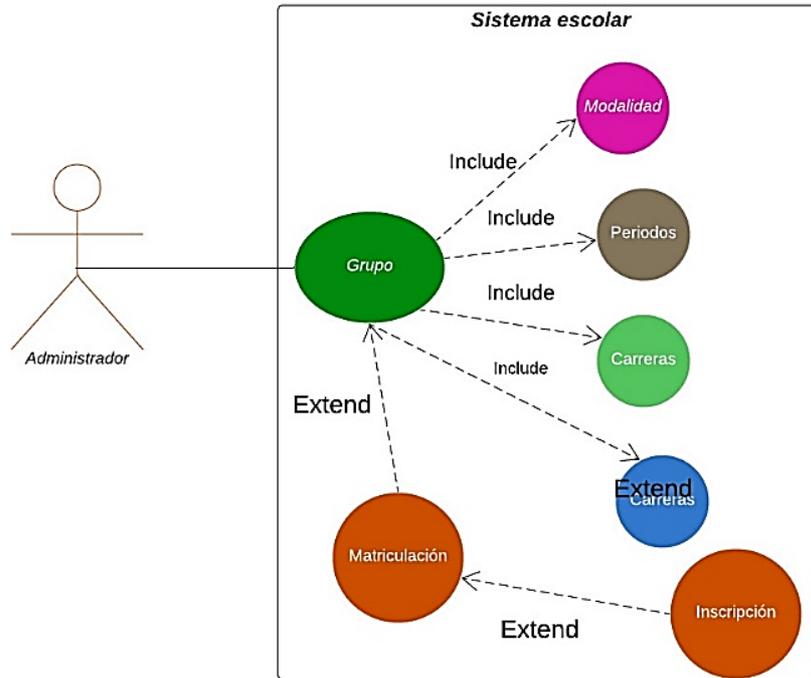


Figura 1. Representación de los grupos creados/matriculación.

En el caso de uso anterior se representa en nivel macro al actor administrador que es el que se encargará de crear los espacios en el sistema escolar para proceder a matricular alumnos, por lo tanto en un inicio requiere un include para proceder matricular y crear las modalidades, periodos, carreras y alumnos esto como requisito indispensable en la base de datos, una vez hecho esto se puede entonces formar los grupos y hasta este momento serán grupos vacíos es decir sin alumnos matriculados, una vez hecho esto entonces se tiene la opción -extend- de poder realizar el volcado masivo de datos en la tabla matriculación tomando el grupo creado de ese programa de estudios a los alumnos que le corresponda, una vez realizado esto se cuenta con grupo y alumnos ya matriculados en el sistema escolar, acto seguido se tiene la opción -extend- de poder realizar un volcado masivo del grupo con alumnos matriculados para poder crear un grupo pero para clases frente a grupo.

Se parte de que los alumnos en primera instancia pertenecen a un grupo donde solamente aparecen los datos de los grupos creados como se observa en la figura 2.

Clave	Modalidad	Carrera	Opciones
2023-1/Administración/Único	Mixta	Administración	 
2023-1/Derecho/Único	Escolarizada	Derecho	 

Figura 2. Representación de los grupos creados.

Una vez que se seleccione el grupo deseado aparecerán todos los alumnos que están matriculados como se observa en la figura 3.

2023-1	Mixta	Administración	Único	ADE2301	RANGEL AUDI RAMONA
Generación 2023-01					
Generación 2025-01					
Cuatrimestre PRIMERO					
Fecha de inicio 2024-05-28					
Fecha de término 2024-05-31					
CURP GOSA720123HVZNNN11					
Sexo Femenino					
Acta de nacimiento Si					
Certificado de Bachillerato Si					
Solicitud de inscripción Si					
2023-1	Mixta	Administración	Único	ADE2302	ZAPATA HERNÁNDEZ PAOLA

Figura 3. Representación los alumnos que pertenecen a la tabla matriculados.

Donde se utiliza un código muy distinto es al momento de realizar un volcado derivado de una consulta y vaciado por medio de una inserción a una tabla distinta, además realizarlo por medio de procedimientos almacenados como se observa en la figura 4.

```

if (!$mysqli->query("DROP PROCEDURE IF EXISTS pp") ||
    !$mysqli->query("CREATE PROCEDURE pp() BEGIN insert into insgpo (matricula,sexo, ap, am, nombre,cveinscrip,
    modalidad, carrera, periodos, generacioni, generaciont, grupo, cuatri, fecha_i_peri, fecha_t_peri,
    id_servicealu, idinscrip,banderamat) SELECT * FROM $f ; END;")) {
    echo "Falló la creación del procedimiento almacenado: (" . $mysqli->errno . ") " . $mysqli->error;
}

if (!$mysqli->query("CALL pp();")) {
    echo "Falló CALL: (" . $mysqli->errno . ") " . $mysqli->error;
}

```

Figura 4. Representación del código de volcado masivo derivado de una consulta entre tablas distintas.

Como se puede apreciar se especifica con las palabras reservadas `create`, `procedure` y nombre correspondiente la creación de un procedimiento almacenado en el SGBD, acto seguido se realizará la inserción especificando a que campos de la tabla llamada `insgpo` que es nombre de la tabla a que se insertarán los datos con el resultado del `select` -consulta-; Después de realizar dicha inserción de forma masiva se debe puntualizar que existe un valor que se pasa por medio de la variable `$f` donde dicho valor representa el registro que establece la tabla matriculación que se está tomando para que se vacíe en la tabla de los alumnos se desean aparezcan inscritos frente a grupo.

Una vez consideradas las matriculaciones correspondientes se procede a aplicar el método de la investigación especificando la dimensión y variables correspondientes por lo que se procedió a realizar la operacionalización de las variables como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Operacionalización de variables.

Dimensiones	Variables	Indicador	Preguntas
D1. Inscripción de alumnos en el sistema escolar.	V1.1 Programación del lado servidor PHP.	Jerarquía de juicios sobre el comportamiento del código de programación en PHP aplicable al módulo de matriculación en el sistema escolar.	¿Por medio de PHP se pudo conectar a la base de datos? ¿Se pudo diseñar e implementar procedimientos almacenados que permitieran inscribir alumnos considerando las distintas tablas de la base de datos de matriculación?
	V1.2 Procedimientos almacenados MySQL.	Jerarquía de juicios sobre el comportamiento del código de programación en MySQL aplicable al módulo de matriculación en el sistema escolar.	¿En MySQL se permitió por medio de una consulta a una tabla de la base de datos realizar una inserción a otra tabla distinta? ¿Se aprecia claramente la diferencia de trabajar con procedimientos almacenados considerando otras líneas del código que operan de manera distinta para otras funciones en el sistema escolar?

Una vez considerada la operacionalización de variables se procedió a realizar la escala de medición.

2.2 Escala de medición

Una escala de medición es un criterio de ordenación utilizado en estadística para organizar, clasificar y comparar un conjunto de datos. Son sistemas de clasificación mediante los cuales la información se puede ordenar de acuerdo a una jerarquía preestablecida.

En los diferentes análisis estadísticos, se tienen en cuenta una gran cantidad de datos los cuales son evaluados con precisión. Esta evaluación se basa en una comparación entre las tecnologías de programación empleadas, con el fin de determinar diferentes parámetros estadísticos en relación a las variables V1.1. y V2.2 en la dimensión inscripción de alumnos en el sistema escolar como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Escala de variables.

Valor	Medida	Descripción
1	Total mente en desacuerdo	Lo evaluado <i>no cumple en absoluto</i> los requerimientos para el sistema escolar en la inscripción de alumnos.
2	En desacuerdo	Lo evaluado <i>no cumple</i> los requerimientos para el sistema escolar en la inscripción de alumnos.
3	Parcialmente en desacuerdo	Lo evaluado <i>no cumple algunos</i> de los requerimientos para el sistema escolar en la inscripción de alumnos.
4	De acuerdo	Lo evaluado <i>cumple</i> los requerimientos para el sistema escolar en la inscripción de alumnos.
5	Totalmente de acuerdo	Lo evaluado <i>cumple en su totalidad</i> los requerimientos para el sistema escolar en la inscripción de alumnos.

2.3 Población y muestra

El instrumento se aplicó a 24 individuos en Febrero – Julio 2024 de la carrera de Lic. Informática Administrativa y empleados administrativos, $U = 24$. Para calcular la muestra⁶ se consideró una muestra no probabilística sacando provecho que puede medirse el tamaño del error en nuestras predicciones permitiendo reducir el tamaño del error⁷, para el cálculo la muestra finita se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n= Tamaño de la muestra.

N= Tamaño de la población del universo.

Z= Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza (NC).

E= Error máximo de estimación aceptado.

P= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito).

Q= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (fracaso).

Considerando los niveles de confianza:

Tabla 4. Tabla de los niveles de confianza para una muestra finita.

Nivel de confianza	Z alfa
99.7%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
<u>95%</u>	<u>1,96</u>
90%	1,645
80%	1,28
50%	0,674

Por lo tanto se obtiene una muestra de $n = 23$.

⁶ La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población.

⁷ Error estándar.

3 Resultados de la dimensión matriculación de alumnos en el sistema escolar

La población de estudio constó de 245 hombres y 232 mujeres, haciendo un total de 477 personas. Todos pertenecen al estado de Aguascalientes y son jóvenes de 12 a 18 años de edad.

Se realizó el análisis de 4 ítems identificando las frecuencias por ítems, agrupados por categoría como se observa en la tabla 5.

Tabla 5. Tabla de los resultados de frecuencias y porcentaje con su respectiva escalabilidad.

Descripción	Escala	Frecuencias	Porcentaje
V1.1. ¿Por medio de PHP se pudo conectar a la base de datos?	De acuerdo	21	91.30
V1.1.¿Se pudo diseñar e implementar procedimientos almacenados que permitieran inscribir alumnos considerando las distintas tablas de la base de datos de matriculación?	Totalmente de acuerdo	22	95.65
V1.2. ¿En MySQL se permitió por medio de una consulta a una tabla de la base de datos realizar una inserción a otra tabla distinta?	Totalmente de acuerdo	22	95.65
V1.2. ¿Se aprecia claramente la diferencia de trabajar con procedimientos almacenados considerando otras líneas del código que operan de manera distinta para otras funciones en el sistema escolar?	De acuerdo	19	82.61

Se observa con los valores y con respuesta “*De acuerdo*” en el primer ítem de V1.1. y último ítem de V1.2. donde responden que la base de datos por medio del lenguaje de lado servidor si se pudo conectar a la Base de Datos para el proceso de inscripción, así como también donde se aprecia la diferencia cuando se trabaja con procedimientos almacenados y sin procedimientos almacenados respecto a las funciones de inscripción para el sistema escolar. Están *totalmente de acuerdo* cuando se manifiesta que se pudo diseñar e implementar procedimientos almacenados al momento de inscribir a los alumnos entre la tabla matriculación y posterior volcado a la tabla inscripción, esto mismo pero desde MySQL.

Sin embargo al aplicar a los 23 usuarios la encuesta con las 4 preguntas relacionadas a las 2 variables a medir en la dimensión antes mencionada conocida como D1. Inscripción de alumnos en el sistema escolar; Se obtuvieron los siguientes resultados observados en la tabla 6:

Tabla 6. Tabla de los resultados de frecuencias y porcentaje con su respectiva escalabilidad.

Sujeto	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Total
1	5	5	5	5	20
2	5	4	5	5	19
3	5	5	5	5	20
4	5	5	5	5	20
5	5	5	5	5	20
6	5	5	5	5	20
7	4	5	4	5	18
8	4	5	4	4	17
9	4	5	5	5	19
10	4	5	4	4	17
11	4	5	3	5	17
12	4	4	4	4	16
13	5	4	5	5	19
14	5	5	5	4	19
15	5	5	5	5	20
16	5	5	5	5	20
17	4	5	5	5	19
18	5	5	5	5	20
19	5	5	5	5	20
20	5	5	5	5	20
21	4	5	5	5	19
22	5	4	5	5	19
23	4	5	5	5	19
Varianzas	0.238	0.144	0.280	0.144	1.39

Aplicando a los resultados Alfa de Cronbach⁸ cuyo coeficiente intentará medir la fiabilidad de la escala utilizada para esta investigación se obtuvo lo siguiente:

α = Alfa Cronbach.

K = Número de ítems.

V_i = Varianza de cada ítem.

V_t = Varianza total.

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

$k= 4$

$V_i= 0.805$

$V_t= 1.391$

$\alpha= 0.562$

El alfa de Cronbach es un coeficiente que toma valores entre 0 y 1. Cuanto más se aproxime al número 1, mayor será la fiabilidad. Considerando los 23 encuestados aplicando los 4 ítems al aplicar Alfa de Cronbach se obtuvo considerando el número de ítems, la varianza de cada ítem, así como la varianza total se tiene un alfa de Cronbach de 0.562 por lo tanto se tiene en la dimensión D1. Matriculación de alumnos en el sistema escolar una mediana fiabilidad como bien lo indican diversos autores al obtener dicho resultado [10] *“El hecho cierto es que el criterio establecido y señalado por diferentes autores (Oviedo & Campo-Arias, 2005) es que un valor del alfa de Cronbach, entre 0.70 y 0.90, indica una buena consistencia interna para una escala unidimensional. El alfa de Cronbach aparece así, frecuentemente en la literatura, como una forma sencilla y confiable para la validación del constructo de una escala y como una medida que cuantifica la correlación existente entre los ítems que componen esta. Autores como (Gadermann, Guhn, & Zumbo, 2012) incluso reportan que el alfa de Cronbach ha sido citado en el 76 % de los casos de artículos de Ciencias Sociales para evidenciar la validez de los test.*

4 Conclusiones y trabajos futuros

En esta investigación se pretendió analizar y describir la abstracción de la programación utilizando las tecnologías de MySQL, PHP, HTML y JavaScript al momento de crear por medio de procedimientos almacenados el módulo de inscripción de un sistema escolar. Intentando dar respuesta a la siguiente hipótesis correlacional:

¿Se podrá volcar de forma masiva los datos de la tabla matriculación a la tabla inscripciones por medio de procedimientos almacenados?; Dicha hipótesis se puede responder considerando las respuestas de las siguientes preguntas que aún inicio de dicha investigación se plantearon por cuanto la operacionalización de las variables se refiere, donde con una escala De acuerdo se respondió cuando consideran que por medio de la tecnología de lado servidor se pudieron conectar a la Base de Datos con un 91.30% y esto mismo cuando en MySQL utilizando procedimientos almacenados se percibe la diferencia de trabajar con los procedimientos y no en otra líneas del código con un 82.61%.

Algo sucede también con las otras dos preguntas pero a diferencia de la anterior con una respuesta de Totalmente de acuerdo al indicar que si se logró diseñar e implementar que por medio de procedimientos almacenados se permitiera volcar de manera masiva alumnos de la tabla de matriculación a la tabla de inscripciones con un 95.65%, así mismo cuando se realiza el volcado masivo se realice por medio de una consulta y un insert con un 95.65%.

En lo que respecta a el resultado de alfa de Cronbach con un $\alpha= 0.562$ se concluye que para sesiones futuras al término de los demás módulos del sistema y poder contar con una mayor fiabilidad del instrumento al momento

⁸ Alfa de Cronbach es un coeficiente que sirve para medir la fiabilidad de una escala de medida.

de su aplicación se recomienda trabajar en la elaboración de las preguntas respecto a cada variable del proyecto a medir para lograr hacer del instrumento una mayor fiabilidad.

Por lo tanto considerando la pregunta *¿Se podrá volcar de forma masiva los datos de la tabla matriculación a la tabla inscripciones por medio de procedimientos almacenados?* Se concluye que si fue posible lograr la inscripción con procedimientos almacenados en su volcado; Se considera como un trabajo futuro en la construcción de un sistema escolar utilizar la misma tecnología y estrategia de volcados masivos para inscripciones no sólo de licenciaturas, también de posgrados y especialidades.

Unos de los beneficios potenciales de esta investigación es que por medio de los casos de uso del lenguaje de modelado unificado (UML) se permitió la programación del Software aplicable a la elaboración de un sistema complejo, puntualizando ideas que a un inicio fuesen abstractas así mismo entender las funcionalidades de un sistema de forma global considerando la colaboración y prácticas exitosas en sistemas complejos, además de considerar el desarrollo y simplificación del software.

Referencias

- [1] R. Hernández Sampieri y C. P. Mendoza Torres, Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, 2018.
- [2] L. Debrauwer y V. D. H. Fien, UML2 iniciación, ejemplos y ejercicios corregidos, 3a. ed., eni.
- [3] J. Rumbaugh, I. Jacobson y G. Booch, El lenguaje de Modelado Unificado Manual de Referencia, Madrid: Addison Wesley, 2000.
- [4] M. Seidl, M. Scholz Christian y G. Kappel, UML @ Classroom. Introducción al modelado orientado a objetos, Vols. %1 de %2978-3-89864-776-2, Estados Unidos: Springer, 2012.
- [5] J. Schumuller, Aprendiendo Uml En 24 Horas, Alahambremexicana, 2001, p. 423.
- [6] P. Kimmel, Manual de UML, México, Df.: Mc Graw Hill, 2008.
- [7] I. Gilfillan, La biblia de MySQL, Madrid: Anaya, 2003.
- [8] Oracle and/or its affiliates, MySQL 5.0 Reference Manual, EU, 1997.
- [9] The PHP Group, «Procedimientos almacenados,» [En línea]. Available: <https://www.php.net/manual/es/mysqli.quickstart.stored-procedures.php>. [Último acceso: 24 06 2024].
- [10] J. González Alonso y M. Pazmiño SantaCruz, «Cálculo e interpretación de alfa de Cronbach para el caso de validación de la consistencia interna de un cuestionario, con dos posibles escalas de tipo,» *Open access repository*, pp. 62-67, 2015.

Implementación de una aplicación móvil para la gestión de reportes de mantenimiento para una unidad médica

Implementation of a mobile application for the management of maintenance reports for a medical unit

Aguas García, N.¹ Canul Poot, E., Cervantes Lara, J., Chi Huchim, E.²

¹ Depto. de Ciencias Básicas e Ingenierías, Universidad del Caribe, SM 78 Mza 1 L. 1, 77528 Cancún, Q. Roo, México.

¹naguas@ucaribe.edu.mx, ² 180300382@ucaribe.edu.mx

Resumen. El proceso de gestión de reportes de mantenimiento en una unidad de salud ha presentado problemas que impactan en el tiempo de espera para su recepción y atención, así como la pérdida de información. Este artículo presenta la implementación de una aplicación móvil para la gestión de reportes de mantenimiento para una unidad de salud que permite automatizar el proceso, así como visualizar indicadores de gestión a través de un *dashboard*. La aplicación es desarrollada mediante la metodología Kanban y de herramientas como Firebase y React. Los resultados obtenidos muestran un cambio en el tiempo para gestionar un reporte pasando de días a minutos además de un cambio de proceso manual a digital y la implementación de un servicio en la nube escalable.

Palabras Clave: App móvil, dashboard, CMMS, reportes, KPI.

Summary. The process of managing maintenance reports in a health unit has presented problems that impact the waiting time for their reception and attention, as well as the loss of information. This article presents the implementation of a mobile application for the management of maintenance reports for a health unit that allows automating the process, as well as visualizing management indicators through a dashboard. The application is developed using Kanban methodology and tools such as Firebase and React. The results obtained show a change in the time to manage a report from days to minutes, as well as a change from manual to digital process and the implementation of a scalable cloud service.

Keywords: Mobile app, dashboard, CMMS, reporting, KPIs.

1 Introducción

El hospital de gineco obstetricia y pediatría es una de las catorce unidades médicas, se encuentra en la ciudad de Cancún y ha operado durante casi 30 años. Con el fin de mejorar la calidad de los servicios, en el 2005 se crea la Jefatura de Servicios Administrativos en todos los Órganos de Operación Administrativa Desconcentrada Estatales y Regionales [1], mismo que tiene el objetivo de proporcionar los servicios de recursos materiales, conservación y servicios generales, administración de inmuebles, abastecimiento y equipamiento, construcción y planeación inmobiliaria y demás servicios de carácter administrativo con calidad, eficacia y rapidez en beneficio de los derechohabientes. Desde su creación opera los servicios de forma manual y en algunos casos con herramientas ofimáticas.

Como un primer intento, en el año 2017 se creó un sistema de reportes para las unidades médicas en México denominado: “Sistema de Información de Conservación” [2] sin embargo, se deshabilitó en el año 2021. Ese mismo año, 2021, en la Universidad del Caribe se desarrolla el proyecto terminal “Digitalización de sistema de abasto para el hospital de ginecopediatría no. 7 de la delegación Quintana Roo IMSS” [3] para la unidad médica en Cancún, lo cual apertura la posibilidad de desarrollo de sistemas que permitan la automatización de sus procesos.

Este artículo presenta el desarrollo de una aplicación móvil alojada en la nube para la gestión de reportes de mantenimientos y fallos en una unidad de salud, conocido como CMMS, por sus siglas en inglés. “Un sistema computarizado de gestión de mantenimiento o CMMS es un software que centraliza la información de mantenimiento y facilita los procesos de las operaciones de mantenimiento” [4]. Este proyecto no solo aborda un problema operativo específico, sino que con la solución propuesta se mejora un proceso que impacta en la calidad del servicio en la unidad de salud, esto representa un componente práctico en la evaluación de programas educativos de TI.

1.1 Situación actual

Actualmente, la unidad cuenta con 15 colaboradores que pertenecen al departamento de conservación, mismos que se encargan de la gestión del mantenimiento, reparación de inmuebles y equipos médicos de todas

las áreas (rayos x, pediatría, laboratorios, etc.), estos equipos pueden abarcar desde un producto consumible (ejemplo: filtro de un ventilador para el paciente) hasta averías en la instalación.

Se cuenta con un proceso manual para iniciar y dar seguimiento a los reportes de mantenimiento. Como primer paso, el personal médico o personal autorizado debe llenar la solicitud de reporte, luego, se entrega a la jefatura de conservación, quienes revisarán el equipo y posteriormente notifican a uno de los técnicos el tipo de atención requerida, posteriormente, se extiende un recibo de mantenimiento a la persona que inició el proceso dando por finalizado el levantamiento del reporte. El tiempo en que se realiza el proceso hace que existan retrasos en la atención al no diferenciarse de entre los nuevos reportes, los que tienen algún avance y los que tienen una resolución; aunado a esto, existe pérdida de información por el control en el seguimiento de reportes, la cantidad de reportes que se reciben en la Jefatura que ha dado pie a un traspapele o pérdida de los mismos.

1.2 Estado del Arte

Después de una investigación, algunos CMMS identificados son:

Fractal [5] es un software que permite planificar, asignar, ejecutar e informar todas las tareas y los indicadores clave de rendimiento (KPIs). También permite gestionar el inventario, los recursos humanos, los proveedores, los clientes y los contratos. Además, se integra con otros sistemas ERP y dispositivos IoT. De igual manera permite el acceso desde cualquier lugar con navegador, MaintainX y Maxpanda [6], contienen herramientas como administración de activos, comunicación en tiempo real para obtener información sobre cualquier reporte realizado, almacenamiento de documentos y por último la generación y resguardo de historiales. Se puede acceder a las funciones desde cualquier dispositivo móvil o tablet con conexión a internet. Tienen una interfaz de usuario sencilla e intuitiva. Maxpanda permite personalizar preferencias y recibir notificaciones por correo electrónico o SMS.

En las tesis “Sistema Automatizado para la Gestión del Mantenimiento” [7] y “Sistema de control web para peticiones y reporte de fallas en los equipos de cómputo del módulo 4” [8], se documenta la implementación de sistemas de gestión de mantenimiento. Los autores abordan puntos importantes como la planificación de mantenimientos a equipos, entornos y sistemas, control de datos, piezas y módulos del equipamiento, generación de reportes de la gestión de mantenimientos y control de indicadores de operatividad. El primero cuenta con un *dashboard* para visualizar el uso del sistema mientras que la segunda tesis no cuenta con esto último.

2 Metodología

La metodología es fundamental pues guía el proceso de investigación desde la definición del problema hasta los resultados. Kanban [9] es la metodología utilizada para el desarrollo del CMMS, forma parte de las metodologías ágiles y puede integrarse en los procesos de trabajo. El elemento central es el tablero y la visualización del flujo de trabajo. Las tareas quedan a la vista de todos los miembros del equipo en un tablero abierto con tres o incluso cuatro columnas: tareas a realizar, tareas que están en curso, tareas que están pendientes de validación y tareas completadas.

La ventaja de utilizar Kanban radica en visualizar cada elemento de trabajo; tener una visión clara sobre los elementos de trabajo completados durante un determinado periodo de tiempo; promueve la transparencia, fomenta la retroalimentación y las reuniones periódicas de revisión; analiza el tiempo que las tareas pasan en su flujo de trabajo y permite reducir el desperdicio de tiempo, trabajando únicamente, en las tareas que se necesitan en ese momento. “Las tareas se representan mediante tarjetas, etiquetas las cuáles se mueven de una columna a otra según el estado de la tarea” [10].

3 Desarrollo

El proyecto se desarrolló en tres fases: Inicio, Desarrollo y Operaciones, cada una con sus propias subfases.

3.1 Inicio. Subfase: Propuesta y prototipo

Se realizaron reuniones con el jefe de Servicios Administrativos, así como del área de conservación de la unidad médica, con base en los requisitos identificados se diseñaron las vistas principales de la aplicación desde

tres perfiles: usuario, administrador y técnico. Se realizó un diseño sencillo e intuitivo, mismo que puede visualizarse en las figuras 1, 2 y 3.

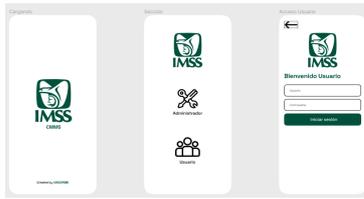


Figura 1. Vista del perfil de usuario.

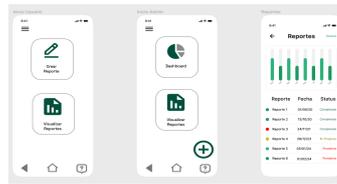


Figura 2. Vista del perfil de administrador.



Figura 3. Vista del perfil de técnico.

3.2 Desarrollo: Desarrollo de la base de datos

Se empleó la base de datos en la nube *Firebase Realtime Database*, la cual es una base de datos NoSQL que permite almacenar y sincronizar datos entre tus usuarios en tiempo real, trabaja como una colección en el que cada usuario, reporte o toda información que se almacene pueda tener diferentes campos de acuerdo a sus necesidades. En la tabla 1 se describe la colección “*maintenance*” que permite almacenar la información de equipos en mantenimiento.

Tabla 2. Colección maintenance

Colección	Campo	Descripción
maintenance	<i>equipment</i>	Nombre del equipo a reparar
	<i>frequency</i>	Número de frecuencia a realizar mantenimiento a un equipo
	<i>startDate</i>	Fecha de inicio con el servicio de mantenimiento
	<i>technicianEmail</i>	email del técnico correspondiente

3.3 Desarrollo: Interfaces del usuario, técnico y administrador

Las vistas de los perfiles usuario, técnico y administrador se desarrollaron utilizando “Expo Go”, posteriormente, se hicieron pruebas a las funciones, algunos errores fueron encontrados y corregidos.

Durante esta etapa hubo algunos cambios, por ejemplo, el servidor no fue compatible con la autenticación de usuarios y el despliegue de la aplicación. Se optó por otro servidor Expo.dev pues permite mayor cantidad de dispositivos simultáneos conectados a la vez.

3.4 Operaciones: Prueba en SO y en la unidad de salud

Durante esta fase la aplicación fue probada por personal de la unidad, para ello descargaron e instalaron la aplicación en sus celulares. El sistema puede utilizarse desde los diferentes roles y los reportes pueden ser visualizados en tiempo real, se pueden actualizar y pueden ser gestionados.

4 Resultados

El perfil del administrador alimentó la aplicación de los diferentes usuarios (usuarios, técnicos y administradores). Por otro lado, el perfil técnico visualizó en tiempo real distintos reportes de distintas áreas como tareas asignadas hacia él. Por último, el usuario utilizó la aplicación para levantar reportes. De esta manera se digitalizó el proceso manual.

La nube brindó la opción de tener 100 dispositivos conectados simultáneamente. La base de datos tuvo compatibilidad con esto último para la sección de autenticación y registro de usuarios, además permitió escalabilidad para futuras mejoras o actualizaciones.

El *dashboard* con indicadores de gestión permitió la visualización de indicadores clave MTBF (*Mid Time Between Failures*, tiempo medio entre fallas) y el MTTR (*Mid Time To Repair*, tiempo medio de reparación), el primero definido como “la frecuencia con que se detectan averías en los equipos o medida estadística que indica el tiempo promedio entre una falla y la siguiente en un equipo o sistema”, el Segundo se define como “el tiempo promedio que lleva reparar un equipo.”. Se pueden visualizar los reportes en sus diferentes estados.

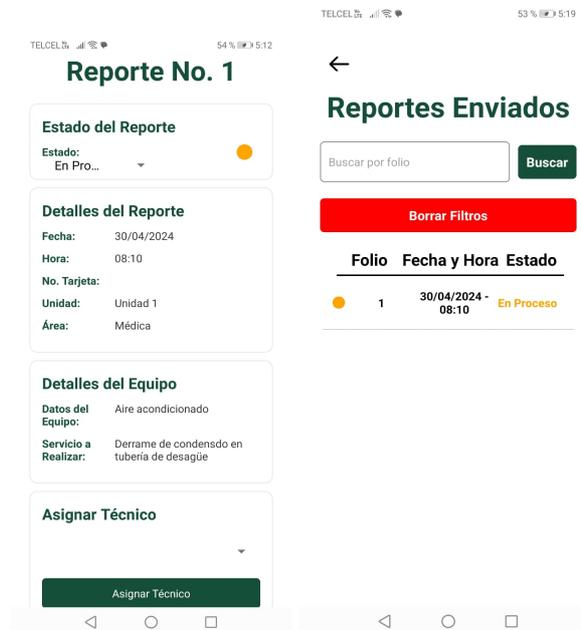


Figura 4. Vista de reporte.

5 Conclusiones y trabajos futuros

La aplicación de gestión permite un mejor flujo de comunicación entre los diferentes entes dentro del proceso además de reducir el tiempo de espera para levantar y atender un reporte. La automatización de la gestión de reportes de mantenimiento en la unidad de salud permite ofrecer servicios de calidad y con ello innovar en sus procesos. El presentar la información de forma intuitiva permite que los involucrados puedan realizar los procesos de forma sencilla, aunado a que permite dar seguimiento a sus peticiones y con ello mejorar la opinión sobre los procesos. Implementar un *dashboard* con indicadores de gestión ayudan a los usuarios a identificar las métricas y a mejorar sus servicios.

El proyecto cuenta con la posibilidad de crecer ya que esta versión trabaja para sistemas operativos Android sin embargo se puede extender para teléfonos con sistema iOS.

En el proyecto participaron tres estudiantes de último semestre, ellos aplicaron los conocimientos y habilidades adquiridos en su programa educativo para integrar la propuesta de solución. Esto no solo enriquece su formación, sino que también demuestra cómo las habilidades adquiridas se pueden utilizar para resolver desafíos reales al mismo tiempo que permite evaluar cómo los estudiantes integran y aplican estos conocimientos en un contexto profesional, lo que es un objetivo clave en la formación de licenciaturas en TIC.

Al vincular a los estudiantes con problemas del mundo real y con instituciones relevantes, se fomenta la innovación y la creatividad en el desarrollo de soluciones tecnológicas. Este tipo de proyectos demuestra cómo las licenciaturas en TIC pueden contribuir a la resolución de problemas prácticos y mejorar la relación entre la academia y la industria.

Referencias

1. IMSS: Manual de la Organización de la Jefatura de Servicios Administrativos. *Marco normativo*. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/manualesynormas/1000-002-006.pdf> (2023). Accedido el 28 de julio de 2024.
2. IMSS: Sistema de Información de Conservación. *Marco normativo*. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/manualesynormas/1000-001-009.pdf> (2017). Accedido el 28 de julio de 2024.
3. Aguas, N.; Calderón, S.; Cauich, C.; Galindo, F.: Digitalización de sistema de abasto para el hospital de ginecopediatría no. 7 de la delegación Quintana Roo IMSS. *Informe técnico de Proyecto terminal de la Universidad del Caribe* (2021).
4. IBM: ¿Qué es un CMMS (sistema computarizado de gestión de mantenimiento)? *Temas*. [https://www.ibm.com/mx-es/topics/what-is-a-cmms#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20CMMS%20\(sistema,de%20las%20%C3%B3rdenes%20de%20trabajo](https://www.ibm.com/mx-es/topics/what-is-a-cmms#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20CMMS%20(sistema,de%20las%20%C3%B3rdenes%20de%20trabajo) (2024). Accedido el 28 de julio de 2024.
5. Fractal: Descubre Fractal One. https://www.fractal.com/es/comenzar-ahora?utm_campaign=reviews&utm_source=capterra_cmms&utm_medium=capterra&utm_channel=capterra (2024). Accedido el 28 de julio de 2024.
6. Capterra: Software CMMS. <https://www.capterra.mx/directory/30032/cmms/software> (2024). Accedido el 28 de julio de 2024.
7. Herrera, G. M.; Duany-Alfonso, Y & Abreu-Duque, A.: Sistema Automatizado para la Gestión del Mantenimiento. Universidad Antonio Nariño. *Revista Inge@UAN*. <https://revistas.uan.edu.co/index.php/ingean/article/view/371/311> Vol. 4 Núm. 8 (2014).
8. Prudencio, G.: Sistema de control web para peticiones y reporte de fallas en los equipos de cómputo del módulo 4. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Repositorio de acceso abierto BUAP*. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/server/api/core/bitstreams/ace0d973-a416-4626-b71a-971e4ff3bc56/content> (2021) Accedido el 28 de julio de 2024.
9. Anderson, D.: *Kanban - Successful Evolutionary Change for your Technology Business*. Blue Hole Press (2010). ISBN 0-9845214-0-2.
10. Gilibets, L.: Qué es la metodología Kanban y cómo utilizarla. *IEBS*. <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-kanban-agile-scrum/> (2023) Accedido el 28 de julio de 2024.

Inteligencia Artificial aplicada al diseño instruccional para la Educación Virtual

Artificial Intelligence applied to instructional design for Virtual Education

Carmen C. Ortega Hernández¹, Laura de J. Velasco Estrada², Helen I. Urquiza García³

^{1,2,3} UNACH Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla, Gutiérrez.

¹carmen.ortega@unach.mx,²lvelasco@unach.mx,

³hurquiza@unach.mx

Resumen. La disrupción tecnológica está transformando el ecosistema digital, con una creciente demanda de innovación en automatización y desarrollo inteligente. Este entorno exige la adopción de tecnologías emergentes en el ámbito educativo. En la educación virtual, la integración de la inteligencia artificial (IA) surge como una oportunidad de optimizar el diseño instruccional, lo que puede mejorar la calidad y eficiencia del contenido educativo. Las técnicas de IA, como el procesamiento de lenguaje natural y el aprendizaje profundo, se aplican en herramientas como chatbots, editores de imagen y generadores de contenido, facilitando la creación de materiales educativos. La metodología propuesta para el diseño instruccional con IA tiene como propósito la integración efectiva de estas tecnologías, que abarcan desde la creación de contenidos hasta la implementación en plataforma. La educación virtual, impulsada por la IA, redefine la forma en que se desarrollan y gestionan los recursos educativos, mejorando así la experiencia de aprendizaje.

Palabras Clave: Inteligencia Artificial, diseño instruccional, educación virtual.

Summary. Technological disruption is transforming the digital ecosystem, with growing demand for innovation in automation and intelligent development. This environment requires the adoption of emerging technologies in the educational field. In virtual education, the integration of artificial intelligence (AI) emerges as an opportunity to optimize instructional design, which can improve the quality and efficiency of educational content. AI techniques, such as natural language processing and deep learning, are applied in tools such as chatbots, image editors and content generators, facilitating the creation of educational materials. The proposed methodology for instructional design with AI advocates for an effective integration of these technologies, which range from content creation to the evaluation of academic performance. Virtual education, powered by AI, redefines the way educational resources are developed and managed, thereby enhancing the learning experience.

Key words: Artificial Intelligence, instructional design, virtual education.

1 Introducción

La disrupción tecnológica alcanza nuevos estándares de aplicación por las demandas de innovación que exige una sociedad inmersa en un ecosistema digital, que requiere de la constante y progresiva sistematización, automatización y desarrollo inteligente en sus procesos operativos; bajo este enfoque se crea una estrecha relación de reciprocidad con el sector de producción y servicios que procura cubrir las expectativas y mantenerse en la vanguardia, a través de la adopción de tecnologías emergentes de información y comunicación que ofrece la industria.

Para poder colaborar desde nuestras instancias, es necesario hacer primero la distinción entre Plan y Programa de estudio, señalando desde la óptica educativa que el segundo término en esencia contiene el listado de las materias o unidades de competencias que se encuentran registradas en el mapa curricular definido en el primero; éstas exponen con un desglose puntual del nombre de los temas y subtemas, propósito general y propósitos específicos, a partir del título correspondiente de cada una. Ahora bien, para efectos de este trabajo, se visualiza el reto de crear contenido confiable y de calidad a la mayor brevedad posible, de acuerdo a la estructura del programa de estudio; es por ello, que se propone la incorporación de inteligencia artificial [IA] en el proceso de diseño instruccional de las unidades de competencia, como una alternativa que brinda fortaleza al proceso, aumentando la producción y disminuyendo los costos.

La implementación de técnicas de IA, como: el procesamiento de lenguaje natural y aprendizaje profundo en los complementos automáticos de navegadores, mensajería instantánea, chat en línea, generadores de contenido y editores de imagen, audio, video y presentación; permiten que la tecnología con desarrollo inteligente se valore actualmente como la mejor estrategia para redefinir el tiempo de diseño y desarrollo de materias o unidades de competencias, y favorecer la gestión de: producción, personal y aprendizaje, e inclusive sobre los gastos de operación -licencias de software, salarios y sueldos-.

Ante un abanico de opciones, la adecuada selección de aplicaciones y programas con IA, define con claridad la reducción del esfuerzo que realizan los expertos académicos autores del contenido, asesores pedagogos y correctores de estilo, así como el personal de tecnologías, para desarrollar y acreditar los objetos y recursos de digitales que se incorporan en la plataforma de aprendizaje, aumentando con ello, el número de unidades de competencias elaboradas; haciendo el énfasis que no se busca la disminución del personal, solo el replanteamiento de las actividades y herramientas.

Finalmente, al margen de las innovaciones de ciencia se sugieren mecanismos alineados a una metodología que sirva como guía en el proceso del diseño instruccional con IA de unidades de competencia, que integran un programa de estudio, en modalidad virtual.

2 Antecedentes

La educación virtual y el diseño instruccional, a partir del claro objetivo y alcance del proceso educativo, son elementos que se interrelacionan para crear un escenario con recursos digitales administrados tecnológicamente por medio de un sistema de administración de contenidos (learning content management) y estilos para la adquisición epistemológica del conocimiento en modalidad virtual -a distancia o mixta-, representados por los modelos digitales de aprendizaje que a continuación se citan:

- Electrónico (e-learning), para la educación en línea, por tiempo real o diferido.
- Semipresencial (b-learning= “blended), ofrece una modalidad mixta con la oportunidad de combinar la educación a distancia y presencial.
- Móvil (m-learning), considera los dispositivos móviles como asistentes personales digitales: Tablet y smartphones, distinguiéndose por su portabilidad e interactividad.
- Ubicuo (u-learning), guarda una relación muy estrecha con el anterior, sin restricciones de espacio y tiempo.
- Social (s-learning), emplea las redes sociales y las comunidades virtuales como escenario para el intercambio de conocimiento.
- Por juego (g-learning), dirige su atención a los escenarios de entretenimiento, favoreciéndose de las ventajas sensoriales que ofrecen los videojuegos.
- Invertido (f-learning=Flipped), potencializa la adquisición del aprendizaje, proporcionando al estudiante fuera del tiempo clase el material infográfico para el soporte teórico, congruente con las actividades a realizar en forma colaborativa en el tiempo compartido con el grupo clase.

Estos modelos son considerados en el diseño operativo de las plataformas de aprendizaje, permitiendo el control y administración de usuarios, la programación de cursos con sus respectivas actividades, foros, chats, tareas, wikis y otras con acceso a internet, la gestión de recursos, tales como: direcciones url, blogs, páginas web, juegos didácticos, archivos de textos y contenidos de multimedia -imagen, audio y video-, con la opción de compartir, subir, eliminar, copiar, modificar y descargar; así mismo, la conexión remota con otros sitios web desde el ordenador o dispositivo móvil, la comunicación ubicua entre los participantes; incluyendo los servicios de mensajería rápida que ofrecen las aplicaciones de redes sociales, la evaluación del rendimiento académico y el seguimiento al progreso de los estudiantes. Sin embargo, no considera el diseño instruccional del contenido digital en plataforma.

Es por ello, la importancia de contar con una metodología de trabajo que oriente el proceso de diseño instruccional, garantizando la creación del contenido de aprendizaje con el cumplimiento de calidad; cabe mencionar, que también se puede aplicar como una guía para abordar el acompañamiento que se les brinda a los docentes-autores de contenido por fases; e inclusive, como una métrica de desempeño de los asesores pedagógicos y tecnológicos, en el trabajo colaborativo. Y de forma enunciativa no limitativa, la metodología puede proponer herramientas inteligentes para elegir la más adecuada, sumando todo en la consolidación de la construcción del conocimiento; con perspectiva pedagógica y tecnológica.

De esta manera, se crea una relación tripartita entre el crecimiento vertiginoso que proyecta la educación virtual (EV) por el desarrollo disruptivo que presentan los sistemas digitales debido a la intervención de la inteligencia artificial (IA), simulando el comportamiento humano en los procesos de diseño instruccional (DI), con efectos en la construcción, operación y gestión del aprendizaje.

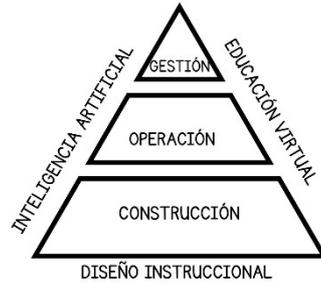


Figura 2. Relación IA, EV y DI.

Para una mejor percepción se presenta a continuación la descripción de tres elementos interrelacionados; Inteligencia Artificial, Educación Virtual y Diseño Instruccional, desde la arista de la tecnología, modelo y proceso.

2.1 Inteligencia Artificial.

La inteligencia artificial, es una tecnología que en su conjunto abarca técnicas, herramientas, metodologías, inclusive ciencias como la lógica matemática, estadística, probabilidades, neurobiología computacional, informática, entre otras; que pretende imitar las capacidades cognitivas del ser humano. Este conjunto de elementos se basa en la suposición de que todas las funciones cognitivas (el aprendizaje, el razonamiento, el cálculo, la percepción, la memorización e incluso el descubrimiento científico o la creatividad artística) pueden describirse con una precisión tal que sería posible programar un ordenador para reproducirlas [1].

2.2 Educación Virtual.

La educación virtual, es un modelo que describe la estructura de la enseñanza a distancia o mixta, orienta un proceso educativo, una acción comunicativa con intenciones de formación, en un lugar distinto al salón de clases, en una temporalidad que puede ser sincrónica o asincrónica y sin la necesidad de que los cuerpos de maestros y alumnos estén presentes [2]. En esta modalidad convergen disciplinas como la tecnología, la pedagogía, la comunicación, el diseño gráfico, entre otras [3].

2.3 Diseño Instruccional.

El diseño instruccional, es un proceso hecho arte para crear apoyada de la ciencia un ambiente de instrucción y materiales que llevarán al alumno desde el estado de no saber, no sentir o no poder realizar ciertas tareas al estado de saber, sentir y poder realizar esas tareas. El diseño instruccional se basa en investigaciones teóricas y prácticas en las áreas de cognición, psicología educativa y resolución de problemas [4].

3 Marco Referencial

En esta sección del trabajo, se presenta la descripción de algunas plataformas tecnológicas disruptivas, que se pueden identificar también como aplicaciones y programas digitales que de forma radical incluyeron en su estructura, los servicios de cognición humana, percepción y procesamiento del lenguaje natural.

El orden de aparición se presenta a continuación:

- Chatbot con IA
- Avatares con IA
- Voz con IA
- Presentaciones con IA

Cabe hacer mención que las plataformas propuestas, no considera un criterio de selección determinístico, el único parámetro aplicado es aquel que coincide con la preferencia popular dentro de una comunidad enfocada a la gestión de educación continua y a distancia.

3.1 CHATBOT con IA.

Es una plataforma con chatbots inteligentes sin conciencia que funcionan a través de líneas de código creadas con la finalidad de imitar el razonamiento cognitivo humano mediante un entrenamiento de redes neuronales, diseño de algoritmos especializados para la resolución de problemas y técnicas de aprendizaje interactivas modeladas en lenguaje natural que, con la habilidad de autoaprendizaje y el acceso a las bases de conocimiento en la Web a través de los motores de búsqueda, incrementan su capacidad de análisis [5].

- CHATGPT

Es un modelo de lenguaje entrenado por OpenIA, basado en la arquitectura GPT (Generative Pre-trained Transformer), que tiene el propósito de generar texto de manera coherente en diversos estilos y formatos, en el marco de una conversación contextual a la situación y tono establecido; asimismo, proveer la asistencia en el desarrollo de actividades, incluyendo la habilidad de sugerencias y respuestas creativas, desde el enfoque técnico y profesional de una disciplina. Entre sus principales aplicaciones se encuentra la asistencia en servicios de intermediación, procesos de educación y acciones creativas, su política de privacidad garantiza la confidencialidad de las interacciones y la moderación del contenido evita situaciones de riesgo o amenaza. Su entrenamiento es continuo en atención a cada interacción con los usuarios; sin embargo, la actualización del aprendizaje autónomo sobre acontecimientos sociales, políticos, económicos, educativos y otros, se restringe por una fecha programada.

Y aunque no cuenta con un motor de búsqueda incorporado como Google o Bing alude a la interoperabilidad de las plataformas para obtener información, empleando como navegador principal el Chrome con la alternativa de asociarse con Firefox o safari. [6].

- COPILOT

Es un modelo de inteligencia artificial basado en la arquitectura GPT-4. Con el propósito de mantener conversaciones significativas y útiles con los usuarios a través de la interfaz de Copilot. Sintetiza la información que extrae de la web, a través del motor de búsqueda de Bing y el navegador de Microsoft Edge, para proporcionar respuestas concisas a preguntas simples y respuestas detalladas a preguntas más complejas y abiertas, en atención a las consultas que realizan los usuarios; interactúa empleando un lenguaje variado y apropiado para el contexto, manteniendo un tono positivo, amigable, atractivo y respetuoso.

Carece de sentimientos y emociones; no obstante, mantiene una configuración empática para detectar las emociones humanas. Entre sus atributos se cuenta con la opción de generar imágenes, completar códigos, analizar archivos y crear contenido como: artículos, guiones, poemas y canciones.[7].

- GEMINI.

Es un modelo de lenguaje de gran tamaño creado por Google. Con libre acceso a los bancos de información para procesar de manera eficiente la consultas y generar respuestas de forma concisa y precisa, entre sus capacidades se encuentra el aprendizaje continuo, la generación de textos creativos, adaptación a estilos de conversación en varios idiomas, y razonamiento matemático para la resolución de problemas. Su funcionamiento es sobre la infraestructura de Google cloud, con hardware especializado como los chips Tensor Processing Units (TPUs) que facilitan el aprendizaje automático y software propietario para disfrutar de la interacción de forma intuitiva [8].

3.2 AVATARES con IA

- VEED.IO.

Es una plataforma de edición de video en línea que ofrece a los usuarios una variedad de herramientas para crear, editar y mejorar videos. Incluye funciones como recortar, cortar, agregar subtítulos, texto y música, así como aplicar filtros y efectos. Admite varios idiomas, formatos y se puede acceder a él a través de un navegador web, lo que lo convierte en una opción conveniente tanto para personas como para empresas que buscan producir contenido de video de alta calidad [9].

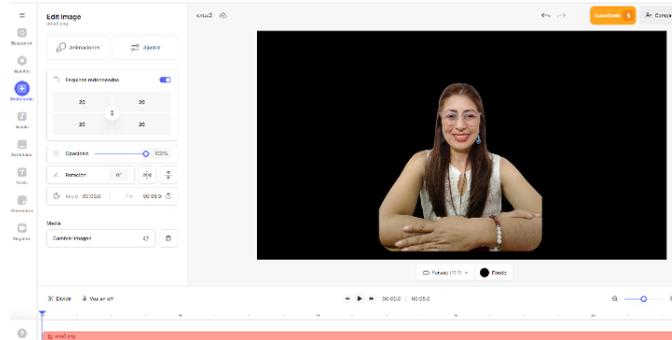


Figura 2. Creación de avatar en Veed.IO.

- D-ID

Es una plataforma con interfaz de usuario natural (NUI) de D-ID, que humaniza las interacciones con todo lo digital. Permite desarrollar interfaces que comprendan intuitivamente las necesidades del usuario y faciliten una mejor comunicación. Creando una conversación cara a cara con la opción de emplear diferentes idiomas. [10].

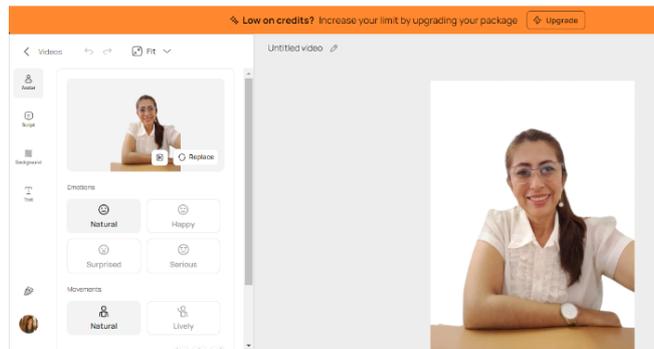


Figura 3. Creación de avatar en D-ID.

- Otros.

plataforma	Definición	Enlace
synthesia	Es una plataforma que permite la creación vídeos de calidad con avatares de IA y voces en off, poniendo a disposición más de 130 idiomas	https://www.synthesia.io/
Virbo	Es una plataforma generadora de videos de avatar con IA disponible para dispositivos en Windows, IOS y Android.	https://virbo.wondershare.com/app/

3.3 VOZ con IA

- NARAKEET.

Es una plataforma en línea que ofrece la oportunidad de crear videos narrados con voces en off, mediante la opción de convertir contenido escrito en voz realista, en diferentes idiomas, estilos y formatos. Con esta opción se evita hacer grabaciones directas y el proceso de edición, obteniendo audios de mayor calidad que se pueden sincronizar con imágenes [11].

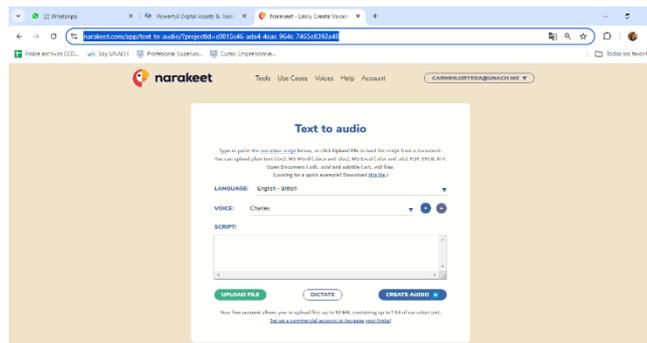


Figura 4. Creación de archivo de audio a partir de un script.

- VOICEOVER.

Es una plataforma que ofrece la oportunidad de grabar líneas de texto en archivos de audio con formato de voz en off sin la imagen visual del hablante, con la versatilidad de elegir el género y tonos de su preferencia, además la capacidad de imprimir un contexto emocional a través de la tonalidad de voz del locutor. El contenido sirve para narrar presentaciones, documentales, libros y más, en distintos idiomas, erradicando el trabajo de grabación directas y proceso de edición, obteniendo audios de mayor calidad que se pueden sincronizar con imágenes [12].

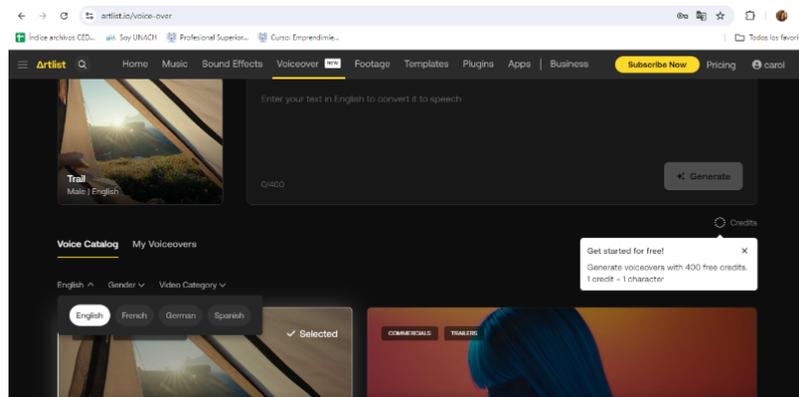


Figura 5. Creación de archivo de audio a partir de un script

3.4 PRESENTACIONES con IA

- CANVA

Es una plataforma de diseño gráfico que permite crear presentaciones, publicaciones, infografías, contenido académico y materiales de mercadeo, entre otros; con gran calidad por las características de diseño avanzado. Incluye una extensa biblioteca de recursos audiovisuales, como: plantillas, imágenes, audios, fuentes y gráficos, que en forma armonizada se integran en un proyecto, cuenta con capacidad de colaboración en equipo, interconexión con medios sociales de difusión digital y mensajería instantánea, así como la función de programación y la interoperabilidad con otras aplicaciones de complemento [13].

- MURF IA

Es una plataforma de complemento de CANVA, que permite la conversión de texto a voz, transformando líneas de texto en archivos de audio con voces en off, mediante la representación virtual de un locutor que puede caracterizarse por género y estilos, en el contexto multimodal de idiomas, con el propósito de incorporarlos a los proyectos audiovisuales, de forma congruente con la producción del contenido audiovisual. [14].

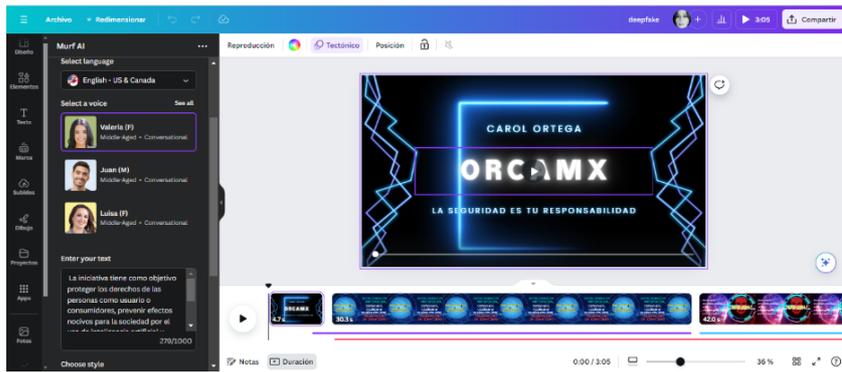


Figura 6. Creación de archivo de audio con MURF-IA, a partir de un proyecto realizado en CANVA

- Otros

plataforma	Definición	enlace
Filmora	Plataforma de diseño gráfico que permite crear videos, pertenece a la suite de aplicaciones de Microsoft para Windows, incluye las herramientas de: audio visulizer y audio ducking, con funciones IA para la edición de audio, con una biblioteca de archivos a disposición.	https://filmora.wondershare.net/

3.5 CANAL DE CONTENIDO

- YOUTUBE.

Es la plataforma que ofrece la opción de compartir vídeos en línea a través de un canal, los cuales se pueden gestionar en un panel de control que presenta las estadísticas y rendimiento, provee un esquema de protección a los derechos de autor y la alternativa de personalización; entre otras funciones. Y en atención, al número de audiencia, el usuario puede migrar a la figura de stremer, monetizando su contenido. Es propiedad de Google; no obstante, se puede acceder desde cualquier navegador. [15].

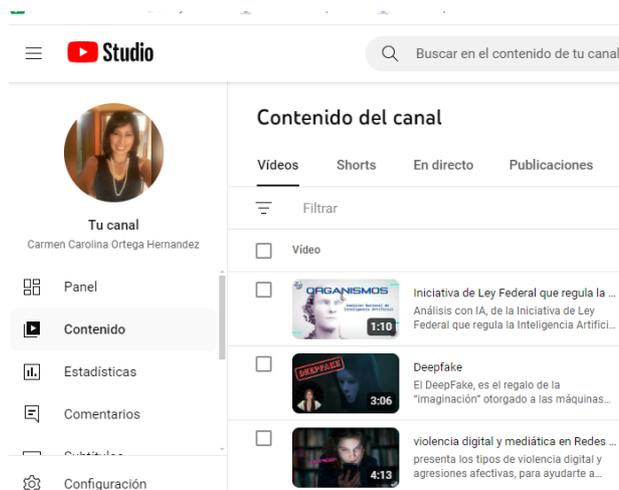


Figura 7. Creación de canal de difusión de archivos multimedia en YOUTUBE

- Otros.

plataforma	Definición	enlace
Vimeo	Plataforma con la función de compartir videos, que procura la calidad, creatividad y profesionalidad del contenido. Ofrece características adicionales a la versión gratuita, que incluye mayor almacenamiento que la versión gratuita, considerando en el costo la garantía de protección y privacidad de la información. Además, presenta en la suite de servicios un complemento de IA, que facilita la generación de guiones, traducción y otras tareas de forma inteligente.	https://filmora.wondershare.net/

4 Metodología

En esta sección se realizó la propuesta metodológica sobre el uso de la Inteligencia Artificial en el diseño instruccional, que ofrece incorporar herramientas de apoyo, obteniendo resultados en menor tiempo y con menor gasto de operación. El principio de esta metodología consiste en identificar las entidades que están interrelacionadas en el proceso:



Figura 8. Entidades del proceso de diseño instruccional

La actuación de cada entidades como sujeto se representa en la siguiente premisa general: “Las unidades de competencias se visualizan como los instrumentos del aprendizaje que requieren la creación de objetos digitales para transmitir el conocimiento, su elaboración es función de los docentes autores de contenido que trabajan con la supervisión y acompañamiento de asesores pedagógicos y correctores de estilo, que ante la necesidad de optimizar el proceso suman como estrategia de operación las plataformas inteligentes, logrando concluir con mayor anticipación y ceder al asistente tecnológico la responsabilidad de liberarla en la plataforma de aprendizaje”.

4.1 Etapas de diseño de contenido con IA

Partiendo de lo anterior, se presenta a continuación tres etapas de adaptación, como la principal propuesta metodológica al proceso existente que, contemplan la incorporación de Chatbots inteligentes, avatares con IA, convertidores de scripts a audio con IA, plataformas de edición y difusión de contenido con IA.

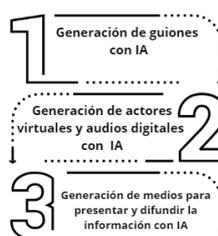


Figura 9. Etapas de diseño de contenido con IA

Etapal. Diseño de contenido con Chatbots IA.

La integración de los modelos de conversación inteligente como: Chatgpt, copilot o Gemini en el proceso de diseño instruccional puede contribuir a la creación de entornos digitales de aprendizaje más creativos e interactivos, acordes al modelo social actual.

La elaboración de evaluaciones, ensayos, presentaciones, códigos, diagramas, análisis, resúmenes, diálogos, poesía de forma automática, entre otros, tiene un nuevo asistente, que puede presentar el contenido en texto, imágenes, gráficos, programas ejecutables, audios y videos de forma inteligente, solo basta acceder al navegador y solicitar una propuesta que puede ir perfeccionándose hasta cubrir las expectativas del usuario. De esta forma se obtienen recursos que ofrecen una experiencia más atractiva a los estilos de aprendizaje, con procesos de medición del conocimiento más personalizados y retroalimentación sobre las fortalezas y debilidades del tema.

Esta etapa contiene las herramientas de apoyo para la *elaboración de guiones, que serán el insumo principal en los objetos digitales* con una visión global de la formación de competencias; considerando la supervisión de los mismos para aprobar o curar la información que presente una variación al contexto o violación a los derechos de autor y propiedad intelectual.

La validez del contenido y el nivel de humanización, impreso en cada aportación que emite los Chatbots, están directamente relacionado con la petición impresa en cada prompt o formulación de la sentencia; esta puede ser, desde una pregunta sencilla a una declaración con descripción específica de atributos enmarcados entre comillas, o parámetros descritos en un archivo adjunto, por ejemplo:

- *Actúa como experto docente pedagogo y crea un rúbrica de evaluación que considere los criterios de "dominio del escenario" a través de la motivación que proyecta en el grupo, "dominio del tema" a través de la manifestación segura del conocimiento, "desarrollo de contenido" a través de la presentación de la información por técnicas de aprendizajes, "material de apoyo" a través del uso de herramientas digitales y físicas, y "calidad de la edición y formato del trabajo", presentar la rúbrica en forma de tabla.*

Tabla 1. Rúbrica de evaluación de presentaciones de estudiantes, elaborada con Chatgpt.

criterio	Excelente (5)	Bueno (4)	Satisfactorio (3)	Necesita Mejorar (2)	Insuficiente (1)
Dominio del Escenario	Motiva e interesa al grupo constantemente.	Motiva e interesa al grupo frecuentemente.	Motiva e interesa al grupo ocasionalmente.	Motiva e interesa al grupo rara vez.	No motiva ni interesa al grupo.
Dominio del Tema	Expone el tema de manera coherente, segura y muy convincente.	Expone el tema de manera coherente, segura y convincente.	Expone el tema de manera generalmente coherente, segura y convincente.	Expone el tema de manera poco coherente, segura y convincente.	Expone el tema de manera incoherente, insegura y no convincente.
Desarrollo del Contenido	Utiliza diversas técnicas de aprendizaje (diagramas, mapas, etc.) de manera efectiva y variada.	Utiliza diversas técnicas de aprendizaje de manera efectiva.	Utiliza algunas técnicas de aprendizaje de manera adecuada.	Utiliza pocas técnicas de aprendizaje, de manera limitada.	No utiliza técnicas de aprendizaje o su uso es ineficaz.
Material de Apoyo	Usa herramientas digitales y físicas de manera óptima y variada.	Usa herramientas digitales y físicas de manera adecuada.	Usa algunas herramientas digitales y físicas de manera adecuada.	Usa pocas herramientas digitales y físicas, de manera limitada.	No usa herramientas digitales y físicas o su uso es ineficaz.
Calidad de la edición y formato del trabajo	El trabajo incluye introducción, bibliografía, excelente ortografía y redacción.	El trabajo incluye introducción, bibliografía, buena ortografía y redacción.	El trabajo incluye introducción, bibliografía, ortografía y redacción aceptables.	El trabajo incluye introducción, bibliografía, pero presenta varios errores de ortografía y redacción.	El trabajo carece de introducción, bibliografía, y presenta numerosos errores de ortografía y redacción.

Tabla 2. Rúbrica de evaluación de presentaciones de estudiantes, elaborada con Copilot.

criterio	Excelente (4)	Bueno (3)	Aceptable (2)	Necesita Mejorar (1)
Dominio del Escenario	Motiva e interesa al grupo de manera excepcional.	Motiva e interesa al grupo de manera adecuada.	Motiva e interesa al grupo de manera limitada.	No logra motivar ni interesar al grupo.
Dominio del Tema	Conocimiento manifestado de manera coherente, segura y muy convincente.	Conocimiento manifestado de manera coherente y segura.	Conocimiento manifestado de manera limitada y con algunas inseguridades.	Conocimiento manifestado de manera incoherente e insegura.
Desarrollo de Contenido	Presenta información usando técnicas de aprendizaje (diagramas, mapas, etc.) de manera excelente.	Presenta información usando técnicas de aprendizaje de manera adecuada.	Presenta información usando técnicas de aprendizaje de manera limitada.	No utiliza técnicas de aprendizaje adecuadas.
Material de Apoyo	Uso excepcional de herramientas digitales y físicas.	Uso adecuado de herramientas digitales y físicas.	Uso limitado de herramientas digitales y físicas.	No utiliza herramientas digitales ni físicas adecuadas.
Calidad de Edición y Formato	Introducción, bibliografía, ortografía y redacción de excelente calidad.	Introducción, bibliografía, ortografía y redacción de buena calidad.	Introducción, bibliografía, ortografía y redacción de calidad aceptable.	Introducción, bibliografía, ortografía y redacción de baja calidad.

Tabla 3. Rúbrica de evaluación de presentaciones de estudiantes, elaborada con Gemini.

criterio	Excelente (4 puntos)	Bueno (3 puntos)	Satisfactorio (2 puntos)	Necesita Mejorar (1 punto)
Dominio del Escenario	Mantiene la atención del público durante toda la presentación. Demuestra un gran entusiasmo y pasión por el tema	Mantiene la atención del público durante la mayor parte de la presentación. Demuestra entusiasmo por el tema.	Mantiene la atención del público durante la mayor parte de la presentación. Demuestra cierto entusiasmo por el tema	No logra captar la atención del público. No demuestra entusiasmo por el tema.
Dominio del Tema	Explica los conceptos de manera clara, segura y convincente. Responde preguntas con precisión y detalle.	Explica los conceptos de manera clara y convincente. Responde preguntas con precisión.	Explica los conceptos de manera regular. Responde preguntas con algunas dificultades.	Explica los conceptos de manera poco clara. No puede responder preguntas
Desarrollo del Contenido	Utiliza diagramas, mapas conceptuales, imágenes y otros recursos visuales de manera efectiva.	Utiliza diagramas, mapas conceptuales, imágenes y otros recursos visuales de manera regular.	Utiliza algunos diagramas, mapas conceptuales o imágenes.	No utiliza recursos visuales.
Material de Apoyo	Utiliza presentaciones electrónicas, videos, animaciones y otros recursos digitales de manera creativa y relevante.	Utiliza presentaciones electrónicas, videos o animaciones de manera regular.	Utiliza presentaciones electrónicas o imágenes de manera poco efectiva.	No utiliza herramientas digitales para apoyar la presentación.
Calidad de la edición y formato del trabajo	La bibliografía está completa y correctamente citada. La ortografía y la redacción son excelentes.	La bibliografía está completa y correctamente citada. La ortografía y la redacción son buenas.	La bibliografía está completa pero no está correctamente citada. La ortografía y la redacción son regulares.	La bibliografía está incompleta o no está correctamente citada. La ortografía y la redacción son deficientes.

Como se aprecia en los ejercicios anteriores, el prompt necesita información específica para proporcionar un contexto y dirección al modelo IA, con referencia a los objetivos de aprendizaje desde una arista pedagógica, para generar respuestas consistentes y acreditables; es por ello, que aunado al esfuerzo que se pueda realizar en cada sintaxis para crear una adecuada sentencia, se sugiere al usuario en su rol de -autor de contenido- o -curador de recursos-, considerar la taxonomía de Bloom para integrar en el enunciado los niveles de desarrollo cognitivo, según los complejidad de la dimensión que se quiere alcanzar en el aprendizaje significativo.

Conectando las dimensiones cognitivas y la taxonomía revisada de Bloom



Figura 10. Taxonomía de Bloom [16]

A continuación, se cita un ejemplo de prompt, que resalta en formato **negrita** las dimensiones cognitivas, que guardan relación con los niveles de la taxonomía -recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear.

- *Actúa como un experto en seguridad informática con conocimientos en redes neuronales y **explica** los riesgos de emplear Inteligencia Artificial con redes regenerativas antagónicas en el desarrollo de contenido digital, **analizando** la "usurpación de identidad por Deepfake"; **defiende** la respuesta desde el enfoque del Derecho Informático y **diseña** una propuesta de prevención al riesgo.*

Tabla 4. Respuesta optimizada, elaborada con Chatgpt.

Usurpación de Identidad por Deepfake	Derecho Informático	Propuesta de Prevención al Riesgo
<p>Un deepfake es un tipo de contenido digital manipulado, utilizando IA para crear videos o imágenes falsas que parecen reales. Puede generar simulaciones extremadamente convincentes de personas diciendo o haciendo cosas que nunca hicieron, con implicaciones graves:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Difamación y Daño a la Reputación 2. Fraude y Extorsión 3. Manipulación Política 4. Violación de la Privacidad 	<p>Desde el punto de vista del Derecho Informático, la creación y distribución de deepfakes puede infringir diversas leyes, incluyendo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Derecho a la Imagen y Privacidad 2. Propiedad Intelectual 3. Ley de Fraude y Estafa 4. Difamación y Calumnia 	<p>Para mitigar los riesgos asociados, se pueden implementar estrategias desde un enfoque tanto técnico como legal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de Algoritmos de Detección e Implementación de Sistemas de Verificación. 2. Legislación Específica y Establecimiento de Normas Internacionales 3. Concienciación pública y Educación en Seguridad Digital 4. Colaboración entre Sector Público y Privado, mediante Asociaciones, y Centros de Investigación y Desarrollo

Etapa 2. Diseño de contenido con avatares y convertidores con IA.

La incorporación de los avatares de IA en el proceso de diseño instruccional en el rol de tutores virtuales, a fin de crear una experiencia de aprendizaje más inmersiva y personalizada, en la guía académica de los estudiantes a través del contenido del curso y proporcionando retroalimentación en tiempo real. Éstos, pueden ser programados para adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y niveles de competencia, asegurando que cada estudiante reciba atención individualizada, emplean la síntesis de voz de alta calidad para narrar el contenido del curso propiciando un aprendizaje más accesible y atractivo para estudiantes con diversas necesidades y preferencias auditivas; incluyendo la opción de matices de emociones que se puedan interpretar en la narración. No obstante, también siempre existe la posibilidad de desvincular la imagen con el audio y

descartarlo por completo, para adaptar al avatar una nueva grabación; logrando con esta estrategia reutilizar las imágenes en otros proyectos.

Ahora bien, en seguimiento al planteamiento anterior, se emite el siguiente cuestionamiento: ¿cómo generar una nueva pista de grabación, con las mismas bondades de idioma multimodal, género y estilo que aporta la creación de avatares con IA?

Para dar respuesta, nos enfocaremos en las plataformas que la industria tecnológica ofrece para la generación de audio a partir de la conversión de guiones de texto, con las mismas funcionalidades inteligentes sobre el tema de elección del género y país, con efecto a la selección del idioma y estilo. Y desde la óptica del autor de contenido, se puede observar que la creación del audio educativo con voz en off separado de los avatares; ofrece otra alternativa de acción que permite avanzar en el diseño instruccional de los recursos digitales, a la medida que se vayan liberando los archivos de audio, facilitando un contexto versátil en la relación esfuerzo y tiempo, fincado en el método de trabajo, que mantiene la calidad del aprendizaje y de los materiales educativos.

Por lo tanto, podemos deducir que esta etapa contiene las herramientas de apoyo para la *generación de actores virtuales y audios digitales* que servirán como elementos auditivos y visuales para transmitir el conocimiento.

Etapa 3. Diseño de la Presentación y difusión de contenido con IA.

La adaptación de complementos IA en las plataformas de diseño de presentaciones; así como, en los servicios de alojamiento y difusión de contenido digital, brindan las funciones necesarias para fortalecer la calidad y versatilidad del proyecto final.

En esta etapa es importante considerar la colaboración de personas profesionales en el área tecnológica y de diseño o la capacitación al docente autor de contenido pedagógico-académico, sobre las herramientas de edición como: *canva o filmora*, y canales de alojamiento como: *youtube y vimeo*, para subir a la web los recursos que se encuentran listos, para su difusión correspondiente, con el estricto apego a la legislación que ampara los derechos de autor y propiedad intelectual de los contenidos digitales que se comparten por Internet.

5 Resultados (caso de estudio)

La presente propuesta de metodología, surgió en el Centro de Educación Continua y a Distancia [CEDUCAD] de la Universidad Autónoma de Chiapas [UNACH], como respuesta de solución a los rezagos que se presentan en la elaboración de contenido educativo digital que se necesitan subir a la plataforma de aprendizaje de los nuevos programas académicos que se ofertan actualmente, de forma unísona en modalidad a distancia.

La constante necesidad de cumplir con la demanda educativa, exige un alto compromiso de todos los actores que se involucran en el proceso, observando principalmente la interacción existente entre los docentes autores de contenido y asesores pedagógicos, que avanzan gradualmente en cada intercambio de información; no obstante, el esfuerzo se vuelve insuficiente ante el número de unidades de competencias o materias que se deben cubrir, con la respectiva calidad.

En el deber de la universidad de proveer los recursos necesarios replantea las estrategias de gestión de la educación a distancia, identificando como líneas de prioridad la actualización del parque informático, adquisición de herramientas tecnológicas y capacitación de los actores que, intervienen en el diseño instruccional de la plataforma de aprendizaje.

Por lo tanto, después trabajar por más de una década con una metodología avalada por el organismo interno calidad que cubría la capacitación pedagógica para el diseño instruccional de objetos digitales y la capacitación tecnológica para el uso y manejo de la plataforma de aprendizaje; se presentó una nueva forma de trabajo, que anexa el desarrollo inteligente con plataformas que fueron seleccionadas como adecuadas alternativas por la comunidad del CEDUCAD.

Actualmente, un grupo de personas equivalente al 25% de los actores del proceso, se encuentra en la fase de capacitación de plataformas como: Chatgpt, D-id, Narakeet y Canva, con la opción de utilizar otras similares en función al conocimiento previo y a la cobertura del servicio con licenciamiento que otorga la universidad.

Como dato complementario, al término de las tres etapas participa un administrador de servicios de internet, como una instancia externa que determina entre otras prestaciones la capacidad de alojamiento en la web, que en un momento determinado podría ser un factor para la migración del contenido a otro dominio; es decir, de una plataforma de aprendizaje a otra con mayor prestaciones.

6 Propuesta

Se propone incrementar el número de capacitación de docentes autores de contenido y asesores pedagógicos, al 50% personas integrado por personal administrativo y docentes autores de contenido con participación recurrente, para ver mejores resultados e implementar las tres etapas como un proceso iterativo en el diseño de contenido digital que integra cada unidad de competencia, garantizando mejores los resultados, en comparación a los obtenidos con la elaboración y edición de contenido con tecnologías tradicional y asistida por humanos.

Con este cambio de metodología, se proyectó cubrir en 4 semana lo que anteriormente se realizaba en 4 meses, partiendo del primer día en que se lleva a cabo la asignación de la unidad de competencia al docente autor y asesor pedagógico, contemplando el periodo de retroalimentación conjunta y revisión del corrector de estilo, cerrando con la participación del asistente tecnológico con la apertura de la unidad de competencia a los estudiantes en plataforma: logrando un 75% de avance en la producción.

La proyección considera los siguientes recursos:

- 1 Recursos tecnológicos: equipo de cómputo con procesador Core i9 y características actualizadas en capacidad de memoria RAM, disco duro, tarjeta gráfica, sistema operativo, y demás componentes, servicio de internet, licenciamiento, y monitor auxiliar, ambos de 21 pulgadas.
- 2 Instalaciones: aulas iluminadas, ventiladas, climatizadas, con escritorios personales y sillas ergonómicas.
- 3 Talento humano: coordinador, autor de contenido, asesor pedagógico, tecnológico y de diseño.
- 4 Clima organizacional confortables y servicios de administración asertivos.

7 Conclusiones y sugerencias

En este contexto la investigación concluye, que la metodología con herramientas inteligentes de apoyo es una estrategia viable ante la problemática que pueda tener el CEDUCAD y otras instituciones de educación a distancia o virtual sobre la necesidad de diseñar unidades de competencia, con tiempos de respuesta cortos.

Sin embargo, se reconoce la necesidad de enriquecer la metodología propuesta con:

- mecanismos de control interno que, definan el programa de estudio, las responsabilidades y funciones de los actores, los recursos materiales y tecnológicos, e
- instrumentos de evaluación sobre el cumplimiento de metas y el desempeño del personal.

En el caso particular de la UNACH, se sugiere ajustar los procedimientos de gestión de la asignatura virtual - P0-628-04- registrado en el sistema de gestión integrado de la Dirección de gestión de la calidad institucional de la UNACH [17] para implementar mejoras en el control interno de actividades y responsabilidades, y fortalecer las acciones que coadyuvan a la generación de contenido.

8 Trabajo futuro

Incrementar una cuarta etapa a esta metodología, que ofrezca complemento de IA a la plataforma de gestión de aprendizaje para adicionar funciones inteligentes en la administración de roles, calificaciones, recursos, objetos; incluyendo una asistencia inteligente en los foros virtuales, y entornos de coincidencia social, entre otros. El sistema integrado inteligente, debe fortalecer los estilos de aprendizaje virtual, ubicuo, digital, móvil, entre otros, que se presentan en la educación a distancia, con las características globales de Hipervinculación y interoperabilidad entre plataformas.

Mientras eso ocurre, podemos aportar al trabajo futuro, las medidas de prevención ante las implicaciones legales que se derivan por incorporar la IA en los procesos de diseño instruccional que violenta los derechos de autor y la propiedad intelectual, mediante el uso de referencias bibliográficas apócrifas, y el plagio de contenido textual o gráfico.

Referencias

1. Degli-Esposti, Sara (2023). *¿Qué sabemos de? La ética de la inteligencia artificial*, editorial Catarata, CSIC, Madrid. e-ISBN (CISC) 978840011200-4, e-ISBN (Catarata) 9788413528427,
2. Unigarro, M. (2004). *Educación Virtual: encuentro formativo en el ciberespacio*. p.46 editorial UNAB.
3. Roldan, n. (2005). Comunicación y pedagogía para el arte de aprender. En: A. Sanches (ed.) educación virtual: reflexiones y experiencias, (pp.72-94) FUCN.
4. Broderick, C (2014) What is Instruccional design? Recuperado <https://sites.gsu.edu/rgreeseonid/tag/broderick/>
5. Ortega, C. (2023). ¿Chatgpt, es inteligente o simula inteligencia? Sitio Carol Ortega, publicaciones. Recuperado el 29 de julio de 2024, <https://www.orcamx.mx/post/chatgpt-es-inteligente-o-simula-inteligencia>
6. Chatgpt 4.0, (2024). prompt: *actúa como experto y realiza una autodescripción de chatgpt-4*. Recuperado el 29 de julio de 204. <https://chatgpt.com/>
7. Copilot (2024). prompt: *actúa como experto y realiza una autodescripción de copilot*. Recuperado el 29 de julio de 204. <https://chatgpt.com/>
8. Gemini (2024). prompt: *actúa como experto y realiza una autodescripción de gemini*. Recuperado el 29 de julio de 204. <https://chatgpt.com/>
9. Veed.io(2024). Crear vídeo de avatar. Recuperado el 31 de julio del 2024. <https://www.veed.io/workspaces/815c8c07-9d26-4bec-95e5-4e1fc3c11a93/home>
10. D-ID (2024). Crear vídeo de avatar. Recuperado el 31 de julio del 2024. <https://studio.d-id.com/>
11. Narakeet (2024). Creación de archivo de audio a partir de un script. Recuperado el 31 de julio del 2024. <https://www.narakeet.com/>
12. VoiceOver (2024). Creación de archivo de audio a partir de un script. Recuperado el 31 de julio del 2024. <https://artlist.io/>
13. Canva (2024). Creación de proyectos audio visuales. Recuperado el 31 de julio del 2024. <https://www.canva.com/>
14. Murf IA (2024). Creación de archive de audio a partir de un script. Recuperado el 31 de julio del 2024. <https://murf.ai/>
15. Youtube (2024). Creación de canal para la difusión de videos. Recuperado el 31 de julio del 204. <https://www.youtube.com/channel/>
16. Reyes G. Ricardo (2015). *La Educación es una teoría y una práctica en la formación del hombre y su destino por eso debemos educar en la incertidumbre y la certeza de las verdades permanentes*. Taxonomía de Bloom. Recuperado el 01 de agosto de 2024. <https://dgoricardo.wordpress.com/2015/08/06/taxonomia-de-bloom/>
17. Gestión de la asignatura virtual (2024). P0-628-04. <https://www.calidad.unach.mx/index.php/cd/538-calidad>

Instalación de un red lan centralizada a través de vpn en sitios remotos con tecnología fortinet

Installation of a centralized lan network via vpn in remote sites with fortinet technology

Burgos Sánchez, B.A.¹, Arán Sánchez, L.R.², Ramírez Hernández, J³, Bridat Cruz, A.M.⁴

^{1,2,4} Depto. de Sistemas y Computación, TecNM Instituto Tecnológico de Cerro Azul
Carretera Tuxpan – Tampico Km. 60, Cerro Azul, Veracruz. México.

¹ORCID:0009-0000-1990-3785, ²ORCID: 0009-0003-7709-0112, ⁴ 0000-0003-0471-2622

³Egresado del P.E. ISC, TecNM Instituto Tecnológico de Cerro Azul
Carretera Tuxpan – Tampico Km. 60, Cerro Azul, Veracruz. México.

¹bbs1402@hotmail.com, ²iscluisraransanchez@hotmail.com, ³jessram789@outlook.com, ⁴aliciabridat@hotmail.com

Resumen. El presente artículo versa sobre la instalación de una red LAN centralizada a través de Virtual Private Network (Red Virtual Privada) y Firewall en sitios remotos con tecnología de la marca FORTINET; se inició con el análisis de la estructura de la empresa, servicios y los sitios remotos, se determinaron puntualmente las necesidades siendo primordial el cambio de dispositivos de red y seguridad obsoletos para las necesidades actuales en la empresa. A través de un análisis FODA se definió el uso de la tecnología FORTINET, se determinó la instalación y configuración de los dispositivos manteniendo el mismo esquema de direccionamiento para no modificar el enrutamiento y no afectar a los usuarios finales, a la par se implementaron configuraciones de seguridad (configuración de políticas, aplicación de filtros de seguridad, configuración del DNS, SD-WAN, configuración VPN, SLA Performance) que brindan los equipos seleccionados. Se concluye con el análisis de resultados mostrando una mejora en la administración y seguridad general.

Palabras Clave: Red LAN, VPN, FORTINET, Seguridad.

Summary. This article is about the installation of a centralized LAN network through Virtual Private Network and Firewall in remote sites with FORTINET brand technology; It began with the analysis of the company structure, services and remote sites, the needs were determined promptly, with the change of obsolete network and security devices being essential for the current needs of the company. Through a SWOT analysis, the use of FORTINET technology was defined, the installation and configuration of the devices was determined, maintaining the same addressing scheme so as not to modify the routing and not affect the end users, at the same time, configurations were implemented. security (policy configuration, application of security filters, DNS configuration, SD-WAN, VPN configuration, SLA Performance) provided by the selected computers. It concludes with the analysis of results showing an improvement in administration and general security.

Keywords: LAN network, VPN, FORTINET, Security.

1 Introducción

El mantener los dispositivos de seguridad actualizados es una tarea importante, toda organización debe contar con protección contra ataques o intervenciones externas. A través de la vinculación con la empresa Soporte y Operación de Sistemas de Cómputo se desarrolló un proyecto aplicativo para una de las empresa - cliente, nos integró para dar solución a la Instalación de una red LAN centralizada a través de VPN en sitios remotos con tecnología FORTINET.

De inicio el cliente había informado el uso de equipos SonicWall TZ300, Cisco 1900 y 2800 series, así como la intención de actualizarlos, pero se le propuso conocer sus servicios, su estructura, los sitios remotos e investigar analizar y determinar si estas marcas eran una buena alternativa para dar solución a todo lo que se detectaría, así como el costo inversión y tiempo de vida útil.

De acuerdo a lo investigado del equipo sobre las marcas líderes en ciberseguridad, se debía verificar que cumpliera con los requerimientos anteriores y nuevos que solicitaba el cliente cubriendo aspectos como la aplicación de servicios de seguridad, perfiles, aplicación de la SD-WAN, SLA, servicios de enrutamiento, seguridad VPN IPSec. Todos estos aspectos deben cubrirse en su totalidad, por lo que la marca Fortinet fue la mejor para desempeñar con éxito dicha tarea. Una vez autorizada la elección de los equipos, para su posterior cambio se identificaron los lugares en los cuales se instalarían los nuevos firewalls y switches (FortiGate 60F y FortiGate 124F-FPoE), se realizó la configuración de los nuevos equipos (dicha configuración abarca la configuración a través de la GUI de FortiGate, asignación de direcciones IP, configuración de rutas estáticas, creación de objetos y grupos de objetos, creación de una SD-WAN, aplicación de perfiles de seguridad, creación de una VPN IPSec, creación de políticas y usos de los perfiles de seguridad), donde después de haber agregado

las configuraciones anteriores y las de seguridad se instalaron los dispositivos en sitio. Actualmente la instalación no presenta falla alguna, mostrando un correcto funcionamiento tanto de rendimiento, como de seguridad.

1.1 Planteamiento del problema

El principal problema detectado fue de seguridad y rendimiento en los equipos firewall que ofrecían protección a los servidores de dicho sitio, no contaban con el licenciamiento activo, ni con la última actualización de los mismos, era un nivel alto de vulnerabilidad a cualquier ataque externo. Este problema se extendía a los distintos sitios remotos que tiene la empresa, en donde al igual que el lugar principal contaba con equipos desactualizados.

1.2 Objetivos.

Objetivo general.

Diseñar e instalar una red LAN centralizada a través de VPN en sitios remotos con tecnología FORTINET, para mejorar la seguridad, la disponibilidad y la confiabilidad de la red.

Objetivos específicos.

Diseñar una arquitectura que permita la conexión entre otros sitios, y que sea manejada por un equipo de la marca FORTINET para así brindar una buena gestión de los recursos a instalar.

Implementar políticas de seguridad que aseguren un entorno seguro entre los sitios que estén conectados, al igual aplicar filtros de seguridad que ayuden a una mejor gestión de las conexiones.

Configurar una VPN (Virtual Private Network) para llevar una correcta gestión de las comunicaciones con la central, además de ofrecer una buena seguridad.

Realizar la instalación en sitio de los distintos dispositivos configurados, con el fin de comprobar su correcto funcionamiento y validación correspondiente.

1.3 Fundamentos teóricos

Se mencionarán los fundamentos más relevantes para este proyecto, que resumen la investigación documental para la toma de decisión, con respecto a la marca de equipo utilizado.

SONICWALL

Es uno de los proveedores líderes en soluciones de seguridad informática, reconocidos como uno de los fabricantes con productos Firewall más a la vanguardia del mundo. Los cortafuegos SonicWall también se desarrollaron para satisfacer los requisitos únicos de seguridad y funcionalidad, a un precio que protegerá su presupuesto al comprar su sistema, con ofertas únicas además de canales de todas las formas y tamaños.

SonicWall ofrece una garantía total para estar siempre al día de todas las últimas amenazas y necesidades empresariales de ciberseguridad, de las cuales sus principales soluciones son:

Seguridad de red:

- Firewalls de última generación: están optimizados para garantizar la máxima protección frente a amenazas cibernéticas, ya sea una pequeña o gran empresa.
- Servicios de seguridad avanzada: gestiona integralmente todos los puntos clave de la infraestructura, donde se podrá controlar todo el tráfico de la puerta de enlace, asignar roles de seguridad, gestionar accesos, crear políticas personalizadas. El sandboxing local de sonicwall es un dispositivo con capacidad de memoria capaz de prevenir ataques de malware y ransomware en tiempo real y bloquear cualquier comportamiento sospechoso.
- Gestión centralizada de la seguridad: SonicWall Network Security Manager brinda la posibilidad de administrar desde una única interfaz las operaciones y la configuración de todos los firewalls.

Seguridad de acceso:

- Acceso seguro por Cloud Edge: Con su enfoque de confianza cero y mínimo privilegio, SonicWall Cloud Edge Secure Acces usa métodos de autenticación para garantizar el acceso seguro e inmediato a los recursos de la nube híbrida.

- Acceso móvil seguro: El acceso móvil seguro de SonicWall proporciona a tus empleados el acceso remoto seguro en cualquier lugar y desde cualquier dispositivo a los recursos empresariales, tanto si se encuentra en las instalaciones, en Cloud o un CPD(Centro de procesamiento de datos) híbrido.
- Puntos de acceso inalámbricos: Además de mejorar la experiencia de usuario, añade nuevos niveles de seguridad al incluir inspección profunda de paquetes, servicios de filtrado de contenido. ^[1]

SONICWALL TZ300

La serie TZ de firewalls de SonicWall está diseñada específicamente para las necesidades de las PYME y oficinas remotas, entregando seguridad de grado empresarial sin demasiada complejidad. Contiene implementación Zero-Touch y administración centralizada simplificada, la instalación y operación de estos equipos son fáciles. Detecta amenazas sofisticadas, incluidos ataques cifrados, con avanzadas características de redes de seguridad, como un servicio de sandbox multimotor en la nube Capture Advanced Threat Protection (ATP), con Real – Time Deep Memory Inspection (RTDMI). Con características opcionales como compatibilidad con Poe/PoE+ y Wi-Fi 802.11ac, puede crear una solución de seguridad unificada para redes alámbricas e inalámbricas.

Características:

- Administración e informes “de un solo panel”:
- Gestiona todo desde una ubicación con “Network Security Manager”, un sistema unificado de gestión de firewall que se adapta a cualquier entorno.
- Capacidades de implementación SD-WAN y Zero-Touch:
- SonicWall Secure SD-WAN se integra con firewalls TZ sin necesidad de una licencia adicional y puede escalarse rápidamente con capacidad de implementación ZeroTouch.
- Inspección Profunda de Memoria:
- Bloquea los ataques más avanzados con Real-Time Deep Memory Inspection (RTDMI) y Capture Advanced Threat Protection (ATP).
- Descifrado e inspección SSL/TLS:
- Tiene capacidades líderes de la industria de descifrado e inspección en tiempo real de tráfico con cifrado TLS/SSL, junto con soporte TLS 1.3.
- Desempeño y características superiores:
- Tiene protección avanzada contra amenazas a velocidad de rayo sin afectar el desempeño. La última generación de firewall TZ ofrece almacenamiento expandible, energía redundante, incorporación de la aplicación SonicExpress y más.
- Solución de Seguridad integrada:
- Seleccione las opciones PoE y Wi-Fi con integración profunda del sistema operativo SonicOS para obtener una solución de seguridad de Gateway integrada. ^[2]

CISCO

Es una empresa de origen estadounidense fabricante de dispositivos para redes locales y externa, también presta el servicio de soluciones de red, su objetivo es conectar a todos y demostrar las cosas asombrosas que se pueden lograr con una visión clara del futuro. Ofrece ventajas como:

- Respaldo el futuro del trabajo: brinda acceso seguro a aplicaciones desde el hogar, oficina, etc.
- Optimice las experiencias de las aplicaciones: detecta y rectifica la degradación en el rendimiento de la red y la experiencia del usuario en redes privadas e incluso públicas.
- Amplia de forma segura a la nube múltiple: habilita la implementación segura para acceder a cargas de trabajo y aplicaciones distribuidas en cualquier lugar.
- Redes de acceso de Cisco: Centro de ADN de Cisco, Cisco Meraki.
- Reducción de los costos operativos: compartir el equipo de oficina para reducir los costos, proporciona acceso a Internet de alta velocidad.

CISCO 2800 SERIES

La serie de routers Cisco 2800, son ideales para las pequeñas y medianas empresas y sucursales, están diseñados para dar servicios concurrentes altamente seguros y puede acomodar múltiples conexiones T1/E1. La arquitectura de enrutamiento de servicios integrados de Cisco serie 2800 ofrece rendimiento, disponibilidad y fiabilidad necesarias para escalar aplicaciones de misión crítica de negocios en los entornos más exigentes.

CISCO 1900 SERIES

Series aprovechan las características inigualables de los routers Cisco 1841 existentes para dar origen a dos modelos: Cisco 1941 y Cisco 1941W. Además de las numerosas opciones de conectividad cableada e inalámbrica que admite el router Cisco 1941 Series, el router Cisco 1941W ofrece la integración del punto de acceso IEEE 802.11n, que tiene compatibilidad retrospectiva con los puntos de acceso IEEE 802.11a/b/g. Todos los routers Cisco 1900 Series ofrecen aceleración de cifrado integrada en hardware, firewall opcional, prevención de intrusiones y servicios de aplicaciones. Las plataformas también admiten la más amplia variedad de opciones de conectividad cableada e inalámbrica dentro del sector, entre ellas T1/E1, xDSL, 3G y GE.^[3]

FORTINET

Es una empresa enfocada a la seguridad de redes y seguridad informática (Ken Xie, 2000), el enfoque de Fortinet es proporcionar una seguridad amplia, integrada y de alto rendimiento en toda la infraestructura tecnológica de las empresas. Por lo que brinda productos de seguridad de red, al igual productos de acceso seguro que comparten información y trabajan en conjunto a través de una plataforma automatizada le permite tener una visión integrada del estado de la seguridad de las redes empresariales, previniendo las amenazas y reduciendo los riesgos de intrusiones no deseadas. Sus productos ofrecen las siguientes características:

- Seguridad de red: Protege con la tecnología más avanzada de Fortinet a toda la empresa.
- Acceso seguro: Permite acceder a las aplicaciones y dispositivos externos e internos de manera segura, sin sacrificar el rendimiento en el proceso.
- Protege los dispositivos: Al tener un constante monitoreo de la red, este puede controlar (permitir, denegar y analizar) las amenazas en tiempo real.
- Seguridad de aplicaciones: Su software (FortiOS) tiene la garantía de identificar amenazas en tiempo real y ejecutar acciones en respuesta a las problemáticas que puedan perjudicar a la red, su sistema tiene la capacidad de analizar patrones de ataque además de que al estar en constante comunicación con la central de FORTINET este puede obtener registros de otros ataques y así tenerlos en cuenta a futuro.
- Administración centralizada y automatización de redes: La administración centralizada permite el aprovisionamiento y la administración de productos de red y seguridad con una única consola. La automatización de red usa herramientas de software de seguridad y de red para reducir aún más la complejidad.
- Soporte: Los dispositivos tiene soporte 24/7 todo el año, además de obtener una respuesta y corrección de forma rápida y profesional.¹

FIREWALL FORTIGATE 60F

Los dispositivos Firewall FortiGate 60F ofrecen una convergencia escalable a cualquier ubicación (oficina, departamento, edificio, sucursal), ofrecen una solución SD-WAN rápida y segura, además de que dichos dispositivos pueden ser configurados de manera central por medio de un FortiManager. También permiten la identificación de aplicaciones dentro del tráfico de la red para proporcionar una inspección de paquetes más segura, la protección contra malware y exploits está integrada. Otra de sus mejoras es su buen control de las rutas WAN, teniendo unas capacidades de red avanzadas, e incluso el poder implementar VPN IPsec.

Un equipo FortiGate 60F usa su propio sistema operativo conocido como “FortiOS”, el cual es el encargado de unir todos los componentes de seguridad y redes para lograr garantizar una integración ininterrumpida, además de permitir la convergencia de redes de seguridad de alto rendimiento en Fortinet Security Fabric “Permite la protección, detección y respuesta automatizadas junto con la visibilidad consolidada en las soluciones de Fortinet y un amplio ecosistema de más de 500 soluciones de terceros”, ofrece la aplicación de políticas de seguridad que permite una mejor gestión en redes de gran escala, incluye protección Anti-Malware de amenazas basadas en archivos conocidos y desconocidos, donde dichos perfiles de seguridad realizan inspecciones de paquetes para lograr la detección y control del malware que quiera ingresar a la red.

FORTISWITCH 124F-FPOE

Compatibles con los dispositivos FortiGate 60F, los Switches de la gama FortiSwitch 124F-FPoE tienen la capacidad de ajustarse automáticamente al entorno para garantizar el máximo rendimiento de la red, permitiendo que la seguridad y la gestión del dispositivo y sus puertos sean evaluados y modificados directamente de un equipo FortiGate. Algunos de los servicios ofrecidos son:

- Seguridad a través de FortiLink: FortiLink es un protocolo de gestión que permite la integración perfecta entre un firewall de próxima generación FortiGate, al usar FortiLink, el dispositivo FortiSwitch se convierte en una extensión lógica de FortiGate, permitiendo la gestión centralizada de las funciones de seguridad de la red y de la capa de acceso a través de una única interfaz.
- Network Access Control (NAC): Permite la integración de FortiLink, teniendo la funcionalidad básica de NAC, incorporando de forma segura los dispositivos a medida que se conectan. FortiLink NAC ofrece

visibilidad de todos los dispositivos conectados, segmentación automatizada y políticas de seguridad para dispositivos IoT, los coloca en cuarentena si están comprometidos y parches virtuales para ayudar a proteger contra amenazas.

- Seguridad del puerto Ethernet: La conmutación de acceso FortiSwitch ofrece la capacidad de proteger los puertos garantizando que solo los usuarios y dispositivos aprobados obtengan acceso a la red, automatizando la seguridad de los puertos sin necesidad del protocolo 802.1x hace que la aplicación de las políticas sea de fácil implementación, mientras que las políticas de nivel NGFW garantizan un control granular y un acceso de confianza cero para usuarios y dispositivos.

COMPARACIÓN DE FORTINET, SONICWALL

Como se mencionó antes las tres marcas son enfocadas a la seguridad, cada una tiene sus características propias pero coincidentes en la seguridad de firewall como lo son herramientas de datos antimalware y antibots, servicios VPN, seguridad y seguimiento del dispositivo. Hablando en temas de firewalls, tanto FORTIGATE como SONICWALL incluyen control de software, un conjunto de políticas de enrutamiento, bloqueo de IP, filtración de correo electrónico no deseado y utilidades de decodificación SSL. Por lo que el cuestionamiento es el siguiente: ¿Por qué cambiar los dispositivos firewalls y switches? ¿Por qué elegir una marca distinta a la que ya estaba establecida?, veremos qué ventajas tiene uno sobre otro. Fortinet tiene ciertas ventajas a la hora de comprarlo, pero se hará mención también de sus contras para tener un mejor entendimiento de la elección final.

Ventajas:

- La transmisión de datos no se ve obstaculizada por esta poderosa herramienta de detección de virus de red, y los análisis exhaustivos brindan a la seguridad cantidad de datos para optimizar nuestras operaciones de red.
- A pesar de su destreza técnica, Fortinet es fácil de descargar, instalar y usar, ya sea como un firewall de hardware o una capa de seguridad en la nube.
- FortiGate tiene la ventaja de poder utilizarse de forma local o en la nube.
- Tiene protección: Antivirus, AntiSpam, Botnet, Filtrado web, IPS, Control de aplicaciones, Sandbox Cloud, Mobile Security Services, Actualizaciones de firmware disponibles.

Desventajas:

- Si no se renueva la licencia, los servicios de FortiGuard se desactivan, por lo que a la vez de ser una desventaja es una obligación por parte del encargado de mantenimiento informar sobre la fecha próxima a caducar de la licencia.
- Se le prohíben las actualizaciones hasta renovar licencia.
- Pérdida del soporte y garantía del equipo.
- Una vez finalizada solo se queda con los servicios básicos: Enrutamiento, Switching, VPN.

En comparación a Fortinet, SonicWall ofrece equipos y licenciamientos a costos menores, pero esto supone un detalle importante, por lo que se mencionan sus ventajas y desventajas.

Ventajas:

- Sus productos son baratos en comparación a su competencia, por lo que es una opción más accesible si el usuario final no dispone de un amplio capital.
- La interfaz SonicWall NSA es uniforme en todos los modelos, por lo que su configuración se simplifica.

Desventajas:

- La interfaz de registro es complicada y desafiante para obtener información de manera rápida y precisa.
- A pesar de sus esfuerzos por competir con otras marcas, no ofrece un nivel de seguridad a la calidad de Fortinet.

Haciendo hincapié en esto último, los firewalls marca SonicWall son una buena elección para casos donde no se disponga de un buen financiamiento, o también para lugares donde la seguridad no sea demasiado importante (con esto me refiero a que no exista información demasiado sensible que al ser intervenida pueda poner en riesgo la empresa o vidas en cuestión como por ejemplo información bancaria, universidades, Hospitales, oficinas de Gobierno), por lo que dado el caso de que los equipos pertenecientes al cliente podían cumplir con su funcionamiento correcto pero dadas las dimensiones de los sitios y la necesidad de transportar información

importante de manera interna y a través de una VPN, se llegó a la conclusión de elegir la marca Fortinet por encima de SonicWall.

SD-WAN

Ofrece servicios de redes flexibles y acceso a la nube para las empresas y ubicaciones de perímetro. La SD-WAN es rentable y escalable. La manera en que funciona es que proporciona una capacidad de red habilitada para software que funciona en conjunto con configuraciones de hardware simplificadas para proporcionar acceso a la nube y a la red a varias ubicaciones en una red de área amplia, una SD-WAN simplifica la conectividad con la virtualización, resumiendo la conectividad de la línea privada (MPLS) en una red superpuesta controlada por el software que es compatible con el acceso físico de banda ancha y las redes inalámbricas y MPLS. La funcionalidad WAN se implementa con funciones de red virtualizadas que se ejecutan en una infraestructura simplificada.

La SD-WAN proporciona acceso directo a las aplicaciones de la nube pública e internet desde las sucursales, al mismo tiempo que permite que un controlador SDWAN impulse las políticas y servicios gestionados de forma centralizada en la red. Las sucursales ya no necesitan acceder a los servicios SaaS a través del centro de datos central, lo cual elimina el cuello de botella del flujo de datos. Algunas de las ventajas al usar una SD-WAN son:

- **Mejores experiencias de usuario:** Para los empleados que pertenezcan a varias sucursales, ya no es necesario que accedan a los servicios SaaS a través del cuello de botella del centro de datos central. Tienen acceso directo para las apps de SaaS, los datos y los servicios en la nube pública.
- **Configuraciones simples:** Puede ejecutar otras funciones de red en un solo servidor de caja blanca y puede aumentar la energía de procesamiento en función de las necesidades de desempeño del perímetro en cada sucursal.
- **Flexibilidad en la elección:** Con la SD-WAN, las empresas pueden utilizar el acceso de banda ancha y las redes inalámbricas además de los circuitos MPLS y elegir entre una amplia gama de proveedores de hardware/software, OEMs y proveedores de soluciones para implementar sus propias SD-WANs.
- **Gestión centralizada:** los centros de datos central y los departamentos de TI empresariales pueden utilizar el software del plano de control para impulsar nuevas políticas y servicios, como también configurar nuevas conexiones en todas las sucursales de la SD-WAN. ^[4]

SLA

Es un acuerdo de nivel de servicio, siendo un contrato de proveedor de subcontratación y tecnología que define el nivel de servicio que dicho proveedor se compromete a brindar al cliente. Describe métricas como tiempo de actividad, tiempo de entrega, tiempo de respuesta y tiempo de resolución. Un SLA también especifica el curso de acción en caso de que no se cumplan los requisitos, como soporte adicional o aplicación de descuentos al precio. Por lo general, los SLA se acuerdan entre un cliente y un proveedor de servicios, aunque las unidades comerciales de una misma compañía también pueden firmar SLA entre ellas. Algunos de los tipos de SLA son:

- **SLA basado en el cliente:** Un SLA basado en el cliente es un acuerdo que cubre todos los servicios de un cliente. Un acuerdo de nivel de servicio basado en el cliente incluye detalles específicos de los servicios, previsiones de disponibilidad del servicio, un esquema de responsabilidades, procedimientos de escalado y condiciones de cancelación.
- **SLA basado en el servicio:** Un SLA basado en el servicio es un contrato que detalla un servicio idéntico que se ofrece a varios clientes. Por ejemplo, si un proveedor de servicios tuviera varios clientes que utilizaran su servicio de asistencia virtual, se emitiría el mismo SLA basado en el servicio para todos los clientes.
- **SLA multinivel:** Este tipo de acuerdo se divide en varios niveles que integran varias condiciones en el mismo sistema. Este planteamiento es apropiado para los proveedores que tienen muchos clientes que utilizan su producto en diferentes gamas de precios o niveles de servicio. Estos distintos niveles de servicio pueden integrarse en un SLA multinivel. ^[5]

VPN (Virtual Private Network):

El contenido extraído de la página de Avast es “Una VPN es una herramienta de ciberseguridad que cifra la conexión a Internet para ocultar su ubicación e impedir que otros intercepten su tráfico web. Una VPN asegura su privacidad y anonimato en línea”. Su función es a través de la creación de un túnel (se le llama así a la interconexión de un punto a otro) por el cual pueden enviar información de manera segura y directa con herramientas de cifrado y autenticación. También permite la conexión de dispositivos remotos como lo son las computadoras y dispositivos portátiles puedan operar como si estuvieran dentro de la red local de la empresa u organización. Actualmente muchos dispositivos de enrutamiento pueden soportar varios túneles dentro de un mismo equipo sin comprometer el rendimiento. Algunas de las características más notables del uso de las VPN: comodidad a la hora de permitir el acceso simple a la red por medio remoto. Mejor seguridad a los usuarios protegiendo la ubicación

geográfica real y limitando su conexión asegurando la red local de las redes públicas. Tienen una buena escalabilidad, si se necesita agregar una nueva infraestructura.

En Fortinet Ofrece capacidades de VPN en los dispositivos FortiGate UTM y conjunto de aplicaciones de FortiClient Endpoint Security. Puede instalar una unidad FortiGate en una red privada e instalar el software FortiClient en la computadora del usuario. Hay dos tipos de VPN las cuales son: VPN IPsec, VPN SSL. ^[6]

VPN IPSEC

Es un conjunto de reglas o protocolos de comunicación para configurar conexiones seguras a través de una red. Este protocolo es el estándar común que determina como viajan los datos por internet. IPsec agrega cifrado y autenticación para hacer que el protocolo será más seguro (IPsec codifica los datos en el origen y los descodifica en su destino, también autentica el origen de los datos). Este protocolo suele ser utilizado para proporcionar seguridad al enrutador cuando se envían los datos a través de la red de internet pública, cifrar los datos de la aplicación, autentica rápidamente los datos si proceden de un remitente desconocido, protege los datos de la red estableciendo circuitos cifrados, llamados túneles IPsec, que cifran todos los datos enviados entre dos puntos de conexión. ^[7]

¿Qué es el cifrado IPSEC?

Esta es una función de software que codifica los datos para proteger su contenido frente a partes no autorizadas. Estos datos se cifran por medio de una clave de cifrado, y se necesita una clave de descifrado para descifrar la información IPsec admite varios tipos de cifrado, como AES, BlowFish, Triple DES, ChaCha y DesCBC. IPsec utiliza el cifrado asimétrico y simétrico para proporcionar velocidad y seguridad durante la transferencia de datos. El cifrado asimétrico, la clave de cifrado se hace pública mientras que la clave de descifrado se mantiene en privado. El cifrado simétrico usa la misma clave pública para cifrar y descifrar los datos. IPsec establece una conexión segura con cifrado asimétrico y cambia el cifrado simétrico para acelerar la transferencia de datos.

¿Qué son los protocolos IPsec?

Los protocolos IPsec envían paquetes de datos de forma segura. Un paquete de datos es una estructura específica que formatea y prepara la información para la transmisión de red. Esta consta de un encabezado, una carga útil, y un tráiler. Este se divide en distintos protocolos IPsec:

- Encabezado de autenticación (AH): Agrega un encabezado que contiene datos de autenticación del remitente y protege el contenido del paquete de la modificación por parte de personas no autorizadas. Alerta al receptor de posibles manipulaciones del paquete de datos original.
- Carga útil de seguridad encapsulada (ESP): Realiza el cifrado de todo el paquete IP o solo de la carga útil. El protocolo ESP agrega un encabezado y un tráiler al paquete de datos al cifrarse.
- Intercambio de claves de Internet (IKE): Es un protocolo que establece una conexión segura entre dos dispositivos en internet. Ambos dispositivos establecen una asociación de seguridad (SA), que implica la negociación de claves y algoritmos de cifrado para transmitir y recibir paquetes de datos posteriores.

Modos IPsec

- Túnel: El modo de túnel IPsec es adecuado para transferir datos en redes públicas, ya que mejora la protección de los datos frente a partes no autorizadas. La computadora encripta todos los datos, incluida la carga útil y el encabezado, y les añade un nuevo encabezado.
- Transporte: El modo de transporte IPsec cifra solo la carga útil del paquete de datos y deja el encabezado IP en su forma original. El encabezado del paquete sin cifrar permite a los enrutadores identificar la dirección de destino de cada paquete de datos.

VPN SSL

Conocido como Secure Socket Layer (capa de conexión segura), es un protocolo de seguridad que protege el tráfico web. Una VPN SSL es un servicio de seguridad de red basado en un navegador que usa el protocolo SSL incorporado para cifrar y salvaguardar la comunicación de red.

Las VPN SSL permiten a los usuarios acceder a recursos de red restringidos de forma remota a través de una ruta segura y autenticada cifrando todo el tráfico de red y haciendo que parezca que el usuario está en la red local, independientemente de la ubicación geográfica. Una razón principal para utilizar un producto VPN SSL es evitar que partes no autorizadas escuchen las comunicaciones de la red y extraigan o modifiquen datos confidenciales. Los sistemas SSL VPN ofrecen opciones seguras y flexibles para que los empleados de la empresa, los teletrabajadores y los contratistas se conectan de forma remota al as redes empresariales privadas.

¿Cómo funciona una VPN SSL?

Se basa en el protocolo TLS, reemplazando al SSL para asegurar el acceso remoto, permite a los usuarios autenticados establecer conexiones seguras a los servicios HTTP y HTTPS internos a través de navegadores web estándar o aplicaciones cliente que permiten el acceso directo a las redes, las cuales tienen dos principales VPN SSL portal y túnel. Una VPN de portal SSL permite una conexión VPN SSL a la vez a sitios web remotos. Los usuarios remotos acceden a la puerta de enlace SSL VPN con su navegador web después de haber sido autenticado a través de un método compatible con la puerta de enlace. El acceso se obtiene a través de una página web que actúa como portal a otros servicios, una VPN de túnel SSL permite a los usuarios acceder de forma segura a múltiples servicios a través de navegadores web estándar. El túnel VPN es un circuito establecido entre el usuario remoto y el servidor VPN; el servidor puede conectarse a uno o más sitios web, servicios de red o recursos remotos a la vez en nombre del cliente. Requiere que el navegador web maneje contenido activo y proporcione una funcionalidad a la que no se puede acceder de otra manera por un SSL. El problema de esta red es que puede propagar malware, incluido software espía, gusanos, virus y troyanos, debido a que los usuarios pueden acceder a un servidor VPN SSL de forma remota, el dispositivo de un usuario remoto que no ejecuta software antivirus actualizado puede propagar malware desde una red local a la red de una organización.

Por lo tanto, ¿Cuál es más segura para este proyecto?, aunque por lógica un VPN SSL es la más segura de acuerdo a sus características, VPN IPSec la cual brinda ventajas como que su funcionamiento invisible para equipos no cifrados, el uso de AH y ESP garantiza los niveles más altos posibles de seguridad y privacidad. Además de ofrecer una configuración más complicada, pero más segura que la SSL, y debido a tratarse de sitios Site to Site, es mejor opción usar VPN IPSec para brindar una mejor seguridad en distintos sitios sin que al verse comprometido uno no afecte a los lugares restantes. Las aplicaciones web son aplicaciones que se ejecutan en un modelo cliente servidor en Internet. Los datos o archivos en los que trabajan son procesados y almacenados dentro de un servidor en la web. Como el procesamiento de las mismas lo realiza el servidor no necesitan instalarse del lado del cliente. Esto genera que las aplicaciones sean vistas como un servicio donde el usuario solo necesita un ID y contraseña para poder acceder a toda la información y datos que almacena su cuenta, esto desde cualquier dispositivo y desde cualquier lugar, de una manera eficiente y segura. ^[8]

2 Desarrollo

Para el desarrollo del proyecto aplicativo se realizaron una serie de actividades que inician con investigación de campo a través de visitas in situ de la empresa matriz y cada uno de los sitios remotos, realizando revisión y levantamiento de requerimientos, a través de entrevistas y encuestas, posteriormente se procedió a la investigación documental, análisis del caso de uso "Migración de una red multisitio comunicada a través de VPN "Virtual Private Network" (Red privada virtual) a una red Auto Discovery VPN (ADVPN)" realizado con anterioridad en la misma empresa para la presentación de la mejor opción de equipamiento con base a las necesidades a resolver.

Así también se realizó una investigación documental sobre las diferentes soluciones de VPN disponibles para FORTINET, se requería aplicar una VPN en los equipos y obtener un amplio panorama sobre su función y aplicación de dichos productos para capacitar al personal que se quedaría a cargo.

Para seleccionar la solución pertinente a las necesidades de la organización, se realizó un estudio de campo exhaustivo que permitió conocer a la organización, para así poder aplicar una correcta solución a la problemática planteada y el diseño de la arquitectura de la red, misma que se instaló y comprobó el buen funcionamiento sin imprevistos.

La instalación e implementación de la red VPN en matriz y sitios remotos asegurando en todo momento una conexión segura y rápida, estableciendo políticas de seguridad que ayudarán a mantener estable las redes conectadas.

Las pruebas de la red VPN fueron necesarias para garantizar su correcto funcionamiento, una vez terminada la instalación y configuración, se comprobaba el correcto funcionamiento entre los distintos puntos de conexión y seguridad.

Se concluye con la documentación, donde se registraron todos de los procesos realizados y periódicamente se reportaba avance del proyecto, hasta su finalización.

3 Resultados

En los resultados de la investigación documental, para poder elegir la marca de los equipos a actualizar, nos dio como mejor opción la marca Fortinet específicamente uno de los modelos es FortiGate 60F el cual en su

configuración general cuenta con inicio de sesión, Configuración del DNS, Creación de usuarios, perfiles de seguridad.

Se presenta en la Fig 1. El diseño de la arquitectura de la red instalada y en funcionamiento.

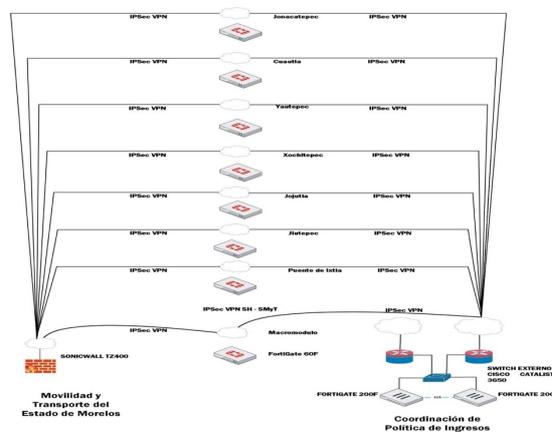


Figura 3. Diseño de la arquitectura de red

Como se observa el diseño consta de 7 sitios remotos y la matriz, la instalación y configuración de cada uno es similar para los nuevos firewalls y switches (FortiGate 60F y FortiGate 124F-FPoE), a continuación, se enlistan todas las configuraciones realizadas

- Configuraciones iniciales de un Firewall Fortigate 60F.
- Creación de administradores:
- Configuración de Performance SLA.
- Objetos.
- Objetos configurados.
- Licenciamiento FortiGuard.
- Perfiles de seguridad.
- Inspección del modo PROXY.
- Perfil de antivirus.
- Perfil de filtrado web.
- Perfil de control de aplicaciones.
- Perfil de prevención de intrusos
- Inspeccion SSL/SSH
- Configuraciones de los firewalls.
- Configuración de las interfaces (LAN, WAN, VPN).
- Configuración de la red LAN.
- Configuración SD-WAN.
- VPN IPSEC.
- CONFIGURACIÓN VPN.
- Enrutamiento Estático.
- Políticas de FIREWALL.
- Configuración de un FORTISWITCH.

Con la investigación basada en el método de caso, utilizando técnicas de encuesta a una muestra significativa tanto en clientes y trabajadores se alcanzó el objetivo general del proyecto satisfactoriamente. Se obtuvo en los resultados por parte de los trabajadores indicadores altos en aspectos como: la facilidad de uso y manejo, agilidad de envío de información a clientes diversos, en los resultados de los clientes los indicadores relevantes fueron mejor atención y personalizada, seguimiento oportuno, y para ambos manifestaron una satisfacción general del 80% con los servicios proporcionados.

4 Conclusiones y trabajos futuros

El desarrollo del proyecto, que incluyó varias actividades de investigación como lo fueron de campo, documental y aplicativa fue interesante, el poder a través de la empresa Soporte y Operación de Sistemas de Cómputo apoyar en dar solución a una de sus empresas clientes nos deja aprendizaje y experiencia. Quedando abierta la oportunidad de nuevos proyectos con tecnología de la marca Fortinet.

Desde el diseño de la red centralizada, su instalación a través de VPN en sitios remotos con tecnología Fortinet permitió aprender sobre esta tecnología, confirmar y desarrollar habilidades, presento un reto para los profesores y el estudiante invitados a participar, pero son muy satisfactorios los resultados de estar en marcha el uso de los servicios en empresa matriz y en los sitios remotos.

Cabe mencionar que la empresa realiza periódicamente proyectos de investigación aplicativa con tecnologías en tendencia, que posteriormente se aplican en estudios de caso reales como el presente proyecto y como se mencionó en el desarrollo, lo que permite proponer futuras colaboraciones en la solución de nuevos proyectos con la misma tecnología.

Referencias

- [1]SonicWall. (s.f.). Seguridad de red y acceso con SonicWall. Recuperado de <https://www.sonicwall.com>, Accedido: 08 de septiembre 2023.
- [2]SonicWall. (s.f.). Firewall SonicWall TZ300. Recuperado de <https://www.sonicwall.com>, Accedido: 08 de septiembre 2023.
- [3]Cisco. (s.f.). Soluciones de redes y dispositivos de Cisco. Recuperado de <https://www.cisco.com>, Accedido: 08 de septiembre 2023.
- [4]Fortinet. (s.f.). Seguridad de redes y soluciones empresariales de Fortinet. Recuperado de <https://www.fortinet.com>, Accedido: 11 de septiembre 2023.
- [5]ITIL Foundation. (2019). *ITIL® Foundation, ITIL 4 Edition*. TSO (The Stationery Office). Accedido: 11 de septiembre 2023.
- [6]NordVPN. (2024). *What is a VPN?* Recuperado de <https://nordvpn.com/what-is-a-vpn/> Accedido: 08 de septiembre 2023.
- [7]Cisco. (2023). *IPsec VPN technology overview*. Recuperado de <https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/iosxr/vpn/ipsec/overview.html>. Accedido: 11 de septiembre 2023.
- [8]Fortinet.*What is SSL VPN?* Recuperado de <https://www.fortinet.com/resources/what-is-ssl-vpn>. Accedido: 11 de septiembre 2023.
- [9]Kurose, J., Ross, Keith (2017). *Redes de computadoras. Un enfoque descendente (7ª edición)* – Pearson
- [10]Cisco Systems. Como configurar una VPN, https://www.cisco.com/c/es_mx/solutions/small-business/resourcecenter/security/how-to-setup-a-vpn.html#~how-does-a-vpn-work. Accedido: 09 de octubre de 2023.
- [11]Fortinet Documentación. Guía de administración (Modo de inspección por default), extraído de: <https://docs.fortinet.com/document/fortigate/7.4.2/administrationguide/659145/flow-mode-inspection-default-mode> . Accedido: 07 de enero de 2024.
- [12]Fortiner documentación. Guia de administración FortiSwitch, extraído de: <https://docs.fortinet.com/document/fortiswitch/7.0.2/devices-managedby-fortios/950458/what-s-new-in-fortios-7-0-2> . Accedido: 07 de enero de 2024.
- [13]Fortinet. VPN SSL: red corporative segura y protección de dispositivos, extraído de: <https://www.fortinet.com/lat/resources/cyberglossary/ssl-vpn> . Accedido: 07 de enero de 2024.
- [14]Fortinet Documentación. IPsec VPNs, extraído de: <https://docs.fortinet.com/document/fortigate/7.4.1/administrationguide/520377/ipsec-vpns>. Accedido: 07 de enero de 2024.
- [15]Intel. ¿Qué es una SD-WAN?, extraído de: <https://www.intel.la/content/www/xl/es/communications/what-is-sd-wan.html>. Accedido: 07 de enero de 2024.

Uso de Inteligencia Artificial a través de Redes Neuronales Artificiales (RNA) en la Ingeniería en Tecnologías de la Información para prevenir la deserción escolar Using Artificial Intelligence through Artificial Neural Networks (ANN) in Information Technology Engineering to prevent school dropouts

Víctor Manuel Zamudio García¹, Glendmira Serrano Franco²,

¹Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, vzamudio@upmh.edu.mx.

²Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, gfranco@upmh.edu.mx.

Resumen. La educación académica es un factor muy notable en el desarrollo de los individuos dentro de una sociedad, por lo anterior el carecer de ella residiendo en el país de México trae consigo el reto de la superación de la marginación y de mejorar la calidad de vida de las personas. Es necesario conocer la naturaleza de esta carencia, no obstante, este incidente no es nuevo para el país y mucho menos para la sociedad. El tema de la deserción escolar ha sido foco de atención por diferentes autores y han establecido soluciones tanto desde una perspectiva cualitativa como cuantitativa dentro de los antecedentes de deserción escolar, pocos han sido los que han implementado una solución que escale hasta un aspecto tecnológico. Es aquí donde intervienen los aportes provenientes desde las redes neuronales artificiales y la importancia de su correlación con la ausencia de éstas y la deserción escolar.

Palabras clave: Educación, Deserción, Redes Neuronales, Correlación.

Summary. Academic education is a very notable factor in the development of individuals within a society, therefore, lacking it while residing in the country of Mexico brings with it the challenge of overcoming marginalization and improving the quality of life of the people. It is necessary to know the nature of this deficiency, however, this incident is not new for the country and much less for society. The issue of school dropouts has been the focus of attention by different authors and they have established solutions from both a qualitative and quantitative perspective within the background of school dropouts; few have implemented a solution that scales to a technological aspect. This is where the contributions from artificial neural networks come into play and the importance of their correlation with their absence and school dropout.

Keywords: Education, Dropout, Neural Networks, Correlation.

1 Introducción

Esta investigación considera como principal foco de atención el índice de deserción escolar presente en las escuelas e instituciones públicas educativas de México de nivel superior (NS), y su correlación con la ausencia de un modelo de red neuronal artificial.

Se toma especial relevancia a proponer la reducción del índice de deserción escolar, a partir de entenderla como una proyección de un problema aún más grande a la posterioridad de su ocurrencia y para atender esta situación este trabajo establece el uso del modelo más aproximado que existe para simular el procesamiento de dimensiones a través de una red neuronal; un modelo de red neuronal artificial (RNA).

A través de los datos obtenidos por los indicadores del porcentaje de deserción y el índice de terminación de la Universidad sujeto de estudio (Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo) y la identificación de las principales variables que reflejan la tendencia a desertar en este nivel de estudios se procedió a analizar la importancia del uso de una estructura de red neuronal artificial más adecuada para realizar predicciones y por medio de un proceso de entrenamiento supervisado entrenar dicha RNA para la clasificación de un conjunto de prueba de nuevos datos, en donde se pueda medir la precisión y eficiencia del modelo propuesto. Para finalmente implementar la RNA construida y contrastar el impacto y correlación que tiene su uso frente al comportamiento del escenario educativo planteado sin ella determinando la calidad de los resultados de la solución tecnológica propuesta para la reducción de la deserción escolar para este caso concreto.

Es importante saber que la educación académica es un factor muy notable en el desarrollo de los individuos dentro de una sociedad, tal como lo menciona Martínez (2012) “la educación es uno de los activos que cualquier individuo y sociedad debe tener como tal, pues esta se caracteriza por ser un mecanismo primordial para que las naciones o países alcancen niveles de desarrollo más elevados” (p.4).

Por lo anterior el carecer de ella residiendo en el país de México trae consigo el reto de la superación de la marginación y de mejorar la calidad de vida de las personas, pues de acuerdo con Landero (2012) uno de los problemas que enfrenta México, en el área de educación es el abandono de los estudios en los jóvenes en forma temporal o definitiva, específicamente los de educación media superior y superior. Haciendo mención a este efecto

se puede acentuar la importancia de contar con un índice de terminación de estudios elevado o idealmente sin pérdida estudianta.

No obstante, este incidente no es nuevo para el país y mucho menos para la sociedad. El tema de la deserción escolar ha sido foco de atención por diferentes autores y han establecido soluciones tanto desde una perspectiva cualitativa como cuantitativa, analizando elementos incluso socio económicos dentro de los planteles de estudio como lo hizo Lever (2019) quien describe las causas del abandono escolar según la óptica de los jóvenes que tienden a desertar desde un punto cualitativo y Estrada (2018) que atiende esta problemática desde el análisis cualitativo tomando en cuenta factores familiares y escolares.

Pero como se puede apreciar dentro de los antecedentes de deserción escolar, pocos han sido los que han implementado una solución que escale hasta un aspecto tecnológico. Es aquí donde intervienen los aportes provenientes desde las redes neuronales artificiales.

Satín (2008) define una red neuronal artificial como el resultado de los intentos por reproducir mediante computadoras el funcionamiento del cerebro humano estimando que el cerebro está compuesto por más de cien mil millones de neuronas interconectadas de forma variable y compleja. Por su peculiar forma de trabajo le convierte en el dispositivo más eficaz para procesar información del mundo real. (p.4)

Por ende y siguiendo al trabajo de Salgueiro (2006) en donde logra aplicar una RNA como apoyo al docente para predecir las fallas de los estudiantes y establecer las actividades y acciones para mejorar su desempeño, el tratamiento de la deserción mediante la inclusión de una RNA y su correlación con la deserción escolar, se vuelve un punto a considerar en el posterior desarrollo de esta investigación.

2 Metodología

Investigar significa llevar a cabo diferentes acciones o estrategias con el fin de descubrir algo. Así, dichos actos se dirigen a obtener y aplicar nuevos conocimientos, explicar una realidad determinada o a obtener maneras de resolver cuestiones y situaciones de interés. La investigación es la base del conocimiento científico, si bien no toda investigación es científica de por sí.

Para que un conocimiento sea científico es necesario que la investigación realizada se haga de forma sistemática, con unos objetivos claros y que parte de aspectos que puedan ser comprobados y replicados. Los resultados obtenidos deben ser analizados de forma objetiva y teniendo en cuenta las diversas variables que pueden estar afectando al fenómeno estudiado.

Según el nivel de profundización de nuestro objeto de estudio a tratar y la forma de desarrollar la investigación, esta se puede clasificar como explicativa dado a que se busca determinar la correlación existente entre la ausencia de redes neuronales artificiales y la deserción escolar en el nivel superior del sector público en México, para poder proponer una herramienta que por medio de una Red Neuronal Artificial permita reducir la cantidad de estudiantes que son propensos al abandono escolar.

Para continuar, se dice que también es una investigación de tipo cuantitativa, pues para la creación de la propuesta de solución a trabajar se recurre a la metodología cuantitativa para desarrollar el análisis e comprobación estadística de los conjuntos de datos recuperados por cada instrumento definido y el tratamiento numérico correspondiente para su procesamiento, exploración y aplicación.

También esta investigación es de tipo cuasi-experimental ya que, con los datos, dentro de una muestra específica rescatada de la Universidad sujeto de estudio y el periodo determinado, se planea la manipulación y estudio de estos con respecto al uso de una red neuronal artificial para encontrar sus efectos, es decir, busca un objeto de estudio particular mediante el uso de más de una variable en concreto para poder establecer la relación buscada entre los datos.

Derivado de la manera en que la investigación infiere la realidad, se puede determinar que es tipo hipotético-deductivo, puesto a que las hipótesis establecidas para la investigación necesitan ser comprobadas mediante la posterior verificación de sus relaciones.

Con respecto del seguimiento temporal que se realiza a las variables implicadas, se puede concretar que la investigación se clasifica como transversal, esto debido a que se centra en la comparación de las características relacionadas a la deserción escolar de diferentes alumnos y la aplicación de una RNA dentro de un mismo periodo sin necesidad de dar seguimiento temporal a alguno de ellos pues se encuentra delimitado desde su alcance.

Para recabar la información de interés de la presente investigación y dado tanto su diseño como carácter se utilizó el método de encuestas en línea, pues se efectuó con el propósito específico de recopilar las variables sujetas de estudio, por lo cual, se aplicaron estas encuestas a un total de 30 docentes de nivel superior pertenecientes a la Universidad sujeta de estudio.

Se trabajó con los profesores de esta carrera, son un total de 33 así que el cálculo de la muestra necesaria para su población es el siguiente:

$n =$ Tamaño de muestra

$N = 33$
 $k = 1.96$ (95%)
 $d = 0.05$ (5%)
 $p = 0.5$
 $q = 0.5$

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(d^2(N - 1)) + (k^2 * p * q)} \rightarrow n = \frac{(1.96^2) * 0.5 * 0.5 * 33}{(0.05^2(33 - 1)) + ((1.96^2) * 0.5 * 0.5)} \rightarrow$$

$$n = \frac{3.8416 * 8.25}{(0.0025 * 32) + (3.8416 * 0.25)} \rightarrow n = \frac{3.8416 * 8.25}{0.08 + 0.9604} \rightarrow$$

$$n = \frac{31.6932}{1.0404} = 30.46 \approx 30$$

3 Diseño del instrumento de recolección de datos

- Número de encuesta: 1
- Objetivo de encuesta: Comprobar la existencia de correlación entre las variables de deserción y el uso de redes neuronales artificiales a través de conocer la perspectiva desde la docencia.
- Tipo de preguntas: Dada la necesidad de estandarizar las respuestas para validar con Alfa Cronbach, se recurren a preguntas de control abiertas y preguntas cerradas para recuperar la información puntual, dando una estructura de embudo.
- Público objetivo: Los encuestados se dividen en profesores que atienden diferente cuatrimestre de la carrera, siendo 3 cuatrimestres los activos para la aplicación del cuestionario.

Para el análisis de los datos proporcionados por el instrumento se utilizó estadística descriptiva, mediante la cual los datos fueron presentados en una matriz de doble entrada, donde en la parte superior se ubicaron los ítems agrupados por bloques, en función de los indicadores, del lado izquierdo, se anotaron los sujetos de la investigación. Esto permitió obtener tablas y gráficos, utilizando el paquete estadístico SPSS versión 23.

Se estableció el grado de correlación entre la ausencia de redes neuronales artificiales y la deserción escolar a partir de la información obtenida del instrumento de medición utilizando la fórmula Rho de Spearman. Posteriormente se realizó el contraste de estos resultados con las teorías que sustentan el estudio, revisando las conclusiones a las que dieron lugar, presentando las recomendaciones pertinentes a estos resultados.

A continuación, se describe la fórmula de Rho Spearman.

Donde:

Rho= Coeficiente de correlación de Spearman

D_i = Diferencia entre los rangos de i

N = Tamaño de la muestra

1 = Constante

Para comprobar que existe una correlación entre la ausencia de redes neuronales artificiales y la deserción escolar se analizaron las variables correspondientes a la pregunta 15 y 16 del instrumento docente, las cuales fueron:

Tabla 1. Correlaciones

			Impacto alumnos vulnerables a desertar	Frecuencia con que se realizan programas específicos para evitar o reducir la deserción escolar en los alumnos
Rho de Spearman	Impacto alumnos vulnerables a desertar	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	1.000 . 30	.406* .026 30
	Frecuencia con que se realizan programas específicos para evitar o reducir la deserción escolar en los alumnos	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N	.406* .026 30	1.000 . 30

*La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

15.- Bajo su experiencia de manera general, ¿Qué tanto podría saber que alumnos de cada grupo pueden ser vulnerables a desertar?

1. No se puede determinar, las condiciones de los estudiantes cambian dependiendo el caso de cada uno
2. Puedo identificar algunos patrones de deserción, pero en casos muy particulares
3. Puedo identificar patrones de deserción, pero solo en algunos de mis estudiantes
4. Puedo identificar patrones de deserción en todos mis estudiantes

16.- ¿Qué tanto impacta el número de alumnos en los grupos para detectar a los alumnos más vulnerables de desertar?

5. No importa el número de alumnos no es posible detectarla de forma general
6. Es de considerarse, aunque los patrones suelen ser los mismos
7. Entre más grande sea el grupo es notablemente más complicado
8. No importa el número de alumnos si es posible detectarla de forma general

El resultado mostró un coeficiente de Rho Spearman con una significancia bilateral por debajo del 0.05, específicamente 0.026, el cual confirma el grado de asociación que tienen estas dos dimensiones entre ellas, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1 Correlación entre las Variables Impacto de alumnos vulnerables a desertar y la frecuencia con que se realizan programas específicos para evitar o reducir la deserción escolar en los alumnos. Programa SPSS.

En la Tabla 1 se comprueba la relación entre las variables de la investigación por medio de evaluar la correlación de las variables recuperadas a través de los instrumentos de recolección de datos aplicados a los docentes obteniendo un valor de correlación para Rho Spearman del 0.026, dejando en claro que la ausencia de una red neuronal artificial con la capacidad predictiva si afecta en la continuidad de la deserción escolar.

4 Comprobación del instrumento de recolección de datos

Para medir la fiabilidad de los resultados de los instrumentos aplicados, se realizó una prueba en el software de IBM SPSS para conocer el coeficiente de Alfa de Cronbach, el cual mostró los siguientes resultados:

Instrumentó para docentes

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	30	100.0
	Excluido ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Procesamiento de datos para cálculo de Alfa de Cronbach en cuestionario docente

Fuente: elaboración propia

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.841	16

Alfa de Cronbach del instrumento de recolección de datos en cuestionario docente

Fuente: elaboración propia

Para este caso se aprecia un valor de 0.841, lo que indica que el instrumento diseñado para la aplicación docente tiene resultados confiables para su interpretación.

5 Conclusiones

El beneficio directo del desarrollo de esta investigación se encuentra en el sector educativo público de México, específicamente para el nivel superior del ámbito tecnológico profesional e indirectamente para el superior, pues el conocimiento de la correlación existente entre la ausencia de una red neuronal artificial y la deserción escolar, ayudará a usar de manera eficaz la aplicación de la tecnología de RNA para la prevención de la deserción escolar en una carrera de nivel superior, además de que promueve el incrementar indirectamente la posibilidad de término de la formación universitaria para los jóvenes de este segmento.

Dado lo anterior los principales actores que aprovecharán una herramienta diseñada bajo los objetivos previamente mencionados, serán: las autoridades y dirigentes de los planteles educativos de educación superior, así como el cuerpo de profesores que cubren la retícula de materias.

Este trabajo de investigación aporta la importancia de contar con una red neuronal artificial, dicho de otra forma, una implementación tecnológica para evitar el abandono estudiantil a un nivel superior, por lo que será útil para identificar con antelación aquellos alumnos que, dado un conjunto comportamientos y características, se encuentran en un espectro donde son más vulnerables a desertar y no concluir su formación, haciendo posible agilizar la toma de decisiones por parte de las autoridades educativas para eludir dicho evento y asegurar que su tasa de eficiencia terminal incremente.

Contar con un mecanismo basado en el análisis de la información por medio de RNA para apoyar al enfoque docente dentro del campo del refuerzo académico es un bien distinguible para todos los alumnos, pues estos se encontrarán en un sistema donde se monitorea su desempeño y determinadas variables de su contexto para soslayar el riesgo de truncar su preparación, dándoles la oportunidad de incrementar sus recursos para estabilizar o mejorar su calidad de vida posteriori a la conclusión de sus estudios.

Finalmente se logró la comprobación de la importancia de las variables consideradas como dimensiones en el modelo se completó por medio de la ejecución y análisis de los instrumentos de recolección de datos, ya que

un 70% de los docentes consideran como factor primordial la posición socioeconómica porcentaje coincidente con las condiciones socioeconómicas contrastadas en los estudiantes con un panorama de deserción, en donde los alumnos sin acceso a actividades de recreación incremento un 5.7%, los que necesitan estudiar y trabajar a la par incrementa un 10.4%, los alumnos con acceso a actividades deportivas o artísticas disminuye un 7.9% y los que cuentan con un apoyo o beca igualmente disminuye un 11.7%, con lo anterior, se podrá implementar estrategias en el programa educativo.

Referencias

- [1] Chulim, F., & Trejo, O. S. (2012, diciembre). La deserción escolar desde la perspectiva estudiantil (1ra ed.). <https://www.uv.mx/personal/onarvaez/files/2013/02/La-desercion-escolar.pdf>
- [2] Lárraga, D., & Rodríguez, H. (2017). Factores que impactan la deserción escolar: percepción de los estudiantes de la escuela preparatoria federalizada No.1 Ing. Marte R. Gómez. <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2207.pdf>
- [3] Ramírez, R., Cué, J., & Olvera, M. (2014, Julio). Causas y consecuencias de la deserción escolar en el bachillerato: caso Universidad Autónoma de Sinaloa. *Revista de Ra Ximhai*, 10(5), 51–74. <https://www.redalyc.org/pdf/461/46132134004.pdf>
- [4] INEE (2016, septiembre). Estudio sobre las intervenciones para abatir el abandono escolar en educación media superior. <https://www.inee.edu.mx/portalweb/suplemento12/abandono-escolar-en-ems-yo-no-abandono.pdf>
- [5] Martínez, J., & Ortega, A. (2012). La problemática actual de la deserción escolar, un análisis desde lo local. UTEC. http://biblioteca.utec.edu.sv/siab/virtual/elibros_internet/55796.pdf
- [6] Landero, J. (2012, mayo). Deserción en la educación media superior en México. <https://repositorio.tec.mx/bitstream/handle/11285/631763/33068001103948.pdf?sequence=1>
- [7] Estrada, M. (2018). Abandono escolar en la educación media superior de México, políticas, actores y análisis de casos (1ra ed.). [http://www.dcs.h.ugto.mx/editorial/images/abandono%20escolar%20EBOOK%20\(1\).pdf](http://www.dcs.h.ugto.mx/editorial/images/abandono%20escolar%20EBOOK%20(1).pdf)
- [8] López, F. (2018, 16 agosto). Abandono escolar en educación media superior: conocimiento y aportaciones de política pública. *Revista Sinéctica*. <http://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n51/2007-7033-sine-51-00010.pdf>
- [9] Universidad de Murcia. (2014, enero). Abandono escolar de jóvenes en ambientes de exclusión social en Baja California. Una revisión desde la pedagogía de la alteridad. https://www.cetys.mx/wp-content/uploads/2019/10/Proyecto_abandono_escolar.pdf
- [10] Universidad Nacional Autónoma de México. (2016, febrero). Deserción escolar. *Revista de divulgación Poética*, 7, 8–125. <http://www.cch-naucalpan.unam.mx/V2018/imgprin/publicaciones/Poietica/Poietica7.pdf>

Cortometrajes animados 2D como intervención mediada en la educación, convivencia y el cuidado de la salud en niños con autismo

2D animated short films as a mediated intervention in education, coexistence and health care in children with autism

Víctor Manuel Zamudio García¹, Glendamira Serrano Franco²,
¹Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, vzamudio@upmh.edu.mx.
²Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo, gfranco@upmh.edu.mx.

Resumen. Para coadyuvar en la educación para la convivencia y el cuidado de la salud en niños con autismo del Centro de Atención Múltiple en Pachuca Hidalgo, se presenta en esta ponencia el proceso de investigación documental y trabajo de campo que fueron el sustento para el proceso de preproducción, producción y posproducción de nueve cortometrajes animados en 2D. Para lograr tal cometido, se partió de un trabajo multidisciplinario en el que intervinieron especialistas en psicología, educación, sociología, medicina y de especialistas en animación y efectos visuales, así como padres de familia y profesores de educación especial con la finalidad de proveer una serie de recursos educativos que potencialicen la atención de grupos vulnerables y con capacidades diferentes. Si bien se presenta la primera fase de un proyecto de mayor alcance, consideramos oportuno someter a la crítica de los colegas esta aproximación para la inclusión educativa de niños con autismo.

Palabras Clave: Educación especial, Innovación educativa, Intervención educativa, Recursos educativos, Cortometrajes 2D.

Summary. To contribute to education for coexistence and health care in children with autism at the Multiple Care Center in Pachuca Hidalgo, this paper presents the process of documentary research and field work that were the basis for the pre-production process, production and post-production of nine 2D animated short films. To achieve this goal, we started from a multidisciplinary work in which specialists in psychology, education, sociology, medicine and specialists in animation and visual effects participated, as well as parents and special education teachers with the purpose of providing a series of educational resources that enhance the attention of vulnerable groups and those with different abilities. Although the first phase of a larger project is presented, we consider it appropriate to subject this approach for the educational inclusion of children with autism to criticism from colleagues.

Keywords: Special education, Educational innovation, Educational intervention, Educational resources, 2D short films.

1 Introducción

El trastorno del espectro autista (TEA) no es una enfermedad es un trastorno del neurodesarrollo caracterizados por la presencia de dificultades en la comunicación e interacción social que persiste toda la vida e incluye un amplio margen de alteraciones conductuales. Así mismo lo describe Celis y Ochoa (2022) como una afección del desarrollo neurológico con implicación multidimensional, caracterizada por una interacción social disminuida con deficiencias en la comunicación a través del lenguaje verbal y no verbal.

Ahora bien Ubillús (2024) menciona que el trastorno del espectro autista (TEA) se presenta en la primera infancia y corresponde a trastornos del neurodesarrollo. Su origen es multifactorial y aún desconocido, aunque el componente genético tiene mayor relevancia. Las conductas que presentan los niños con TEA de acuerdo con Hervá & Rueda (2018) son muy frecuentes, se incrementan hasta la edad adulta y permanecen a lo largo del tiempo.

Por otra parte, Romera (2018) menciona que cada niño autista es distinto de los demás niños autistas tanto porque la gravedad de los trastornos es distinta como porque la constelación organizada de conductas, estilos de actuación, formas de reaccionar (personalidad) es distinta. Los apoyos visuales en los niños y jóvenes con TEA facilitan el procesamiento de la información son cosas que vemos y que favorecen el proceso de comunicación (Orlando, 2019).

Con el avance de la tecnología, se han llegado a contar diversas historias, mediante la animación, donde González (2018) la describe como un proceso por el cual se da movimiento o sensación de movimiento a un gráfico. Por otra parte, Rodríguez (2015) la define como el arte de capturar una serie de movimientos individuales, ya sea en formato filmico o digital, y de reproducirlos en secuencia y rápidamente para dar así la ilusión de movimiento. De acuerdo con lo anterior, podemos concretar que la animación es una forma creativa de darle vida a unos personajes, para poder transmitir algún mensaje, historia, anécdota, que pueda contribuir para el conocimiento de las personas interesadas.

Aunado a lo anterior, podemos continuar con la descripción de un cortometraje o también llamado como “corto” así lo menciona Vivares (2016) lo describe como una expresión coloquial que designa una producción audiovisual (cinematográfica o videográfica) de corta duración (cortometraje). De acuerdo con Domènech (2020) menciona que los cortos presentan temas variados y toman pocos minutos de clase, pero ofrecen amplias oportunidades para la conversación. Por lo tanto, podemos asumir, que la realización de estos cortos animados en 2D, serán de gran utilidad, para poder transmitir mensajes de conocimientos para los niños con autismo, que serán de gran apoyo para su desarrollo.

1.1 Referentes Teóricos

De acuerdo a una breve descripción de los términos técnicos más utilizados, podemos llegar a mencionar, algunos autores que ya han trabajado con investigaciones similares a la nuestra, tal como García, (2019) de acuerdo a su estudio realizado “¿Las animaciones facilitan la comprensión de símbolos en niños con Autismo?”, el proyecto consiste en un juego de adivinanzas por computadora, donde los niños escuchan un verbo que menciona la computadora, y ellos deben identificar cuál de los cuatro símbolos gráficos representa el verbo. El estudio inició con una fase de capacitación donde los niños practicaban con dos verbos: escalar y abrazar. Por consiguiente, se continuó ahora con 24 verbos.

Realizaron la prueba con símbolos gráficos animados y estáticos, de acuerdo con los avances y resultados, identificaron que los niños aprendían mejor con los símbolos gráficos animados identificando un 80% de verbos correctamente, mientras que en los símbolos estáticos identificaron un 59% de los verbos correctamente. Llegaron a la conclusión que es más fácil que el niño con Autismo se concentre y les presente más atención a los símbolos con animaciones que los estáticos.

Adicionalmente Zambrana (2014) establece el diseño de una aplicación multimedia para representar una agenda dinámica, donde el niño podrá identificar las diversas actividades que tiene que realizar en cada día de la semana. Se clasifica por actividades para realizar en casa, y escuela, así como la hora en que tiene que realizar dicha actividad, cuando el niño haya concluido su actividad, aparecerá una pantalla con un audio donde le dirá “Muy Bien” con una pequeña animación para continuar motivando al niño en seguir realizando las demás actividades.

1.2 Planteamiento del problema

En esta investigación nos enfocaremos en el Centro de Atención Múltiple ubicado en el municipio de Pachuca, donde se han detectado un riesgo elevado con respecto a la conducta y el aprendizaje académico con los niños con autismo. Aunado a lo anterior, podemos identificar a Berenguer, et al (2018) como respalda la problemática anterior al mencionar los síntomas nucleares del TEA y sus características asociadas pueden tener importantes repercusiones en la conducta de aprendizaje. La literatura pone de manifiesto que los niños con TEA de alto funcionamiento presentan un elevado riesgo de dificultades académicas y como consecuencia pueden estar menos preparados.

Por otra parte Hervás & Rueda (2018) menciona algunos problemas de conducta como: amenaza a su seguridad propia, así como agresiones verbales o físicas a las personas que interactúan con el niño(a), desobediencia a los adultos, lo que llega a implicar rompimiento de normas o reglas, así como alteraciones emocionales como ansiedad o descontrol emocional. Todo lo anterior es reflejado en los niños que se encuentran en el Centro de Atención Múltiple, por lo anterior se pretende atender las áreas como: aseo personal, aprendizaje por medio de juegos, comida saludable, la importancia de la actividad física y la importancia de compartir.

1.3 Pregunta de investigación y objetivo

Con base en lo anterior, la pregunta de investigación fue ¿Cómo desarrollar e integrar animaciones en 2D en la educación de un niño con TEA, para mejorar la educación inicial en todos los niños pertenecientes al Centro de Atención Múltiple en el municipio de Pachuca Hidalgo en el año 2023, por medio de la técnica de los cortos animados? En consecuencia, el objetivo establecido consistió en desarrollar e integrar animaciones en 2D en la educación de un niño con TEA, para mejorar la educación inicial en todos los niños pertenecientes al Centro de Atención Múltiple en el municipio de Pachuca Hidalgo en el año 2023, por medio de la técnica de los cortos animados.

2 Estrategia metodológica

Para el desarrollo de un cortometraje de acuerdo con Maciá (2017) lo clasifica en tres fases: preproducción, producción y posproducción. Por otra parte, Fernández (2019) lo clasifica en cuatro bloques, los cuales son: diseño, elementos artísticos, animación y post producción. De acuerdo con ambos autores se optó por trabajar con la clasificación de los cuatro bloques para el desarrollo de los cortometrajes, los cuales se describen a continuación.

2.1 Guion

El primer paso es idear que es lo que se quiere transmitir en los videos que se van a desarrollar. De acuerdo a las líneas de trabajo propuestas las cuales son: Aprendiendo a Convivir y Vivir Saludable, los cuales se desglosan en diferentes temas para motivar, la confianza, convivencia, el respeto, en los niños autistas, para su comprensión y entendimiento. Así mismo, se pretende enseñar, como deben de actuar en su aseo personal, como debe ser la convivencia con otros niños, con sus papás y con las demás personas. Son ejercicios prácticos orientados para que el niño con autista pueda comprender la actividad y realizarla con una persona mayor.

2.2 Diseño de los personajes y escenarios

En los cortometrajes aparecen tres personajes: Héctor, Abi y Nancy, están modelados en 2D desarrollados bajo el programa After Effects, de igual forma se diseñaron varios escenarios de acuerdo a las actividades que se estarán realizando, por otra parte, fueron diseñados diferentes objetos que representan al material con el que se trabajará para desarrollar las diferentes actividades descritas en cada uno de los cortometrajes.

2.3 Storyboard

Como Storyboard son todas las secuencias de las ilustraciones que se diseñaron con el objetivo de guía para el desarrollo del cortometraje en 2D. Cada uno de los dibujos finales, representan los planos de las secuencias de escenas que se irán formando para la generación de las animaciones en 2D.

2.4 Concept Art

Para el texturizado de cada uno de los personajes, se eligieron colores y texturas que fueran acorde a los personajes, de igual forma, se considero una paleta de colores acorde a los niños con autismo, teniendo cuidado con la iluminación y colores con demasiado brillo.

2.5 Animación

Para la animación se trabajó con el software After Effects, para el movimiento de los personajes, así como la integración de los diferentes objetos que forman parte del escenario, como lo son: luces, objetos, texto.

2.6 Grabación de las voces y para los personajes y diferentes sonidos

En cuanto a la grabación se trabajó en tres fases: primero se inició con la grabación de los diálogos de cada uno de los personajes, con el software Audition, donde se utilizaron tres voces para darle voz a los tres personajes con los que se trabajó: Héctor, Abi y Nancy. Como segunda fase, se trabajó con los sonidos ambientales, que ayudan a complementar los cortometrajes para la selección de cada uno de los materiales. Y como tercera fase, se introdujo el sonido de introducción para iniciar la presentación en cada uno de los cortometrajes.

2.7 Post-producción

Para la realización de los cortometrajes animados, se utilizó el software Adobe Premiere, donde se incorporaron las animaciones generadas en 2D, las grabaciones de todos los audios, algunos efectos para darle formato al momento de incorporar los materiales que se utilizaran en las diferentes actividades que están incorporadas en cada uno de los videos, así mismo, algunos efectos de transiciones para darle más atractivo visual en los videos generados.

3 Resultados

Como resultados se tomaron en cuenta dos enfoques importantes para el desarrollo de los niños con autismo los cuales son: Aprendiendo a convivir y Vivir Saludable. Cada uno se desglosa en diferentes cortometrajes con algunas actividades básicas que deben de realizar los niños con ayuda de un adulto. Cada enfoque se clasifica de la siguiente manera:

3.1 Enfoque Aprendiendo a convivir

Cinco cortometrajes (solamente se presenta un fotograma ante la imposibilidad de visualizar en este documento los cortometrajes):

1) Que sabrosa identidad

El propósito del cortometraje es que los niños con autismo conozcan los alimentos más nutritivos, que ayudan al sistema digestivo, así como para fortalecer dientes y encías, en la figura 1, se puede ver parte del contenido donde se presentan algunos ejemplos de comida saludable.



Figura 4. Qué sabrosa identidad.

2) De viaje por la comunidad

Con una canción, se dan a conocer los nombres de los Estados de México, así como cada una de sus capitales, se muestra en la figura 2, un ejemplo de cómo aparecen los nombres de los Estados con su respectiva capital.



Figura 5. De viaje por la comunidad.

3) Pero que tiene la caja pandora

El objetivo del video es que el niño con autista aprenda a identificar la violencia de género y como prevenirla, se le muestra algunas imágenes que representan violencia, tanto física como verbal, así se muestra en la figura 3.



Figura 6. ¿Qué tiene la caja de pandora?.

4) Me conozco y me acepto

Su objetivo es que el niño con autismo aprenda a identificar y valorar sus características físicas y emocionales. Se presenta una actividad para que se puedan colocar sus habilidades o cualidades por cada niño, así se muestra un ejemplo en la figura 4.



Figura 7. Me conozco y me acepto.

5) Dinámica pizza

El objetivo del video es generar un vínculo de confianza entre padres e hijos, la actividad es hacer un masaje al niño con movimientos que se utilizan para hacer pizza, como ejemplo se muestra en la figura 5.



Figura 8. Dinámica pizza.

3.2 Enfoque Vivir saludable.

1) A mover el esqueleto

El objetivo del video es experimentar los beneficios que otorga a nuestra salud la práctica cotidiana de la ejercitación física, se muestra una actividad de ejemplo de ejercicios movimiento las manos de un lado a otro, así se muestra en la figura 6.



Figura 9. A mover el esqueleto.

2) Cuidado con mi higiene

Para este video, su objetivo es aprender a reconocer los beneficios de contar con hábitos los cuidados personales, la actividad que se realiza es el lavado de los dientes y la importancia de realizarlo, como se muestra en la figura 7.



Figura 10. Cuidado con mi higiene.

3) Sonreír también es nuestro derecho

En este video, su objetivo es aprender a reconocer la importancia de tener momentos de recreación y ejercicio físico como parte de las actividades cotidianas, la práctica que se realiza es que el niño dibuje un recuerdo divertido que le haya pasado, tal como se muestra en la figura 8.



Figura 11. Sonreír también es nuestro derecho.

4) El balón es para todos

El objetivo del video es que el niño con autismo aprenda a convivir y el valor de respeto en todo momento, la actividad a realizar es formar dos equipos, cada equipo debe de hacer una fila, el primer niño de la fila llevará el globo al otro extremo, así sucesivamente, el equipo que lo haga en menos tiempo será el ganador, se muestra un ejemplo en la figura 9.



Figura 12. El balón es para todos.

4 Conclusiones y trabajos futuros

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede llegar a concluir que el objetivo se logró cumplir, se realizaron diferentes cortometrajes animados en 2D, con algunos aprendizajes para formar la educación inicial del niño con autismo que pertenecen al Centro de Atención Múltiple, de igual forma, se respondió a la pregunta de investigación al lograr desarrollar los cortometrajes con las técnicas de animación 2D, donde se describen las fases que se utilizaron para su desarrollo, y cada uno de los pasos que las componen.

Es importante mencionar que el uso de la tecnología a mejorado en muchos procesos de la educación, y ahora utilizarla para coadyuvar la educación inicial de los niños con autismo será un paso gigantesco para darles más atención a estos niños y mejorar su entorno, así como apoyo para los padres en cuanto a su educación y formación tanto en cuestiones de convivencia y salud.

Referencias

1. Berenguer, C., Roselió, B. & Baixauli (2018) Conductas de aprendizaje en niños con trastorno del espectro autista con y sin comorbilidad con déficit de atención e hiperactividad. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*. Vol 3. No. 1. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/3498/349856428026/349856428026.pdf>
2. Celis Alcalá, G. & Ochoa Madrigal M. (2022) Trastorno del espectro autista (TEA). *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 7-20. <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2022/un221b.pdf>
3. Demènech, C. (2020). Ver para saber: los cortometrajes en la didáctica conversacional del español LE/L2. *Revista de Filología y Lingüística de la Universidad de Costa Rica*. <https://doi.org/10.15517/rfl.v47i1.44379>
4. Fernández, Á. (2019). Faces, un corto animado. *Universitat Oberta de Catalunya*. Recuperado de <https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/96106/44/afernandezteTFM0619memoria.pdf>
5. García, M. (2019). La Animación Puede Ayudar a los Niños con Trastornos del Espectro Autista a Aprender a Usar Dispositivos de Comunicación Basados en Símbolos. *Instituto Nacional de Investigación sobre la Discapacidad, Vida Independiente y Rehabilitación*. Recuperado de <https://naric.com/?q=es/content/la-animaci%C3%B3n-puede-ayudar-los-ni%C3%B1os-con-trastornos-del-espectro-autista-aprender-usar>
6. González, A. (2018). Creación de un tráiler animado como un recurso para contar historias. *Universidad del Azuay*. Recuperado de <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8287/1/14010.pdf>
7. Hervás, A. & Rueda, I. (2018). Alteraciones de conducta en los trastornos del espectro autista. *Revista Neurol* (66). Recuperado de <https://doi.org/10.33588/rn.66S01.2018031>
8. Maciá, D. (2017). Proceso de un cortometraje animado: teaser de desenmarcada. *Facultat de Belles Arts de Sant Carles*. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/94028/MACI%C3%81%20-%20Proceso%20de%20un%20cortometraje%20animado%3A%20Teaser%20de%20Desenmarcada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Orlando, M. (2019). Educación inclusiva fundamentos y prácticas para la inclusión. *UNICEF Argentina*. Recuperado de <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL006580.pdf>
10. Rodríguez, M. (2015). Fundamentos conceptuales y tendencias gráficas en la animación de autor. *Universidad Católica, Perú*. Recuperado de https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/6228/RODRIGUEZ_TINCOPA_MICH_AEL_ANIMACION_AUTOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

11. Romera Tellado, V. (2018). Estudio de Caso del Trastorno de Espectro Autista: Una propuesta de intervención educativa basada en el trabajo de la expresión corporal. Trabajo Fin de Grado Facultad de Ciencias de la Educación. Recuperado de <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/82903/ROMERA%20TELLADO%2C%20VIRGINIA%20TFG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Ubillús, G. (2024) Trastorno del espectro autista (TEA): un problema importante por atender. Horizonte Médico (Lima) Facultad de Medicina Humana. Vol. 24, No.1. doi: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2024.v24n1.00>
13. Vivares, J. (2016). El arte del Cortometraje. Trabajos académicos. Recuperado de https://www.ismjh.com/TrabajosAcademicos/El_Arte_del_Cortometraje.pdf
14. Zambrano, E. (2014). Diseño de una aplicación multimedia para alumnos con TEA de educación infantil. Universidad Internacional de la Rioja Facultad de Educación, 1-73. Recuperado de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2493/zambrana.navarro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Estrategia para reducir la brecha digital en escuelas de comunidades rurales del municipio de La Paz, B.C.S.

Strategy to reduce the digital divide in schools in rural communities in the municipality of La Paz, B.C.S.

Sandoval Bringas, J.A.¹, Carreño León, M.A.², Leyva Carrillo, A.³, Estrada Cota, I.⁴
^{1,2,3} Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S., México.

¹sandoval@uabcs.mx, ²mcarreno@uabcs.mx, ³aleyva@uabcs.mx, ⁴iestrada@uabcs.mx

Resumen. En este trabajo, se presentan los resultados de la implementación de una estrategia para reducir la brecha digital en escuelas de comunidades rurales del municipio de La Paz, B.C.S. Se diseñó un estudio con el objetivo de elaborar una propuesta de intervención en escuelas de comunidades rurales con la intención de acercar la tecnología a los niños. El estudio se llevó a cabo durante los años 2022 y 2023 en 9 comunidades rurales del municipio. El estudio se dividió en 3 etapas, la primera etapa consistió en la evaluación de necesidades de las escuelas en cuanto a infraestructura tecnológica existente, acceso a Internet, y nivel de competencia digital. La segunda etapa consistió en el diseño de las estrategias de intervención. La tercera etapa se visitaron las escuelas implementando las estrategias diseñadas por profesores y estudiantes del DASC. Los resultados muestran una preocupante brecha en el acceso a la tecnología, con solo un 16% de los niños en áreas rurales habiendo tenido contacto con una computadora, en contraste con el 27% a nivel nacional.

Palabras Clave: Brecha digital, Escuelas rurales, Inequidad.

Summary. In this paper, the results of the implementation of a strategy to reduce the digital divide in schools in rural communities in the municipality of La Paz, B.C.S. are presented. A study was designed with the objective of developing an intervention proposal in schools in rural communities with the intention of bringing technology closer to children. The study was carried out during the years 2022 and 2023 in 9 rural communities of the municipality. The study was divided into 3 stages, the first stage consisted of evaluating the needs of the schools in terms of existing technological infrastructure, Internet access, and level of digital competence. The second stage consisted of the design of the intervention strategies. In the third stage, the schools were visited, implementing the strategies designed by DASC teachers and students. The results show a worrying gap in access to technology, with only 16% of children in rural areas having had contact with a computer, in contrast to 27% nationally.

Keywords: Digital divide, Rural schools, Inequity.

1 Introducción

Las comunidades rurales en México presentan escenarios con diversas problemáticas que dificultan garantizar el derecho al bienestar social y educativo de niñas y niños con equidad, igualdad y acceso [1]. La presencia de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) ha generado una serie de cambios sociales, que conlleva nuevos retos. Las tecnologías constituyen un escenario que permiten adquirir mucha información y capacitan para acceder a la misma, evitando situaciones de exclusión y aislamiento en comunidades rurales.

La inclusión digital es una estrategia para cerrar brechas de carácter técnico y social a través de las tecnologías de la información y la comunicación y debería ser una herramienta de acercamiento a comunidades vulnerables y alejadas de las grandes ciudades [2]. Las estrategias de inclusión digital en zonas rurales son escasas, debido a que representan mayores desafíos técnico y más costos de inversión [3].

La inclusión digital forma parte de la agenda actual de los gobiernos del mundo dado que las TIC guardan una estrecha relación con el modelo de desarrollo sostenible [4]. Las TIC juegan un papel fundamental en el cierre de brechas y en el establecimiento del modelo de desarrollo sostenible en la sociedad actual [5].

El desarrollo sostenible es un modelo que busca la equidad social ofreciendo las mismas oportunidades para todos, mejorando la calidad de vida, protegiendo el medio ambiente y gestionando de manera más eficiente los recursos económicos [6].

La estrecha vinculación entre las TIC y aspectos como el desarrollo económico, la inclusión social, el empoderamiento de personas y comunidades, así como la protección ambiental, convierte a las iniciativas de inclusión digital en estrategias clave para promover el desarrollo sostenible a nivel global. Por esta razón, la mayoría de los gobiernos las integran en sus esfuerzos actuales [6].

Las TIC han generado un impacto significativo en la educación, influyendo directamente en el cumplimiento del objetivo de desarrollo sostenible 4: asegurar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y fomentar

oportunidades de aprendizaje continuo para todos. Además, han transformado elementos como el rol de los docentes, las metodologías y herramientas de aprendizaje, y los enfoques pedagógicos, favoreciendo el desarrollo de las competencias profesionales demandadas en el mercado laboral actual [7].

La brecha digital entre las zonas urbanas y rurales representa uno de los desafíos más apremiantes en el camino hacia la equidad y el desarrollo sostenible. En muchas comunidades rurales, el acceso limitado a la tecnología y a la conectividad ha marginado a sus habitantes, impidiendo su participación plena en la economía digital y restringiendo su acceso a servicios básicos como la educación, la salud y la información. Ante esta realidad, es imperativo diseñar y poner en marcha estrategias que no solo acerquen la tecnología a estas comunidades, sino que también capaciten a sus miembros para que puedan aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece el mundo digital.

Por otro lado, la Responsabilidad Social Universitaria (RSU) se refiere al compromiso de las universidades de contribuir al bienestar social, económico y ambiental de la comunidad en la que están inmersas [8]. Uno de los aspectos clave de la RSU en las universidades es la vinculación con la comunidad. Las universidades pueden desarrollar proyectos de servicio comunitario en los que estudiantes y docentes trabajen en conjunto para resolver problemas locales, aplicando sus conocimientos y habilidades en beneficio de la comunidad.

Además, para asegurar la calidad y el mejoramiento continuo de los planes de estudio de una institución educativa, es necesario someterse a un proceso voluntario de evaluación a través de un organismo acreditador. La acreditación es una exigencia en la educación superior, en la cual se evalúa la calidad de los procesos que se llevan a cabo en una universidad [9]. La autoevaluación es el primer paso necesario en un proceso de aseguramiento de la calidad. En este sentido, el Departamento Académico de Sistemas Computacionales (DASC) de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), se encuentra inmerso en un proceso continuo de autoevaluación, y actualmente tiene acreditados por el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación (CONAIC) sus programas educativos.

El CONAIC cuenta con un instrumento de autoevaluación el cual se divide en 10 categorías y un total de 55 criterios [10]. En la categoría Vinculación y Extensión, del instrumento de autoevaluación de CONAIC, se establece en uno de sus criterios contar con estrategias de vinculación con los sectores social y productivo, con alcances nacionales o internacionales, así como el seguimiento y la valoración de los resultados correspondientes.

Es importante mencionar que a través de los Programas Nacionales Estratégicos (PRONACES) se estableció una agenda de prioridades de investigación e incidencia social, cultural, educativa y ambiental. En este sentido desde el DASC se trabaja en líneas marcadas como prioritarias, particularmente en lo referente a la inclusión social de grupos vulnerables a través del desarrollo de tecnologías para la educación.

El objetivo de este trabajo es el diseño y la implementación de una propuesta de intervención en comunidades rurales del municipio de La Paz, Baja California Sur, con la participación de estudiantes y docentes del DASC, con la finalidad de acercar la tecnología a estas comunidades. El proyecto se encuentra registrado como un proyecto de vinculación denominado “Acercándonos a las comunidades rurales: la tecnología para tod@s”, en la Dirección de Vinculación, Relaciones Interinstitucionales e Internacionalización de la UABCS.

2 Metodología

Se diseñó un estudio con el objetivo de elaborar una propuesta de intervención en escuelas de comunidades rurales con la intención de acercarlos a la tecnología. El estudio se dividió en tres fases, las cuales se muestran en la figura 1 y se describen a continuación.



Figura 1. Fases del estudio realizado.

Fase 1. Evaluación de necesidades. En esta fase se realizó un diagnóstico inicial del entorno educativo rural: infraestructura tecnológica existente, acceso a Internet, y nivel de competencia digital de alumnos y profesores. También se aplicaron encuestas y entrevistas a maestros, estudiantes y padres para entender sus necesidades específicas y desafíos.

En la tabla 1 se pueden observar las comunidades rurales seleccionadas para su visita. De las nueve escuelas visitadas solamente una tenía acceso a internet, el resto de las escuelas no contaban con acceso a internet. La mayoría de las escuelas son bidocentes, es decir que tiene dos docentes los cuales en general atienden a dos o más grados educativos cada uno. Solo dos escuelas contaban con grupos multigrado: en el Rosario y el Ciruelito.

Tabla 3. Atención a niños en las comunidades rurales visitadas.

Comunidad Rural	Niños	Acceso a internet	Distancia
El Rosario	11	No	53.1 km
El Triunfo	49	No	52.1 km
San Antonio	43	No	65.3 km
San Pedro	69	Si	26.7 km
El Sargento	18	No	51.6 km
Agua Amarga	28	No	52.3 km
Ejido Juan Domínguez Cota	46	No	45.0 km
El Ciruelito	19	No	49.8 km
Melitón Albañez	46	No	79.6 km
TOTAL	329		

Fase 2. Diseño de estrategias. En esta fase basado en el diagnóstico, se elaboró un plan detallado de actividades para realizar durante las visitas a las comunidades rurales seleccionadas.

Se llevaron a cabo reuniones de profesores para definir la agenda de trabajo con cada una de las instituciones educativas seleccionadas, así como las prácticas que se realizarían. Se planearon actividades en las que no fuera necesario el uso de internet, porque a pesar de que en algunas localidades si había internet, las escuelas no contaban con servicio de internet.

Fase 3. Implementación. En esta fase se visitaron las escuelas seleccionadas con la intención de implementar las estrategias diseñadas con la participación de profesores y estudiantes del DASC. En la figura 2 se puede apreciar la ubicación en el mapa del municipio de La Paz, de estas 9 localidades, y en la tabla 1 se pueden apreciar las distancias en kilómetros. Durante los traslados se llevaron 25 equipos de cómputo completos, un dron, material para las prácticas de electrónica y redes, así como el tablero de interfaces tangibles de usuario.

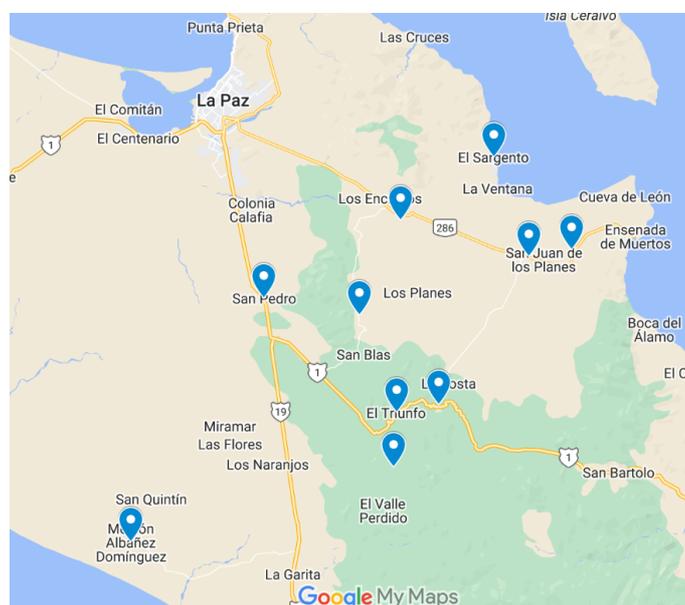


Figura 2. Ubicación de las comunidades rurales visitadas.

3 Resultados

En este apartado se muestran los resultados de la implementación de las estrategias en los periodos 2022-II, 2023-I y 2023-II. Durante este tiempo se han visitado 9 escuelas de comunidades rurales, las cuales se pueden apreciar en la tabla 1, atendiendo a un total de 329 niños.

Durante las visitas se montaron laboratorios de cómputo itinerantes con equipo propiedad del DASC en aulas de las propias instituciones educativas. A través de estos laboratorios se ofreció acceso a computadoras y software, en donde se impartieron clases y talleres. La primera clase que se les impartió a los niños fue para que conocieran que es una computadora, así como las partes que la integran. Aproximadamente el 83% de los niños no habían utilizado nunca una computadora, así que fue necesaria una inducción para que pudieran hacer uso del equipo de cómputo. En la figura 3 se pueden observar diversos momentos de la interacción de niños en los laboratorios de cómputo itinerantes.



Figura 3. Laboratorio de cómputo itinerante.

Las prácticas con el uso de interfaces tangibles de usuario (Tangible User Interfaces, TUI) son métodos educativos y de interacción que combinan elementos físicos con información digital, permitiendo a los usuarios manipular objetos físicos para controlar sistemas digitales.



Figura 4. Uso de interfaces tangibles de usuario.

El uso de interfaces tangibles para aprender símbolos de Braille es una aplicación innovadora que combina tecnología física con aprendizaje sensorial, permitiendo a los usuarios, especialmente aquellos con discapacidades visuales, aprender el sistema Braille de manera interactiva y efectiva. Durante las visitas se utilizó un tablero de interfaces tangibles desarrollado en el DASC, para aprender los símbolos de Braille (Carreño-León, y otros, 2020).

El objetivo de esta actividad fue la sensibilización como parte de la cultura inclusiva y promover la creación de actitudes positivas de respeto, solidaridad y valoración de la discapacidad visual. En la figura 4 se pueden observar diversos momentos de la interacción de niños con el tablero de interfaces tangibles de usuario.

Las prácticas de electrónica y redes para niños son una excelente manera de introducirlos al mundo de la tecnología y la ingeniería. Estos enfoques pueden ayudar a desarrollar habilidades prácticas, fomentar la curiosidad y proporcionar una base sólida en conceptos que pueden ser fundamentales en su educación futura. Durante las visitas se realizaron pequeñas prácticas de electrónica y redes, permitiendo la interacción de los niños con los dispositivos que se les proporcionaron. En la figura 5 se puede apreciar momentos de la participación de niños en las prácticas de electrónica y redes, estas prácticas no solo educan a los niños, sino que también los inspiran a explorar y comprender el mundo tecnológico que los rodea.

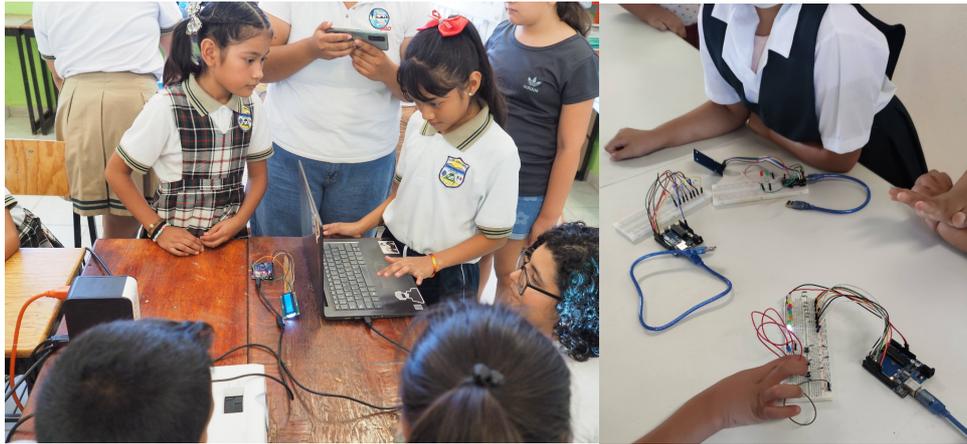


Figura 5. Prácticas de electrónica y redes.

Realizar una demostración del uso de un dron para niños puede ser una experiencia emocionante y educativa. Los drones pueden ser utilizados para enseñar conceptos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), así como para inspirar la creatividad y el interés por la tecnología. En la figura 6 se pueden apreciar momentos del vuelo de un dron, esta demostración no solo es divertida, sino que también proporciona una oportunidad educativa para que los niños vean de primera mano cómo la tecnología avanzada puede ser utilizada en la vida diaria.



Figura 6. Demostración del uso del dron.

Durante la implementación de las actividades en cada una de las escuelas se realizaron encuestas y entrevistas. A continuación, se muestran algunos de los resultados encontrados.

En la gráfica de la figura 7 se puede apreciar que el 84% de los niños de las escuelas de las comunidades rurales visitadas nunca habían utilizado una computadora. También se puede apreciar que los porcentajes más altos son los de las comunidades rurales más marginadas: 93% en la comunidad de Agua Amarga y el 91% de la comunidad del Rosario.

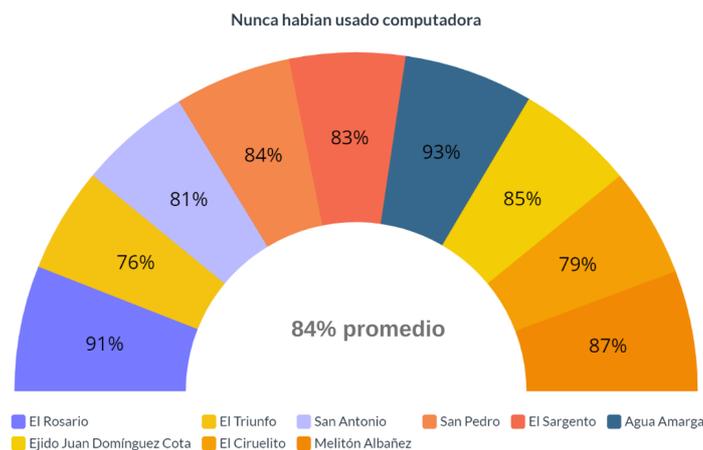


Figura 7. Porcentaje de niños que nunca habían usado una computadora.

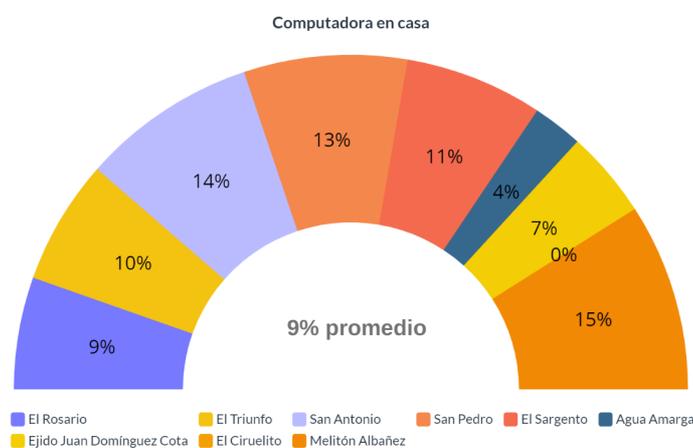


Figura 8. Porcentaje de niños que tienen computadora en casa.

En la gráfica de la figura 8 se puede apreciar que solo el 9% de los niños de las escuelas de las comunidades rurales visitadas tienen una computadora en casa. También se puede apreciar los porcentajes más bajos en las casas de los niños de las comunidades rurales más marginadas: 0% en la comunidad de Agua Amarga y el 4% de la comunidad del Rosario.

Con respecto al servicio de internet solo el 7% de las casas de los niños de las escuelas de las comunidades rurales visitadas cuentan con internet.

4 Conclusiones

La responsabilidad social en las universidades, canalizada a través de proyectos de vinculación, desempeña un papel fundamental en la construcción de una sociedad más equitativa, inclusiva y sostenible. Estos proyectos permiten a las instituciones educativas trascender su papel tradicional de formación académica, al involucrarse activamente en la resolución de problemas sociales, económicos y ambientales que afectan a las comunidades.

La marginación tecnológica en las escuelas rurales es un problema significativo que afecta el acceso de los estudiantes a la educación de calidad, limitando su capacidad para competir en un mundo cada vez más digital.

Los resultados obtenidos en este estudio revelan una preocupante brecha en el acceso a la tecnología, con solo un 16% de los niños en áreas rurales habiendo tenido contacto con una computadora, en contraste con el 27% a nivel nacional [12]. Este dato subraya la urgencia de implementar iniciativas que no solo brinden educación académica, sino que también promuevan la equidad y la inclusión digital, principalmente en el municipio de La Paz, B.C.S.

Referencias

1. Abellán Fernández, J.: Desigualdad e inequidad en la educación rural mexicana: la experiencia del CONAFE en el estado de Chihuahua, *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 91, n° 1, pp. 115-133 (2023).
2. Muñoz, J., Valencia, D.: Caracterización de la brecha digital en comunidades rurales en el marco de los ODS (2021).
3. Bilozubenko, V., Yatchuk, O., Wolanin, E., Serediuk, T. y Korneyev, M.: Comparison of the digital economy development parameters in the EU countries in the context of bridging the digital divide, *Problems and Perspectives in Management*, vol. 18, n° 2 (2020).
4. Cioacă, S.I., Cristache, S.E., Vuță, M., Marin, E. y Vuță, M.: Assessing the impact of ICT sector on sustainable development in the European Union: An empirical analysis using panel data, *Sustainability (Switzerland)*, vol. 12, n° 2 (2020).
5. Philip, L. y Williams, F.: Remote rural home based businesses and digital inequalities: Understanding needs and expectations in a digitally underserved community, *Journal of Rural Studies*, vol. 68 (2019).
6. Kerras, H., Sánchez-Navarro, J.L., López-Becerra, E.I. y de-Miguel Gómez, M.D.: The impact of the gender digital divide on sustainable development: Comparative analysis between the European Union and the Maghreb, *Sustainability (Switzerland)*, vol. 12, n° 8 (2020).
7. Ocaña-Fernández, Y.; Fernández, L. A. V.; Chiparra, W. E. M. y Gallarday-Morales, S.: Digital skills and digital literacy: New trends in vocational training, *International Journal of Early Childhood Special Education*, vol. 12, n° 1, (2020).
8. Flores Guzmán, M. H., Rubio Rodríguez, G. A., Rodrad Cooperativ, M. S. y Curvelo Hasssl, J. I. U.: Responsabilidad social universitaria “una aproximación desde la percepción de la colectividad académica” (2017).
9. Borroto Cruz, E. y Salas Perea, R.: *Acreditación y evaluación universitarias*, (2004).
10. CONAIC: *Manual de CONAIC - Formato para la Autoevaluación*, CONAIC (2020).
11. Carreño-León, M., Sandoval-Bringas, J.A., Alvarez-Robles, T., Cosio-Castro, R., Estrada Cota, I. y Leyva Carrillo, A.: Designing a Tangible User Interface for Braille Teaching, In *HCI International 2020—Late Breaking Papers: Universal Access and Inclusive Design: 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020, Proceedings 22* (pp. 197-207). Springer International Publishing (2020).
12. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura: *Conectividad rural en América Latina y el Caribe. Un puente al desarrollo sostenible en tiempos de pandemia* (2020).

La gestión del talento humano y la cultura organizacional en la mejora continua a través de los cursos de capacitación

Human Talent Management and Organizational Culture in Continuous Improvement Through Training Courses

Echevarria Chan Ivonne¹, Flores Azcanio Nancy Patricia², Lara Escamilla Samuel³, Espinosa Sanchez

Frida Miroslava⁴ 1,3,4

TecNM – Tlalnepantla, Dpto. de Sistemas y computación, Av. Tecnológicos s/n, La Comunidad C.P. 54070, Tlalnepantla de Baz, Edo. Méx.

²Universidad politécnica del Valle de México, División de Ingeniería en Informática, Av. Mexiquense s/n, esq. Av. Universidad Politécnica, Col. Villa Esmeralda, Tultitlan C.P. 54910, Edo. Méx.

¹ivonne.ec@tlalnepantla.tecnm.mx, ²patricia_azcanio@hotmail.com, ³samuel.le@tlalnepantla.tecnm.mx,

⁴119250082@tlalnepantla.tecnm.mx

Resumen. El artículo explora la relación entre la gestión del talento humano y la cultura organizacional en la mejora continua, enfocándose en los cursos de capacitación del TecNM-ITTTLA. Se utilizó una encuesta electrónica aplicada a la plantilla docente en 2022 para evaluar la efectividad de los programas de capacitación y su impacto en la mejora continua institucional. El método consistió en la recopilación de información del personal docente y su análisis mediante técnicas de estadística descriptiva para identificar el aprovechamiento de los cursos. Los resultados mostraron áreas de oportunidad en el diseño y ejecución de los programas de capacitación, sugiriendo la necesidad de un replanteamiento estratégico que los alinee mejor con las necesidades reales del cuerpo docente. El estudio concluye que la adaptación de estos programas es fundamental para fortalecer el desempeño institucional y promover una cultura de mejora continua en el entorno académico.

Palabras Clave: Cultura organizacional, Estrategias innovadoras, Mejora continua, Gestión del talento humano.

Summary. The article explores the relationship between human talent management and organizational culture in continuous improvement, focusing on the training courses at TecNM-ITTTLA. An electronic survey was conducted with the teaching staff in 2022 to assess the effectiveness of the existing training programs and their impact on the institution's continuous improvement. The method consisted of collecting information from the teaching staff and analyzing it using descriptive statistical techniques to identify course effectiveness. The results revealed areas of opportunity in the design and execution of the training programs, suggesting the need for a strategic redesign to better align them with the real needs of the faculty. The study concludes that adapting these programs is essential to strengthen institutional performance and foster a culture of continuous improvement in the academic environment.

Keywords: Organizational culture, Innovative strategies, Continuous improvement, Human talent management.

1 Introducción

La gestión del talento humano y la cultura organizacional son pilares fundamentales para el éxito y el desarrollo sostenible de las instituciones de educación superior, especialmente en el contexto de las instituciones públicas. En un entorno educativo cada vez más competitivo y dinámico, la capacidad de una institución para adaptarse y mejorar continuamente depende en gran medida de cómo se gestionen sus recursos humanos y de la cultura organizacional que se promueva. Estos elementos son clave para la innovación y el aprendizaje organizacional, lo cual es crucial en un panorama donde las exigencias académicas y tecnológicas evolucionan constantemente.

El papel de la gestión del talento humano en la educación superior no se limita únicamente a la contratación y retención de personal, sino que también incluye la creación de oportunidades de desarrollo profesional que permitan a los docentes y al personal administrativo estar al día con los avances en sus campos de especialización. [1] un enfoque estratégico en la gestión del talento humano puede transformar significativamente las instituciones educativas, promoviendo un ambiente en el que los empleados se sienten valorados y motivados para contribuir a los objetivos organizacionales.

En este sentido la cultura organizacional también juega un papel vital. Una cultura organizacional positiva y orientada al aprendizaje continuo puede facilitar la implementación efectiva de programas de desarrollo profesional. Esta sinergia entre la gestión del talento humano y la cultura organizacional es crucial para fomentar un ambiente donde la innovación y la adaptación a nuevas tecnologías sean parte integral del día a día. Según [2],

las instituciones que invierten en una cultura organizacional sólida, caracterizada por la colaboración y el apoyo mutuo, están mejor posicionadas para enfrentar los desafíos del entorno educativo contemporáneo.

Para abordar estos desafíos, se realizó un estudio en una institución pública de educación superior, en el cual se identificó la necesidad crítica de implementar nuevas estrategias de actualización para los docentes. Este análisis mostró que la actualización continua de los docentes es esencial para mejorar la calidad educativa y para adaptarse a los cambios en el entorno. [3] enfatizan que la formación continua de los docentes es fundamental para mantener altos estándares educativos y para asegurar que las instituciones puedan ofrecer una educación que responda a las necesidades actuales de la sociedad.

Los resultados del estudio sugieren que las buenas prácticas, combinadas con estrategias de desarrollo profesional bien diseñadas, pueden conducir a mejoras significativas en la enseñanza y el aprendizaje. [4] destaca que los programas de desarrollo profesional que están alineados con las necesidades y objetivos de los docentes no solo mejoran su desempeño, sino que también tienen un impacto positivo en los estudiantes, aumentando su rendimiento académico y su satisfacción general con la experiencia educativa.

Dentro de este marco, los cursos de capacitación ofrecidos por los Institutos Tecnológicos Federales del Tecnológico Nacional de México (TecNM) se presentan como un ejemplo concreto de cómo las instituciones pueden implementar programas de desarrollo profesional efectivos. Estos cursos están diseñados para mejorar las competencias técnicas y pedagógicas del personal docente y administrativo, asegurando que estén alineados con los avances tecnológicos y las demandas del entorno laboral. Como señala [5], los programas de formación continua en instituciones educativas son esenciales para mantener la relevancia y la competitividad en un entorno globalizado.

El TecNM ha implementado diversas estrategias para asegurar la efectividad de sus programas de capacitación, incluyendo la oferta de diplomados, talleres, cursos en línea, y seminarios que cubren desde el uso de nuevas tecnologías hasta metodologías pedagógicas innovadoras. La efectividad de estos programas se evalúa a través de encuestas de satisfacción y análisis de impacto en el desempeño docente, lo que permite a las instituciones ajustar y mejorar continuamente sus ofertas formativas. Esto está en línea con las políticas de calidad que buscan no solo mejorar las competencias individuales, sino también contribuir al desarrollo institucional y al logro de los objetivos estratégicos del TecNM [5].

A pesar de estos avances, los Institutos Tecnológicos Federales enfrentan el reto de adaptar continuamente sus programas de capacitación a las demandas cambiantes del entorno educativo y tecnológico. Esto incluye la integración de nuevas áreas de conocimiento, como la inteligencia artificial y la educación a distancia, en sus programas de capacitación. [6], la capacidad de una institución para adaptarse a estas nuevas tendencias y para proporcionar formación en áreas emergentes es crucial para su sostenibilidad y éxito a largo plazo.

La gestión del talento humano y la cultura organizacional son componentes esenciales para el desarrollo y la mejora continua de las instituciones de educación superior. A través de la implementación de programas de capacitación efectivos, como los ofrecidos por el TecNM, estas instituciones pueden asegurarse de que su personal esté equipado con las habilidades y conocimientos necesarios para enfrentar los desafíos del entorno educativo contemporáneo. La sinergia entre una gestión del talento humano estratégica y una cultura organizacional positiva es, por tanto, crucial para asegurar la excelencia y competitividad de las instituciones de educación superior públicas.

2 Metodología

El proyecto se desarrolló utilizando un enfoque cuantitativo, permitiendo una recopilación y análisis de datos objetivos y sistemáticos para comprender las percepciones y prácticas relacionadas con la gestión del talento humano y la cultura organizacional en la mejora continua mediante la capacitación docente. Este enfoque es consistente con investigaciones previas que analizan el impacto de la capacitación docente en la cultura organizacional, como el estudio de García-Peña y Rodríguez-López [1], quienes también aplicaron un enfoque cuantitativo en instituciones de educación media superior en México, destacando que la formación continua es fundamental para la mejora de la calidad académica y el fortalecimiento de la cultura institucional. De manera fundamental, Gómez-Hernández y Pilares-Silva [4] identificaron que la implementación de estrategias de capacitación estructuradas, contribuyen significativamente a la cohesión organizacional, promoviendo un ambiente de mejora continua dentro de las instituciones educativas.

Además, investigaciones como las de López Yáñez y Sánchez Moreno [3] enfatizan la relación entre la capacitación docente y la satisfacción laboral en instituciones educativas. Estos autores encontraron que la gestión efectiva del talento humano, a través de programas de formación, promueve un ambiente organizacional positivo y mejora el desempeño académico del personal. Del mismo modo, Martínez-García y Ortiz-Luna [15] subraya que los programas de capacitación no solo impactan el rendimiento de los docentes, sino que también fortalecen

la cultura organizacional y la calidad educativa lo que genera un entorno de aprendizaje más efectivo y participativo.

González-Ornelas y Padilla-Hernández [4] destacaron que una cultura organizacional sólida, apoyada por programas de formación continua, esta estrechamente relacionada con la satisfacción laboral del personal docente, lo cual es clave para el éxito institucional. Por otro lado, Silva-Hernández y Vázquez-Jiménez [16] concluye que la gestión del talento humano es un factor determinante para la mejora educativa, ya que los programas de desarrollo profesional son fundamentales para mantener la calidad académica en instituciones públicas y privadas.

La población objetivo incluyó a docentes de una institución de educación superior pública conformada hasta el año 2022 por 295 docentes, seleccionando una muestra representativa mediante muestreo aleatorio simple de 168 para cubrir diversos departamentos académicos y niveles de experiencia. Se diseñó y validó un cuestionario estructurado, distribuido electrónicamente, que incluyó preguntas cerradas y de escala Likert, siguiendo el enfoque utilizado en estudios similares como el de González-Ornelas y Padilla-Hernández [4], donde también se utilizó una escala Likert para evaluar percepciones sobre cultura organizacional y satisfacción laboral en universidades públicas.

Los datos recopilados se analizaron utilizando estadística descriptiva, incluyendo análisis de frecuencia para identificar patrones en las percepciones y prácticas docentes, lo cual ha sido un método ampliamente validado en estudios sobre gestión del talento humano y su relación con la mejora institucional. Otros proyectos, como el de Siqueiros y Vega [5], también emplearon análisis estadísticos descriptivos para explorar la cultura organizacional en instituciones de educación superior en México, confirmando la efectividad de este enfoque para identificar áreas de mejora en la gestión educativa

2.1 Desarrollo

El cuestionario se conformó por 21 preguntas, cada una con cinco opciones de respuesta, diseñado para evaluar la gestión del talento humano, la cultura organizacional y la mejora continua a través de los cursos de capacitación. Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

La primera parte del cuestionario estuvo enfocada en identificar la gestión del talento humano, mediante seis preguntas específicas. Las respuestas se analizaron y se presentan en la tabla 1, donde se muestran las frecuencias de las reacciones. En las preguntas 2, 3, 4 y 5, se observó que una parte significativa de los encuestados se posicionó en las categorías "en desacuerdo" y "neutral", con un porcentaje de respuestas entre el 31.49% y el 47.51%. Estas preguntas estaban relacionadas con el beneficio percibido de las capacitaciones ofrecidas por la institución, evaluando si estos cursos realmente respondían a las necesidades profesionales de los docentes, la existencia de retroalimentación y su contribución al desarrollo de habilidades docentes.

Además, en la pregunta 1, el 29.28% de los encuestados estuvo de acuerdo en que la institución brinda oportunidades de capacitación, mientras que en la pregunta 6, el 27.62% coincidió en que se incentiva la participación en programas de desarrollo externo. Estos resultados indican áreas de mejora en la alineación de los cursos de capacitación con las necesidades reales del personal, así como en la promoción de oportunidades externas para el desarrollo profesional.

Tabla 1. Preguntas de la sección 1. Gestión del talento humano, frecuencia de reacción.

Sección 1: Gestión del Talento Humano							
Reacción	1. La institución ofrece suficientes oportunidades de capacitación para los docentes.	2. Los programas de capacitación están alineados con mis necesidades profesionales.	3. Siento que las capacitaciones recibidas han mejorado mi desempeño docente.	4. La institución promueve el desarrollo continuo de las habilidades de los docentes.	5. La retroalimentación recibida tras las capacitaciones es útil y constructiva.	6. La institución incentiva la participación en programas de desarrollo profesional externos.	
1 Totalmente en desacuerdo	13.81	12.71	13.81	2.21	17.13	19.34	
2 En desacuerdo	19.89	33.70	35.91	41.99	16.02	25.97	
3 Neutral	27.62	31.49	34.81	47.51	38.67	26.52	
4 De acuerdo	29.83	18.78	14.36	8.29	25.41	27.62	
5 Totalmente de acuerdo	8.84	3.31	5.75	0.00	2.76	0.55	

Fuente: Elaboración propia.

En la sección dos del cuestionario, enfocada en la cultura organizacional, se observó que la reacción número 3, "neutral", predominó en las respuestas a las preguntas 8 a 11, con un porcentaje que oscila entre el 51.38% y el 44.75%. En la pregunta 7, la mayoría de los encuestados seleccionó la reacción 2, "en desacuerdo", con un 53.59%, mientras que la pregunta 12 obtuvo una mayoría en la reacción 4, "de acuerdo", con un 35.36%. Estos resultados sugieren que, en su mayoría, el personal docente tiene una percepción neutral sobre la cultura organizacional de

la institución, sin considerarla ni positiva ni negativa. Sin embargo, se destaca un reconocimiento de la promoción del equilibrio entre la vida laboral y personal dentro de la institución, en contraste con la percepción menos favorable sobre la promoción del aprendizaje continuo. Este análisis indica áreas específicas donde la cultura organizacional puede ser fortalecida para mejorar la satisfacción y el compromiso del personal docente.

Tabla 2. Preguntas de la sección 2 Cultura organizacional, frecuencia de reacción.

Sección 2: Cultura Organizacional					
7. La cultura organizacional de la institución fomenta el aprendizaje continuo.	8. La institución valora y reconoce el esfuerzo de los docentes en su desarrollo profesional.	9. Existe una cultura de colaboración y apoyo entre los docentes para mejorar la calidad educativa.	10. La institución está abierta a nuevas ideas y métodos innovadores de enseñanza.	11. La comunicación entre la administración y el personal docente es clara y efectiva.	12. La cultura organizacional promueve un equilibrio adecuado entre la vida laboral y personal.
19.34	9.39	16.57	1.66	13.26	0.55
53.59	38.67	13.26	39.78	30.94	32.60
27.07	51.38	44.75	44.20	44.75	31.49
0.00	0.55	24.31	13.81	11.05	35.36
0.00	0.00	1.10	0.55	0.00	0.00

Fuente: Elaboración propia

En la segunda sección del cuestionario, que se centró en la cultura organizacional, se observó que la reacción "neutral" (número 3) fue la más frecuente en las respuestas a las preguntas 8 a 11, con porcentajes que varían entre el 51.38% y el 44.75%. Para la pregunta 7, la mayoría de los encuestados seleccionó "en desacuerdo" (número 2), alcanzando un 53.59%. Por otro lado, la pregunta 12 obtuvo una mayoría de respuestas en "de acuerdo" (número 4), con un 35.36%. Estos resultados indican que la mayoría del personal docente tiene una percepción neutral de la cultura organizacional en la institución, sin considerarla ni particularmente positiva ni negativa. No obstante, los encuestados reconocen que la institución promueve un buen equilibrio entre la vida laboral y personal, aunque muestran una menor satisfacción en cuanto a la promoción del aprendizaje continuo. Este análisis resalta áreas específicas de mejora en la cultura organizacional, lo que podría ayudar a incrementar la satisfacción y el compromiso del personal docente, favoreciendo así un entorno de trabajo más favorable y alineado con las expectativas del profesorado.

Tabla 3. Sección 3 Mejora continua, frecuencia de reacción.

Sección 3: Mejora Continua a través de la Capacitación					
13. Los cursos de capacitación ofrecidos contribuyen a la mejora de la calidad académica.	14. La capacitación recibida me ha permitido incorporar nuevas metodologías de enseñanza.	15. Considero que la formación continua es esencial para mi crecimiento profesional.	16. Los cursos de capacitación ayudan a la institución a mantenerse competitiva en el entorno educativo.	17. Los cursos de capacitación ayudan a la institución a mantenerse competitiva en el entorno educativo.	18. Las capacitaciones me han permitido adaptarme mejor a los cambios en el sector educativo.
17.13	15.47	7.73	1.66	17.13	3.87
39.78	37.02	18.78	18.23	44.20	14.92
30.94	30.94	36.46	43.09	12.71	35.91
8.29	16.57	30.94	34.25	25.41	41.99
3.87	0.00	6.08	2.76	0.55	3.31

Fuente: Elaboración propia

En la sección 4, centrada en la percepción general y satisfacción, las reacciones se inclinaron hacia las opciones 2 y 3. La mayoría del personal docente considera que las oportunidades de desarrollo profesional y los programas de capacitación no cumplen con sus expectativas para una promoción tanto interna como externa a la institución. Este resultado refleja un sentimiento general de insatisfacción respecto a cómo se gestionan las iniciativas de desarrollo profesional, sugiriendo que los programas actuales podrían no estar alineados con las necesidades y aspiraciones del profesorado. Es esencial revisar y mejorar estos programas para garantizar que se ofrezcan oportunidades efectivas y relevantes que fomenten el crecimiento y la satisfacción profesional dentro de la institución.

Tabla 4. Sección 4 percepción general y satisfacción, frecuencia de reacción.

Sección 4: Percepción General y Satisfacción		
19. Estoy satisfecho con las oportunidades de desarrollo profesional que ofrece la institución.	20. Considero que la gestión del talento humano en la institución es eficiente.	21. Recomendaría los programas de capacitación de esta institución a otros docentes.
1.66	16.57	0.00
40.33	17.13	46.96
9.94	34.81	21.55
38.67	17.68	30.94
9.39	71.83	0.55

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a los docentes revelan varias áreas clave de preocupación en relación con la gestión del talento humano y la cultura organizacional dentro de la institución. En cuanto a la gestión del talento humano, se observó que un número significativo de encuestados se posicionó en las categorías "en desacuerdo" y "neutral" respecto a la efectividad de los cursos de capacitación, con porcentajes entre el 31.49% y el 47.51%. Estos datos indican que muchos docentes no perciben un beneficio claro en las capacitaciones ofrecidas, ni consideran que estas responden adecuadamente a sus necesidades profesionales. Además, la percepción de que la institución brinda suficientes oportunidades de capacitación fue positiva en solo el 29.28% de los encuestados, mientras que solo el 27.62% estuvo de acuerdo en que se incentiva la participación en programas de desarrollo externo.

Por otro lado, en la evaluación de la cultura organizacional, las reacciones "neutrales" predominaron en las preguntas 8 a 11, con porcentajes que oscilan entre el 44.75% y el 51.38%. En la pregunta 7, un 53.59% de los encuestados se mostró "en desacuerdo" con la afirmación de que se promueve el aprendizaje continuo, mientras que un 35.36% estuvo "de acuerdo" en que se fomenta un equilibrio entre la vida laboral y personal. Estos resultados reflejan una percepción general de indiferencia o descontento con la cultura organizacional de la institución.

Los resultados obtenidos en este estudio subrayan la necesidad urgente de revisar y mejorar los programas de capacitación ofrecidos por la institución. La alta proporción de respuestas "neutrales" y "en desacuerdo" sugiere que los docentes no están completamente satisfechos con las oportunidades de desarrollo profesional que se les brindan, lo que podría estar afectando su motivación y compromiso laboral. Esto es particularmente relevante dado el papel crucial que desempeña la capacitación continua en la mejora de la calidad educativa y en la adaptación a los cambios en el entorno educativo y tecnológico.

Esta es la primera etapa de un proyecto que, basado en los resultados obtenidos, busca desarrollar estrategias para implementar pruebas piloto enfocadas en la capacitación docente a través de tecnología emergente e inteligencia artificial (IA). Los datos recolectados indican que la percepción de la cultura organizacional presenta preocupaciones significativas. La prevalencia de respuestas "neutrales" en el cuestionario sugiere una falta de identidad o cohesión dentro de la institución, lo que podría estar contribuyendo a un ambiente laboral menos favorable. A pesar de los esfuerzos por equilibrar la vida laboral y personal, la percepción de un apoyo insuficiente al aprendizaje continuo emerge como un área crítica que requiere intervención. Por lo tanto, mejorar la cultura organizacional, promoviendo mayor integración y respaldo al desarrollo profesional, no solo contribuirá a la satisfacción y rendimiento del personal docente, sino que también incrementará la efectividad global de la institución. En las próximas etapas, se implementarán plataformas de capacitación asistidas por IA, que permitirán adaptar los contenidos a las necesidades individuales de los docentes, facilitando un proceso de formación más dinámico y personalizado.

3 Conclusiones y trabajos futuros

El análisis realizado sobre la gestión del talento humano y la cultura organizacional dentro de la institución educativa destaca varias áreas clave para el mejoramiento continuo. Los resultados muestran que una parte significativa del personal docente no percibe un beneficio claro en los programas de capacitación actuales, lo que sugiere la necesidad de revisar y actualizar estas iniciativas para alinearlas mejor con las necesidades profesionales de los docentes. La falta de percepción positiva sobre la cultura organizacional, con una mayoría de respuestas "neutrales", indica una posible desconexión entre los valores institucionales y la experiencia diaria del personal.

Aunque se reconocen esfuerzos en promover el equilibrio entre la vida laboral y personal, la insuficiente promoción del aprendizaje continuo es un área crítica que requiere atención.

Para mejorar, es esencial implementar estrategias innovadoras de desarrollo profesional que no solo ofrezcan actualización técnica, sino que también fomenten la aplicación práctica de nuevos conocimientos en el aula y en el entorno personal de los docentes. Además, reforzar la cultura organizacional mediante el apoyo al aprendizaje continuo y la creación de un entorno más cohesivo podría incrementar la satisfacción y el compromiso del personal, contribuyendo así a la mejora general de la calidad educativa y al éxito institucional.

Como propuesta de mejora basada en los resultados obtenidos, es necesario implementar estrategias innovadoras que ofrezcan a los docentes diversas formas de actualización continua dentro del instituto. Además, se debe facilitar la aplicación práctica de estos nuevos conocimientos tanto en el aula como en su entorno personal, asegurando que la formación adquirida tenga un impacto directo en su desempeño profesional y en la calidad educativa. Estas acciones permitirán no solo una mejor adaptación a los cambios en el entorno educativo, sino también un mayor compromiso y satisfacción entre el personal docente.

Referencias

- [1] C. & R.-L. E. García-Peña, «Gestión del talento humano y su influencia en el desarrollo organizacional de las instituciones de educación media superior,» *REDIE*, vol. 20, n° 1, pp. 120 - 135, 2018.
- [2] J. P.-S. y. M. Gómez-Hernández, «Evaluación del impacto de la capacitación en la cultura organizacional de instituciones educativas,» *Rev. Educ. Gest. Talento Hum*, vol. 12, pp. 56-68, 2020.
- [3] «López Yañez, J. y Sanchez Moreno, M.,» *REICE. Revista Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en la educación*, vol. 19, n° 4.
- [4] R. & P.-H. M. González-Ornelas, «Cultura organizacional y calidad educativa: Impacto en la satisfacción laboral del personal docente en universidades públicas mexicanas,» *REDALYC*, 2020.
- [5] M.-G. S.-Q. y. J.-Á. Vera-Noriega, «Cultura organizacional en instituciones de educación superior: conceptualización, medidas y variables asociadas,» *RIES*, vol. 13, n° 36, pp. 181 - 199, 2021.
- [6] T. N. M. A. & M. M. Garavan, *Global Human Resource Development: Regional and Country Perspectives*, Routledge, 2020.
- [7] E. M. K. A. J. E. S. L. & R. J. A. (. Holcombe, Shared leadership in higher education: A framework and models for responding to a changing world., Taylor & Francis., 2023.
- [8] L. M. E. H. a. M. G. Darling-Hammond, Effective teacher professional development., Learning policy institute, 2017.
- [9] T. R. Guskey, Evaluating professional development (Vol. 1), Corwin press., 2000.
- [10] R. P. M. & R. L. Cabrera, «*Innovación y desarrollo profesional en la educación superior*.,» *Revista de Educación y Tecnología*, vol. 18, n° 2, pp. 35-50.
- [11] J. - Knight, « *Monitoring Quality in Transnational Education: The Need for Innovative Solutions*., Journal of Studies in International Education,» vol. 4, n° 23, pp. 451-469., 2019.
- [12] P. M. (. Senge, The fifth discipline: The art and practice of the learning organization. Currency., Broadway Business, 2006.
- [13] A. & H. E. Kezar, Shared leadership in higher education: Engaging all voices., NY: Stylus Publishing, LLC., 2019.
- [14] J. & B. M. (. Benson, «Human resource management in an emerging economy: The case of Brunei. Routledge,» 2020.
- [15] R. Martínez-García y J. Ortiz-Luna, "Capacitación docente y su incidencia en el desempeño académico: Un estudio en instituciones públicas," *Educ. Soc.*, vol. 24, no. 2, pp. 98-110, 2021.
- [16] P. Silva-Hernández y L. Vázquez-Jiménez, "La gestión del talento humano como factor clave en la mejora educativa," *Rev. Iberoam. Educ.*, vol. 28, no. 1, pp. 67-82, 2021.