

ADOLESCENCIA Y JUVENTUD:

FACTORES DE RIESGO Y CUIDADO INTEGRAL EN LA ERA DIGITAL



Coordinadores:

Dr. Benjamín Tass Herrera

Dr. José Alonso Pérez Cruz

Dra. Luvia del Carmen Castillo Arcos

Dr. Pedro Moisés Noh Moo



LA BIBLIOTECA

Adolescencia y Juventud: Factores de Riesgo y Cuidado Integral en la Era Digital

Adolescencia y Juventud: Factores de Riesgo y Cuidado Integral en la Era Digital

Coordinadores:

Dr. Benjamín Tass Herrera

Dr. José Alonso Pérez Cruz

Dra. Luvia del Carmen Castillo Arcos

Dr. Pedro Moisés Nob Moo



LA BIBLIOTECA

**Adolescencia y Juventud: Factores de Riesgo
y Cuidado Integral en la Era Digital**

Coordinadores:

Dr. Benjamín Tass Herrera

Dr. José Alonso Pérez Cruz

Dra. Luvia del Carmen Castillo Arcos

Dr. Pedro Moisés Nob Moo

Primera edición: enero, 2026

D.R. © Grupo Editorial Biblioteca, S.A. de C.V.

Manantiales 29 - 4

Colonia Chapultepec

C.P. 62450, Cuernavaca, México.

Tel. 55-3233-6910

www.labiblioteca.com.mx

ISBN: 978-607-5927-87-9

DOI: <http://doi.org/10.59760/5927879>

Composición tipográfica:

Fernando Bouzas Suárez

La totalidad de los capítulos que integran en este libro fueron arbitrados y sometidos a evaluación externa, mediante un dictamen de doble ciego, donde participaron especialistas en el área.

Reservados todos los derechos. Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra en cualesquiera formas, sean electrónicas, mecánicas o por fotocopia, sin el consentimiento previo y por escrito de los titulares de los derechos.

Impreso y encuadernado en México

Printed and bound in México

Índice

Prólogo	9
Resiliencia, personalidad y autoeficacia como predictores del apoyo social en redes sociales en jóvenes.	11
<i>Mayra-Samira-De-León-Ramírez</i> <i>Milton-Guevara-Valtier</i> <i>Diana-Cristina-Navarro-Rodríguez</i> <i>Juan Alberto López González</i>	
Cibervictimización y consumo de alcohol en estudiantes de enfermería	27
<i>Mary Cruz Ortiz-Peña</i> <i>Nancy Griselda Pérez-Briones</i> <i>Dafne Astrid Gómez-Melasio</i> <i>Anabí Ruiz-Lara</i>	
Conocimiento sobre VIH/SIDA a través del Uso de las TICs	45
<i>Félix Fernando Canul Cejas</i> <i>Gregoria Ester Fuster Gallo</i> <i>Ana Leticia Morales Tejero</i> <i>Lorena Del Carmen Santisbon Montes de Oca</i>	
Negociación y asertividad sexual en la protección frente a ITS y violencia de pareja en jóvenes universitarias del noroeste de México.	61
<i>Iliana Patricia Vega Campos</i> <i>Rosa del Carmen Barbosa Martínez</i> <i>Martha Ofelia Valle Solís,</i> <i>Ramona Armida Medina Barragán</i> <i>Daniela Lizbeth Salas Medina</i>	

Análisis Comparativo de Técnicas de Machine Learning Aplicadas en Salud	85
<i>Gustavo Verduzco Reyes</i>	
<i>Ernesto Bautista Thompson</i>	
<i>Carlos Román De La Cruz Dorantes</i>	
<i>César Octavio Guerra Guerrero</i>	
Pronóstico de la Diabetes Mellitus en el Primer Nivel de Atención con Inteligencia Artificial (IA)	107
<i>Cecy Esther García-Castillo</i>	
<i>Freddy de la Cruz-Ruiz</i>	
<i>Erasmo Zamarron-Liconá</i>	
<i>Juana Canul-Reich</i>	
Sistema Web de Apoyo al Pronóstico de Diabetes Mellitus mediante Inteligencia Artificial.	125
<i>José Antonio Córdova-Hernández</i>	
<i>Reinerio Zapata-Salazar</i>	
<i>Vicente Morales-García</i>	
<i>José Alfredo Gandarilla-Díaz</i>	
Realidad Virtual como Estímulo: Modelo para Fomentar la Motivación Intrínseca a través del Desafío-Habilidad	143
<i>César Octavio Guerra Guerrero</i>	
<i>Juan Enrique Pedraza Rejón</i>	
<i>Edgar Iván Guerra Guerrero</i>	
<i>Karime Pamela Mendoza Eligio</i>	
Sobre los coordinadores y autores.	169

Instituciones Participantes

Instituciones de Educación Superior

- Universidad Autónoma de Coahuila
- Universidad Autónoma de Nayarit
- Universidad Autónoma de Nuevo León
- Universidad Autónoma del Carmen
- Universidad de Sonora
- Universidad del Noreste
- Universidad Internacional Iberoamericana
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Instituciones de Salud

- Instituto Mexicano del Seguro Social en Aguascalientes
- Laboratorio de Salud Pública de Tabasco. Secretaría de Salud

Cuerpo Académico

- Cuerpo Académico UJAT
“Inteligencia Artificial”
- Cuerpo Académico en Consolidación UAN-CA-104
“Salud Comunitaria”
- Cuerpo Académico Consolidado UANL-CA-225
“Respuestas Humanas a la Salud y la Enfermedad”
- Cuerpo Académico Consolidado UNACAR -CA-38
“Enfermería, Salud y Educación”
- Cuerpo Académico en Consolidación UNACAR-CA-19
“Ciencias de la Computación”
- Cuerpo Académico en Consolidación UAdeC
“Investigación Educativa en Enfermería y Salud”

Prologo

La adolescencia y la juventud constituyen etapas clave en la formación de la identidad, la construcción de vínculos sociales y el desarrollo de habilidades que acompañarán a las personas a lo largo de su vida. En estas fases, los cambios biológicos, cognitivos y emocionales convergen con un entorno social cada vez más complejo, marcado por el avance acelerado de las tecnologías digitales, la reconfiguración de los espacios de convivencia y la aparición de nuevos desafíos que impactan directamente en la salud y el bienestar de los adolescentes y jóvenes.

El presente libro “Adolescencia y Juventud: Factores de Riesgo y Cuidado Integral en la Era Digital”, reúne esfuerzos multidisciplinares de investigadores pertenecientes a instituciones educativas de nivel superior y de salud de diferentes regiones del país, quienes aportan evidencia científica actualizada sobre fenómenos emergentes que afectan a la población adolescente y juvenil. Cada capítulo constituye un aporte original que articula perspectivas de las ciencias de la salud, la enfermería, la psicología, la computación, la inteligencia artificial y las ciencias sociales.

En la primera parte, los autores abordan factores psicosociales, conductas de riesgo y procesos protectores, tales como resiliencia, personalidad, autoeficacia, apoyo social digital, educación sexual, negociación y asertividad, así como cibervictimización y sus implicaciones en el consumo de alcohol. Estos temas permiten reconocer que los escenarios digitales, aunque facilitadores de interacción y aprendizaje, también pueden ser espacios donde emergen riesgos, desigualdades y formas de violencia que impactan de manera significativa en la salud física, mental y emocional.

La segunda parte integra investigaciones orientadas a la aplicación de tecnologías innovadoras en salud, destacando el uso de machine learning, sistemas web, modelos predictivos e inteligencia artificial para el pronóstico de enfermedades crónicas como la diabetes mellitus, así como el desarrollo de experiencias inmersivas mediante realidad virtual para fortalecer la motivación y los procesos educativos. Esta perspectiva tecnológica se convierte en una he-

rramienta estratégica para el primer nivel de atención, la prevención primaria y la toma de decisiones clínicas basadas en datos.

El libro evidencia el compromiso de los cuerpos académicos, redes de investigación e instituciones participantes en la generación de nuevos conocimiento y el fortalecimiento de la producción científica del contexto mexicano, promoviendo la colaboración interinstitucional y la formación de nuevas generaciones de investigadores. Asimismo, contribuye a comprender la complejidad de las juventudes contemporáneas, reconociendo la necesidad de enfoques integrales, culturalmente sensibles y apoyados en evidencia para responder a los retos actuales.

Finalmente, esta obra invita al lector profesional de la salud, académico, estudiante o tomador de decisiones a reflexionar sobre la urgencia de diseñar intervenciones preventivas, estrategias educativas y modelos tecnológicos centrados en las necesidades reales de los adolescentes y jóvenes. Su lectura permitirá ampliar la mirada sobre los factores que configuran el cuidado en la era digital, consolidando un puente entre la investigación, la práctica profesional y la innovación.

COORDINADORES

CAPÍTULO 1. Resiliencia, personalidad y autoeficacia como predictores del apoyo social en redes sociales en jóvenes

MAYRA SAMIRA DE LEÓN-RAMÍREZ¹

MILTON GUEVARA-VALTIER²

DIANA CRISTINA NAVARRO-RODRÍGUEZ³

JUAN ALBERTO LÓPEZ-GONZÁLEZ⁴

DOI: <http://doi.org/10.59760/5927879.01>

Resumen

Introducción. El apoyo social en redes sociales favorece el sentido de conexión y reduce el aislamiento social en periodos de angustia, desempeñando un papel importante en el proceso de formación de la identidad durante la transición a la adultez en los jóvenes.

Objetivo: Determinar el efecto de la resiliencia, los rasgos de la personalidad y autoeficacia para la actividad física sobre el apoyo social percibido en redes sociales en jóvenes universitarios mexicanos.

Metodología: Estudio predictivo. La muestra estuvo conformada por 227 jóvenes universitarios. Muestreo probabilístico estratificado. Se aplicó una batería de instrumentos que evaluó las características sociodemográficas, apoyo social percibido en redes sociales, resiliencia, rasgos de la personalidad y autoeficacia para la actividad física. Se emplearon modelos de regresión lineal multivariado con método de extracción *intro* y *Backward*.

Resultados: La resiliencia ($\beta = .133, p < .001$) y autoeficacia para la actividad física ($\beta = .189, p < .001$) explicaron el apoyo social en redes sociales ($R^2 = .088, F_{(2, 224)} = 10.87, p < .001$).

Conclusiones: El apoyo social

1 Maestra en Enfermería. Estudiante de doctorado en Ciencias de la Enfermería en la Universidad Autónoma de Nuevo León. México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8497-1530> Autor de correspondencia: mayra.der@uanl.edu.mx *

2 Doctor en Educación. Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León. México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0806-3706>

3 Doctorado en Ciencias de Enfermería. Instituto Mexicano del Seguro Social en Aguascalientes. México: <https://orcid.org/0000-0002-5857-0773>

4 Doctor en Ciencias de Enfermería. Departamento de Enfermería de la Universidad de Sonora. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5751-6137>

en redes sociales depende de determinantes psicosociales que, por características disposicionales, lo que resalta el papel de los recursos personales en la búsqueda y aprovechamiento de entornos digitales. **Palabras claves:** Apoyo Social; Redes Sociales en Línea; Adulto Joven; Internet (DeCS)

Abstract

Introduction: Social support on social networks fosters a sense of connection and reduces social isolation during periods of distress, playing a crucial role in identity formation during the transition to adulthood among young people. **Objective:** Determine the effect of resilience, personality traits, and self-efficacy for physical activity on perceived social support networks among Mexican students. **Methodology:** A predictive study was conducted. A sample of 227 university students using stratified probability sampling. A battery of instruments was applied to assess sociodemographic characteristics, perceived social support in social networks, resilience, personality traits and self-efficacy for physical activity. Multivariate linear regression models were employed using enter y and backward eliminations methods. **Results:** Resilience ($\beta = .133, p = .001$) and self-efficacy for physical activity ($\beta = .189, p < .001$) predicted perceived social support on social networks ($R^2 = .088, F (2, 224) = 10.87, p < .001$). **Conclusions:** Perceived social support on social networks is shaped by psychosocial determinants which, due to dispositional characteristics, underscore the importance of personal resources in seeking and utilizing digital environment.

Key words: Social Support; Social Networking; Young Adult; Internet (DeCS)

Introducción

En los últimos años, las redes sociales digitales se han consolidado como una de las principales vías de interacción y comunicación entre la población, especialmente en los jóvenes universitarios. Plataformas como WhatsApp, Instagram y Facebook se han convertido en espacios de contención emocional (Jo et al., 2022), búsqueda

de ayuda y construcción de redes sociales de apoyo en los jóvenes universitarios, desempeñando un papel importante en el proceso de formación de la identidad durante la transición a la adultez (Maltby et al., 2024; Wood et al., 2015).

El apoyo social en redes sociales (APRS) se define como la percepción de accesibilidad y calidad de ayuda instrumental, informativa o emocional por medio de los entornos digitales (Guevara-Valtier et al., 2022). Diversos estudios han destacado sus beneficios al favorecer el sentido de conexión y reducir el aislamiento social en periodos de angustia emocional (Wang et al., 2025; Henry et al., 2024), así como al facilitar el acceso a grupos de ayuda en situaciones de vulnerabilidad (Marler et al., 2024). Se ha identificado que el APRS puede ser modulado por variables psicosociales que influyen en como los jóvenes perciben y utilizan el apoyo social, como la resiliencia, entendida como la capacidad de afrontar adversidades y adaptarse a situaciones estresantes de la vida diaria (Fletcher & Sarkar, 2013). La literatura previa ha demostrado que una mayor resiliencia tiene un efecto positivo en el aprovechamiento de las redes digitales al promover actitudes positivas frente a la búsqueda y recepción de apoyo social (Poon et al., 2023; Cai et al., 2025). Del mismo modo, los rasgos de la personalidad como la amabilidad, la extraversión y la apertura a la experiencia ha demostrado asociación con el apoyo social percibido en redes sociales (Elder et al., 2022; Liu et al., 2017; Pornsakulvanich et al., 2017; Yu et al., 2024).

La autoeficacia para la actividad física, que se define como la creencia en la propia capacidad para iniciar y mantener la actividad física. Esta se ve fortalecida cuando las personas reciben apoyo social de sus publicaciones sobre el ejercicio en las redes sociales (Kim et al., 2024), especialmente comentarios motivacionales y retroalimentación para mantener o aumentar su actividad física (Kashian et al., 2024). A pesar de la creciente evidencia respecto al APRS, la mayoría de los estudios examinan la resiliencia, rasgos de la personalidad y autoeficacia para la actividad física de forma aislada en población adolescente y adulta. Además, se sabe poco de la interacción entre estas variables como predictores del APRS en el contexto universitario, periodo de transición en el que se combina de forma con la conectividad digital con las demandas académicas.

Este estudio contribuye a cubrir la brecha de conocimiento al proporcionar evidencia empírica al integrar variables psicosociales

en un marco predictivo para la comprensión del apoyo en entornos digitales. Además, los hallazgos podrían orientar el diseño de intervenciones dirigidas al ámbito universitario, que incorporen las redes sociales digitales como herramienta para fortalecer el apoyo social. El objetivo de la presente investigación es determinar el efecto de la resiliencia, los rasgos de la personalidad y autoeficacia para la actividad física sobre el apoyo social percibido en redes sociales en jóvenes universitarios mexicanos.

Metodología

Estudio correlacional predictivo (Grove & Gray, 2019). La población estuvo conformada por jóvenes universitarios mayores de 18 años pertenecientes a universidad pública del estado de Hermosillo Sonora, México. El tamaño de la muestra se calculó con el programa G*Power para un modelo de regresión lineal múltiple a priori para 7 covariables, con un tamaño de efecto de 0.15, nivel de significancia de 0.05 y un poder estadístico de .95. Se le agregó un 20% de efecto de atrición, quedando un tamaño de muestra de 200 participantes. Se realizó un muestreo probabilístico estratificado con asignación proporcional al tamaño de cada estrato. La estratificación se realizó según el semestre académico.

Se incluyeron jóvenes universitarios de ambos sexos, mayores de 18 años, que estuvieran cursando la licenciatura de Enfermería y contaran con el consentimiento previamente firmado. Se excluyeron participantes que voluntariamente decidieran abandonar el estudio. Se eliminaron cuestionarios con más del 10% de imputación (Martínez- González et al., 2020).

Se aplicó una batería de cuestionarios que incluyó una cédula de datos sociodemográficos, escala de apoyo social percibido a través de redes sociales, escala de resiliencia mexicana, inventario NEO - FFI y escala de autoeficacia para la actividad física. La cédula de datos sociodemográficos incluyó variables como edad, sexo, estado civil y semestre actual.

El apoyo social percibido en redes sociales se evaluó mediante el cuestionario de apoyo social a través de redes sociales (APRS) de González-Ramírez et al. (2013). Está integrado por 15 ítems con formato de respuesta tipo Likert que va de 5 = mucho a 1 = nada.

La puntuación total se obtiene sumando todos los ítems, con un rango de 15 a 75 puntos, donde a mayor puntuación, mayor es el apoyo social percibido en redes sociales. El APRS ha mostrado alta confiabilidad de $\alpha = .92$ y $.85$ en población universitaria (Cruz Ortiz-Peña et al., 2019; Guevara-Valtier et al., 2022).

La resiliencia se midió a través de la Escala de Resiliencia Mexicana (RESI-M) desarrollada por Palomar Lever y Gómez Valdez et al. (2010). La escala está compuesta por 43 preguntas con formato de respuesta tipo Likert, que oscila de 1 (totalmente de desacuerdo) a 4 (totalmente de acuerdo). La puntuación se obtiene a partir de la suma de las preguntas, con un rango que va de 43 a 172 puntos; los valores más altos indican mayores niveles de resiliencia. La RESI-M se ha aplicado en jóvenes universitarios con una consistencia interna aceptable ($\alpha = .97$) (Almanza-Avendaño et al., 2018).

Los rasgos de la personalidad se evaluaron a través del inventario de los cinco factores NEO-FFI en su versión abreviada para población mexicana (Lara et al., 2015). El NEO – FFI mide cinco rasgos principales: neuroticismo, extraversión, apertura, amabilidad y responsabilidad. Está integrada por 30 ítems con un formato de respuesta tipo Likert, que va de 0 = totalmente en desacuerdo a 4 = totalmente de acuerdo. La interpretación primero se recodifican los ítems formulados en sentido inverso y posterior se calcula la suma total por cada rasgo, donde el puntaje más elevado indican mayor presencia del rasgo. La consistencia interna de α de Cronbach de $.77$ a $.85$ en jóvenes universitarios (García-Naveira & Ruiz-Barquín, 2016; Lara et al., 2015; Solís-Cámara et al., 2017; Steca et al., 2018).

La autoeficacia para la actividad física se midió con el cuestionario de autoeficacia para el ejercicio de Marcus et al., (1992) y validado por Delgado et al. (2017). Está integrado por 5 ítems de tipo Likert, cuyas respuestas van de 1 (nada confiado) hasta 5 (totalmente confiado). La puntuación se obtiene sumando los ítems, con un rango de 0 a 25, lo que a mayor puntuación mayor es la autoeficacia. El cuestionario tiene consistencia interna de α de Cronbach de $.81$ y $.84$ (Delgado et al., 2017; Hernandez et al., 2023).

La recolección de los datos se llevó a cabo en un entorno seguro y libre de distracciones, en el cual se convocaron a los participantes seleccionados. Se les proporcionó el consentimiento informado por escrito donde se aclararon dudas sobre la investigación y sobre el

llenado adecuado de los instrumentos. Para resguardar la confidencialidad, cada cuestionario fue identificado por un código numérico y una vez completados, se colocaron dentro de un sobre. Aquellos participantes que optaran por retirarse voluntariamente del estudio, se les agradeció por su colaboración y se les entregó un material educativo con información relacionada con la salud mental

El estudio siguió los lineamientos de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en México (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2014), cumpliendo los artículos 13, 14, 16 y 17 para garantizar el respeto a la dignidad, seguridad y el bienestar de los participantes. Asimismo, se contó con la aprobación del comité de ética, bajo el número de registro: CONBIOÉTICA No. 19-CEI-004-20180614.

En el procesamiento de los datos, se empleó el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 23 para Windows. Se utilizó estadística descriptiva para la caracterización de la muestra de estudio y variables de interés, con análisis de frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central. En el análisis inferencial, se aplicó modelos de regresión lineal multivariado con método de extracción *intro* y *Backward*. La validez del modelo se comprobó mediante la técnica de *Bootstrap* con 3,000 iteraciones y un intervalo de confianza del 95%

Resultados

La edad promedio de los participantes fue = 20.78 años, $DE = 1.73$. El sexo de mayor predominio fue ser mujer (73.6 %). El 98.2 % eran solteros y el 19.4 % de los participantes perteneció al quinto semestre (ver Tabla 1).

Tabla 1

Aspectos sociodemográficos de los participantes de estudio

Aspectos demográficos	<i>n</i>	%
Sexo		
Mujer	167	73.6
Hombre	60	26.4
Estado civil		
Soltero	223	98.2

Unión Libre	4	1.8
Semestre		
Primero	7	3.1
Segundo	12	7.5
Tercero	29	12.8
Cuarto	34	15.0
Quinto	44	19.4
Sexto	31	13.7
Séptimo	35	15.4
Octavo	30	13.2

Nota: $n = 227$ participantes. Cédula de datos sociodemográficos.

En relación con las covariables, los jóvenes reportaron una mayor percepción del apoyo social en redes sociales ($= 53.48$, $DE = 15.75$) y un nivel alto de resiliencia ($= 132.37$, $DE = 22.09$). El rasgo de personalidad predominante fue el de apertura ($= 13.25$, $DE = 3.94$) y la autoeficacia para la actividad fue alta ($= 14.44$, $DE = 4.367$) (ver Tabla 2).

Tabla 2

Estadística descriptiva de las covariables

Variable	Posible rango	\bar{X}	DE	Mínimo	Máximo
Apoyo social percibido en redes sociales	15-75	53.48	15.76	16.0	80.0
Resiliencia psicológica ^b	0 – 172	132.37	22.09	43.0	172.0
Rasgos de la personalidad ^c					
Neuroticismo	0 -24	12.66	3.18	5.0	24.0
Extraversión	0 -24	12.40	2.96	5.0	21.0
Apertura	0 -24	13.25	3.01	3.0	22.0
Amabilidad	0 -24	12.33	3.21	3.0	23.0
Responsabilidad	0 -24	12.91	3.94	1.0	24.0
Autoeficacia para la actividad física	0-25	14.44	4.36	5.0	25.0

Nota: $n = 227$ participantes.

En el análisis predictivo, se identificó que las variables que explicaron el apoyo social percibido en redes sociales fueron la resiliencia ($\beta = .133$, $p < .001$) y la autoeficacia para la actividad física ($\beta = .189$, $p < .001$), obteniendo un modelo significativo ($R^2 = .088$, $F_{(2, 224)} = 10.87$, $p < .001$) (ver Tabla 3).

Tabla 3

Coefficientes de regresión de resiliencia, rasgo de personalidad y autoeficacia en el apoyo social percibido en redes sociales.

Variable	Modelo 1			Modelo 2		
	B	β	SE	B	β	SE
Constante	19.17		8.40	26.05		6.37
Resiliencia psicológica	.152	.213**	.051	.133	.186**	.047
Neuroticismo	.383	.077	.413			
Apertura	-.254	-.048	.400			
Amabilidad	.392	.080	.486			
Responsabilidad	.040	.010	.356			
Extraversión	-.167	-.031	.412			
Autoeficacia actividad física	.649	.180**	.242	.683	.189**	.239
R ²	.102			.088		
ΔR^2	.073			.080		

Nota. $n = 227$ participantes. En el modelo 1 se introdujeron todas las covariables predictoras. En el modelo 2. Se aplicó el método *Backward*.

* $p < .05$. ** $p < .001$.

Discusión

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la resiliencia, los rasgos de la personalidad y autoeficacia para la actividad física sobre el apoyo social percibido en redes sociales en jóvenes universitarios mexicanos.

Los hallazgos obtenidos en el presente estudio indican un perfil sociodemográfico conformado por mujeres jóvenes, con una edad promedio cerca a los 21 años y en su mayoría solteras. Este perfil es congruente con lo informado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el año 2024, que reporta edades similares y una mayor presencia femenina en programas académicos del área de la salud (INEGI, 2024). Esta tendencia puede explicarse ya que en la actualidad las mujeres priorizan su desarrollo académico y profesional como parte de su crecimiento personal y preparación para el mercado laboral, lo que con frecuencia lleva a posponer decisiones vinculadas al matrimonio o la maternidad (Robenda-Nowak et al., 2022).

En el análisis predictivo mostró que la resiliencia contribuyó significativamente al explicar la percepción del apoyo social a través de redes sociales, esto sugiere que los jóvenes con mayores niveles

de resiliencia impulsan la construcción y búsqueda de apoyo en entornos digitales como un recurso útil para fortalecer sus redes de apoyo, hallazgo que difiere de investigaciones previas que indican que el apoyo social en redes sociales fortalece la resiliencia (Cai et al., 2025; Calonia et al., 2025, Lin et al., 2024). Esta discrepancia en resultados sugiere que la relación en ambas variables podría ser bidireccional, lo que podría depender del contexto y las características de la población.

Lo anterior podría explicarse desde el concepto de resiliencia de Grotberg (1995), quien refiere que la construcción de la resiliencia es a partir de los recursos disponibles en el entorno para enfrentar las dificultades. En este sentido, la etapa universitaria implica enfrentar transiciones académicas que pueden promover el desarrollo y la activación de recursos internos como la resiliencia, lo que incita la búsqueda de vínculos de apoyo en los entornos digitales especialmente en momentos de estrés académico, como el periodo de exámenes o la transición entre semestres. Asimismo, los jóvenes con una mayor resiliencia pueden encontrar el entorno digital como un espacio para gestionar de forma autónoma para interactuar, sostener y expandir sus sistemas de apoyo y recursos de afrontamiento.

Siguiendo en esta misma línea, la autoeficacia contribuyó significativamente a la percepción del apoyo social a través de redes sociales, lo que es consistente con estudios previos (Chen et al., 2020; El-Sayed et al., 2021; Wang et al., 2019; Zhou et al., 2025), que identifican que los jóvenes con mayores creencias de eficacia tienden a involucrarse en entornos digitales para suplir las necesidades de apoyo. La similitud en resultados podría explicar desde la teoría social cognitiva de Bandura (1997) refiere que las creencias de autoeficacia influyen en la iniciación de la conducta. Desde esta perspectiva, los jóvenes con una alta autoeficacia para la actividad física no solo se proponen ejercitarse, sino que buscan estrategias proactivas para mantener este compromiso, como lo son las redes sociales que se convierte en un recurso para buscar retroalimentación positiva y reconocimiento social, elementos que fortalecen el apoyo social. Esto sugiere que la existencia de un ciclo de retroalimentación positiva, donde la autoeficacia promueve la búsqueda de apoyo social en línea y refuerza la motivación, lo que a su vez facilita la adherencia a la práctica de actividad física.

Por otra parte, los rasgos de la personalidad no explicaron el apoyo social a través de redes sociales, hallazgo que contrasta con la evidencia previa que refiere que los rasgos de la personalidad extraversion, amabilidad y apertura se relacionan en la búsqueda del apoyo social en medios online (Elder et al., 2022; Liu et al., 2017; Pornsakulvanich et al., 2017; Yu et al., 2024). Una posible explicación podría ser que la muestra de estudio presentó puntuaciones similares en los cinco rasgos, lo que limitó la variabilidad necesaria para detectar la asociación significativa. Asimismo, podría ser que factores contextuales como la normalización del uso de redes sociales en esta población, que pudo reducir las diferencias en los rasgos de la personalidad, de modo que el uso de redes para buscar el apoyo se convierta en un comportamiento homogéneo.

Limitaciones

La presente investigación presentó limitaciones que deben ser consideradas, la muestra de estudio estuvo integrada por jóvenes universitarios de una misma región, lo que puede limitar la generalización de los resultados a otras poblaciones y contextos socioculturales. Se recomienda incluir muestras de diferentes regiones y entornos socioculturales para examinar las variaciones del comportamiento de las variables abordadas. Asimismo, el estudio no incluyó variables contextuales como el uso de redes sociales o el acceso a recursos digitales, las cuales pueden influir en la percepción del apoyo social en los entornos digitales, por lo que se recomienda a futuras investigaciones incluir dichas variables para tener una comprensión más integral de los mecanismos que facilitan el apoyo social.

Conclusiones

Los hallazgos sugieren que el apoyo social en redes sociales depende de determinantes psicosociales como la resiliencia y la autoeficacia, que, por características disposicionales, resalta el papel de los recursos personales en la búsqueda y aprovechamiento de entornos digitales. Además, resaltan la importancia del uso de las

plataformas digitales como recurso de apoyo social para el diseño de intervenciones dentro del entorno universitario.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses relevantes relacionados con el contenido del artículo. No se recibieron apoyos financieros ni materiales de entidades que puedan influir en los resultados o interpretaciones presentadas.

Contribución de participación de los autores

ME. MAYRA SAMIRA DE LEÓN RAMÍREZ

Participación en la elaboración de la metodología, discusión de los resultados y revisión bibliográfica.

DR. MILTON GUEVARA VALTIER

Participación en la elaboración de la metodología, revisión y aprobación de la versión final del artículo.

DRA. DIANA CRISTINA NAVARRO RODRÍGUEZ

Participación en la elaboración de la metodología, revisión y aprobación de la versión final del artículo.

DR. JUAN ALBERTO LÓPEZ GONZÁLEZ

Revisión y aprobación de la versión final del artículo.

Referencias

- Almanza-Avendaño, A. M., Luis, A. H. G.-S., & Gurrola-Peña, G. M. (2018). Victimización, resiliencia y salud mental de estudiantes de universidad en Tamaulipas, México. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 16(1), 345–360.
- Bandura, A. (1997). *Social learning theory*. Prentice Hall.
- Cai, M., Li, S., & Bian, Y. (2025). The mechanisms of social network on subjective well-being from a life course perspective:

- The mediating role of individual resilience. *BMC Psychology*, 13(1), 141.
- Calonia, J., Javier, J., Umpa, P., Lantican, R., Barber, K., & Marquez, N. (2024). Exploring well-being in college students: The influence of resilience and social support. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/ijisrt24may2411>
- Chen, J. J. Y., Tan, Y. T., & Siau, C. S. (2020). Relationship between social media usage, self-efficacy, gender, and perceived social support among university students. *Jurnal Psikologi Malaysia*, 34(4).
- Cruz Ortiz-Peña, M., Navarro-Oliva, E. I. P., Echevarria-Cerda, F. J., Guzmán-Facundo, F. R., Pacheco-Pérez, L. A., & Rodríguez Puente, L. A. (2019). Apoyo social percibido a través de Facebook, familia y amigos y el consumo de alcohol en adolescentes. *Health & Addictions/Salud y Drogas*, 19(2).
- Delgado, M., Zamarripa, J., De la Cruz, M., Cantú Berrueto, A., & Álvarez Solves, O. (2017). Validación de la versión mexicana del cuestionario de autoeficacia para el ejercicio. *Revista de Psicología del Deporte*, 26, 85–90.
- Diario Oficial de la Federación. (2014). *Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud*. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión.
- El-Sayed, M. M., Mousa, M. A. E. G., & Abd-Elhamid, E. A. E. F. (2021). Academic motivation, academic self-efficacy and perceived social support among undergraduate nursing students, Alexandria University, Egypt. *Assiut Scientific Nursing Journal*, 9(24), 76–86.
- Fletcher, D., & Sarkar, M. (2013). Psychological resilience: Review and critique of definitions, concepts, and theory. *European Psychologist*, 18(1), 12–23. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000124>
- García-Naveira, A., & Ruiz-Barquín, R. (2016). Diferencias en personalidad en función de la práctica o no deportiva y categoría por edad en jugadores de fútbol de rendimiento desde el modelo de Costa y McCrae. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 23–29.
- González Ramírez, M. T., Landero Hernández, R., & Díaz Rodríguez, C. L. (2013). Propiedades psicométricas de una

- escala para evaluar el apoyo social a través de las redes sociales. *Acta de Investigación Psicológica*, 3(3), 1238–1247.
- Grotberg, E. H. (1995). *The international resilience project: Promoting resilience in children*. Wisconsin.
- Grove, S., & Gray, J. (2019). *Investigación en enfermería: Desarrollo de la práctica enfermera basada en evidencia* (7ª ed.). Elsevier.
- Guevara-Valtier, M. C., González, P., Villarreal, V. M. C., Fonseca, M. P., & Mijangos, A. D. S. (2022). Apoyo social percibido en redes sociales por estudiantes universitarios del sur y norte de México. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 21(2), 1–8.
- Henry, M., Parry, D., & Roux, D. (2024). We're in this together: Visible social support actions in virtual teams using enterprise social media. *International Journal of Business Communication*, 62, 161–186. <https://doi.org/10.1177/23294884241251815>
- Hernández, P. Z., Mata, K. J. M., & Jurado, F. V. (2023). Autoeficacia para el ejercicio físico antes y durante la pandemia COVID-19. *Retos*, 47, 1041–1045.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2023). Mujeres y hombres en México 2021-2022. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463921318.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024). *Mujeres y hombres en México 2024*. https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/889463921318.pdf
- Jo, S., & Jang, M. (2022). Concept analysis of adolescent use of social media for emotional well-being. *International Journal of Nursing Practice*, e13116. <https://doi.org/10.1111/ijn.13116>
- Kashian, N., & Liu, Y. (2020). Posting exercise activity on social media for self-efficacy and well-being. *Southern Communication Journal*, 85, 73–84. <https://doi.org/10.1080/1041794X.2019.1658801>
- Kim, H. (2024). Fitness self-presentations on social media and the impact of social support on physical activities. *Journal of Health Psychology*, 29, 1281–1297. <https://doi.org/10.1177/13591053241233370>
- Lara, R. M. M., Moreno-Jiménez, B., García, L. F., Chávez, A. P., & De Santiago, M. V. M. (2015). Validez factorial del NEO-FFI

- en una muestra mexicana: Propuesta de una versión reducida. *Revista Mexicana de Psicología*, 32(1), 57–67.
- Lin, S., Mastrokoulou, S., Longobardi, C., & Bozzato, P. (2024). The influence of resilience and future orientation on academic achievement during the transition to high school: The mediating role of social support. *International Journal of Adolescence and Youth*, 29. <https://doi.org/10.1080/02673843.2024.2312863>
- Liu, D., & Campbell, W. K. (2017). The Big Five personality traits, Big Two metatraits and social media: A meta-analysis. *Journal of Research in Personality*, 70, 229–240. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2017.08.004>
- Maltby, J., Rayes, T., Nage, A., Sharif, S., Omar, M., & Nichani, S. (2024). Synthesizing perspectives: Crafting an interdisciplinary view of social media's impact on young people's mental health. *PLOS ONE*, 19. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0307164>
- Marcus, B. H., Selby, V. C., Niaura, R. S., & Rossi, J. S. (1992). Self-efficacy and the stages of exercise behavior change. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63(1), 60–66.
- Marler, W., Hsu, H., Petry, L., & Rice, E. (2024). Digital communication and social support for disadvantaged youth: A social network survey of youth experiencing homelessness. *New Media & Society*. <https://doi.org/10.1177/14614448241227851>
- Martínez-González, M. Á., Sánchez-Villegas, A., & Faulín, F. J. (2020). *Bioestadística amigable*. Elsevier.
- Palomar Lever, J., & Gómez Valdez, N. E. (2010). Desarrollo de una escala de medición de la resiliencia con mexicanos (RESI-M). *Interdisciplinaria*, 27(1), 7–22.
- Poon, L. H.-W., & Chan, R. W.-M. (2023). The mediating effect of perceived social support between received social support and resilience. *Global Journal of Psychology Research: New Trends and Issues*, 13(1), 78–89. <https://doi.org/10.18844/gjpr.v13i1.8443>
- Pornsakulvanich, V. (2017). Personality, attitudes, social influences, and social networking site usage predicting online social support. *Computers in Human Behavior*, 76, 255–262. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.07.021>
- Rabenda-Nowak, A., & Wylęty, K. (2022). Causes and consequences of postponing the decision to marry in the opinion of young adults. *Journal of Education Culture and Society*, 13(2), 171–184. <https://doi.org/10.15503/jecs2022.2.171.184>

- Solis-Cámara, P., Lara, R. M. M., Jiménez, B. M., Chávez, A. P., & Rodríguez, P. J. (2017). Comparación de la salud subjetiva entre prototipos de personalidad recuperados en población general de México. *Acta Colombiana de Psicología, 20*(2), 200–213.
- Steca, P., Baretta, D., Greco, A., D'Addario, M., & Monzani, D. (2018). Associations between personality, sports participation and athletic success: A comparison of Big Five in sporting and non-sporting adults. *Personality and Individual Differences, 121*, 176–183.
- Wang, R., Mao, Z., & Gu, X. (2025). The relationships between social support seeking, social media use, and psychological resilience among college students. *Psychology Research and Behavior Management, 563–573*.
- Wang, T., Ren, M., Shen, Y., Zhu, X., Zhang, X., Gao, M., Chen, X., Zhao, A., Shi, Y., Chai, W., Liu, X., & Sun, X. (2019). The association among social support, self-efficacy, use of mobile apps, and physical activity: Structural equation models with mediating effects. *JMIR mHealth and uHealth, 7*. <https://doi.org/10.2196/12606>
- Wood, M., Bukowski, W., & Lis, E. (2015). The digital self: How social media serves as a setting that shapes youth's emotional experiences. *Adolescent Research Review, 1*, 163–173. <https://doi.org/10.1007/s40894-015-0014-8>
- Yu, M.-N., Chang, Y.-N., & Li, R.-H. (2024). Relationships between Big Five personality traits and psychological well-being: A mediation analysis of social support for university students. *Education Sciences, 14*(10), 1050. <https://doi.org/10.3390/educsci14101050>
- Zhou, X., Zhang, M., Chen, L., Li, B., & Xu, J. (2025). The effect of peer relationships on college students' behavioral intentions to be physically active: The chain-mediated role of social support and exercise self-efficacy. *PLOS ONE, 20*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0320845>

CAPÍTULO 2. Cibervictimización y consumo de alcohol en estudiantes de enfermería

MARY CRUZ ORTIZ-PEÑA¹

NANCY GRISELDA PÉREZ-BRIONES²

DAFNE ASTRID GÓMEZ-MELASIO³

ANAHÍ RUIZ-LARA⁴

DOI: <http://doi.org/10.59760/5927879.02>

Resumen

Introducción. A nivel mundial, la cibervictimización y el consumo de alcohol representan problemáticas relevantes en la educación superior, debido al daño que producen en la salud mental y al uso excesivo de alcohol, como estrategia de afrontamiento para manejar el malestar emocional. **Objetivo:** Determinar la relación entre la cibervictimización y el consumo de alcohol en estudiantes de enfermería. **Metodología:** Se realizó una investigación cuantitativa no experimental descriptiva correlacional en 203 estudiantes de enfermería de una universidad pública de la ciudad de Saltillo Coahuila, México. Para la obtención de la información se empleó un consentimiento informado, una cédula de datos sociodemográficos y prevalencias de consumo de alcohol, cuestionario de cibervictimización y test AUDIT para medir el consumo de alcohol. La analítica de datos fue mediante estadística descriptiva e inferencial. **Resultados.** La cibervictimización obtuvo una correlación positiva y estadísticamente significativa con el consumo de riesgo ($r_s = .154^*$, $p < .028$),

1 Doctora en Salud Pública, Facultad de Enfermería Unidad Sureste, Universidad Autónoma de Coahuila. México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-5229-2999>.

2 Doctora en Ciencias de Enfermería, Facultad de Enfermería Unidad Sureste, Universidad Autónoma de Coahuila. México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6903-4039>. Autor de correspondencia: naperezb@uadec.edu.mx. *

3 Doctora en Ciencias de Enfermería, Facultad de Enfermería Unidad Sureste, Universidad Autónoma de Coahuila. México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2608-1350>.

4 Doctora en Salud Pública, Escuela de Ciencias de la Salud Unidad Norte, Universidad Autónoma de Coahuila. México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0268-4023>.

con el dependiente ($r_s = .282^{**}$, $p < .000$) y con el perjudicial ($r_s = .233^{**}$, $p < .001$). **Conclusiones:** El uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación ha ampliado el alcance y la persistencia de la cibervictimización, facilitando manifestaciones como la suplantación de identidad, la difusión de rumores y la exclusión digital. Estas formas de agresión afectan de manera significativa el bienestar psicosocial de los estudiantes y se asocian con un mayor riesgo de deserción o reprobación académica, factores que, en conjunto, pueden incrementar la probabilidad de consumo de alcohol como mecanismo de afrontamiento.

Palabras Clave: Ciberacoso, consumo de bebidas alcohólicas, estudiantes de enfermería.

Abstract

Introduction. Globally, cybervictimization and alcohol consumption represent significant problems in higher education due to the harm they cause to mental health and the excessive use of alcohol as a coping strategy for managing emotional distress. **Objective:** To determine the relationship between cybervictimization and alcohol consumption among nursing students. **Methodology:** A non-experimental, descriptive-correlational quantitative study was conducted with 203 nursing students from a public university in Saltillo, Coahuila, Mexico. Data collection methods included informed consent, a sociodemographic data form, a questionnaire on alcohol consumption prevalence, a cybervictimization questionnaire, and the AUDIT test to measure alcohol consumption. Data analysis was performed using descriptive and inferential statistics. **Results.** Cybervictimization showed a positive and statistically significant correlation with risky drinking ($r_s = .154^*$, $p < .028$), dependent drinking ($r_s = .282^{**}$, $p < .000$), and harmful drinking ($r_s = .233^{**}$, $p < .001$). **Conclusions:** The extensive use of information and communication technologies has expanded the scope and persistence of cybervictimization, facilitating manifestations such as identity theft, the spread of rumors, and digital exclusion. These forms of aggression significantly affect the psychosocial well-being of students and are associated with a higher risk of academic failure

or dropout, factors that, together, can increase the likelihood of alcohol consumption as a coping mechanism.

Keywords: Cyberbullying, alcohol drinking, students nursing

Introducción

En los últimos decenios, el acelerado crecimiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha transformado las maneras de interacción social, particularmente más de la mitad de los jóvenes en el mundo poseen un celular y casi el 90% están en línea al menos varias veces durante el día. Por consiguiente, ha crecido el acceso masivo a dispositivos móviles, redes sociales, plataformas de mensajerías y juegos en línea que han generado nuevas oportunidades de comunicación y aprendizaje, pero también han propiciado escenarios para la violencia, extendiendo el acoso escolar al ámbito digital (Aparisi et al., 2025; Murciano-Hueso et al., 2022).

Por su parte, esta forma de violencia, conocida como ciberacoso o cyberbullying, se caracteriza por el uso de medios electrónicos para hostigar, amenazar, humillar o difamar a una persona, con el agravante de la inmediatez, el anonimato y la potencial amplificación del daño a través de audiencias masivas (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2024; Lukavská et al., 2022).

La prevalencia del ciberacoso ha mostrado un incremento sostenido a nivel global en los recientes años. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021) reporta que cerca del 18% de los estudiantes de secundaria han sido víctimas de ciberacoso, aunque las tasas varían significativamente por región. En América Latina, las cifras oscilan entre el 13% y el 35%, dependiendo del país y el grupo etario.

En México, la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) mostró que 18.9 millones de los consumidores de internet de 12 años y más han sido víctima de ciberacoso. Las manifestaciones experimentadas fueron contacto mediante identidades falsas, mensajes ofensivos, llamadas humillantes, insinuaciones o propuestas sexuales y difusión no consentida de imágenes o videos privados (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2024).

A diferencia del acoso escolar tradicional, el ciberacoso tiene características peculiares que afecta no sólo de forma psicológica sino también social, debido a que el entorno digital elimina las restricciones de la distancia y el tiempo, concediendo que la agresión ocurra de forma continua y en anonimato, aumentando el malestar emocional de las víctimas ante el miedo por la posible viralización de contenidos humillantes (Lam et al., 2022).

En efecto, ciberacoso y ciberbullying se refieren a la acción de acosar utilizando medios digitales, mientras que cibervictimización es el acto de ser objeto de estas agresiones en línea. La cibervictimización se conceptualiza como violencia experimentada a través de las TIC, con la finalidad de importunar, hostigar, agredir, intimidar o manipular a una persona, dañando su bienestar biopsicosocial espiritual (Munévar Mora & Cárdenas Moren, 2024; Ortega Barón & Carrascosa, 2018). Así mismo, suele asociarse en su mayoría con niveles educativos básicos y medios, sin embargo; diversas investigaciones muestran su presencia en la educación superior.

En un estudio realizado por Garaigordobil Landazábal, Larraín Mariño y Mollo Torrico (2018) se observó que más del 60% de las personas han sido con eventualidad cibervíctimas. En México, los estudios refieren que entre el 20 y 50% de estudiantes de educación superior participan como agresores o víctimas en situaciones de ciberacoso. Aparisi et al. (2025) mencionan que este fenómeno ha aumentado debido a que las TIC han transformado la manera en que se relacionan desde la adolescencia, facilitando la difusión de agresiones, burlas y ataques a la privacidad. De la misma manera, la normalización de la violencia digital, la falta de impunidad a los agresores y la exposición constante de la vida personal, aumentan el riesgo de que la difusión de la información sea aprovechada para fines de intimidación o humillación.

Por otro lado, entre las consecuencias más prevalentes de la cibervictimización, se encuentra el consumo de alcohol que es considerado un padecimiento de salud pública a nivel internacional. En el año 2019, se presentaron 2,6 millones de muertes como consecuencia del consumo nocivo de alcohol, los hombres son el grupo de mayor riesgo con 2 millones. Así mismo, se estima que 209 millones de personas viven con dependencia al alcohol, lo que se asocia con más de 200 padecimientos como enfermedades cardíacas, hepáticas, traumatismos, trastornos mentales, infecciones de

transmisión sexual, complicaciones por embarazo a temprana edad, aumento de accidentes viales y de diversas formas de violencia (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2024).

La situación no es diferente para México, el alcohol continúa siendo uno de los principios psicoactivos que más consumen los jóvenes, según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) se registraron prevalencias de consumo de 55% en adultos de 20 años o más (Ramírez-Toscano et al., 2023); así mismo, resultados de la Encuesta Nacional sobre Consumo de Alcohol (RESET) indican que el 83% de la población ha consumido alcohol alguna vez en la vida, el 87% refiere que es fácil comprar bebidas alcohólicas y el 38% que le preocupa la violencia que se genera por la consumición (González Rubio, 2024).

En contexto con lo anterior, el consumo de alcohol es una amenaza para la salud debido a los diversos daños que genera en la esfera biopsicosocial espiritual de las personas. De la misma manera, algunas investigaciones sugieren que la victimización por ciberacoso predice el consumo futuro de sustancias y otros que asocian la agresión en línea con el consumo problemático de alcohol (Shao et al., 2024). En un metaanálisis que examinó la victimización por acoso escolar incluido el ciberbullying, se encontró una asociación significativa entre la victimización por acoso escolar y el consumo de alcohol (Zamorano Espero et al., 2025).

Las personas que sufren de cibervictimización se enfrentan a una situación de alta vulnerabilidad ante las agresiones que reciben en entornos digitales, por la rapidez y el alcance de las publicaciones que pueden ser vistas por cientos de personas, lo que conduce a sentirse indefensos al no poder detener la propagación del contenido. La combinación entre la humillación, el miedo y la imposibilidad de escapar del acoso virtual puede generar un profundo malestar emocional, el cual, si no se atiende de manera oportuna, puede convertirse en un factor de riesgo significativo que propicie conductas de afrontamiento inadecuadas, como el consumo de alcohol (Vargas Jiménez et al., 2019).

En el caso de estudiantes de enfermería, el fenómeno adquiere relevancia debido a las características propias de la formación profesional, que implica altas exigencias académicas, prácticas clínicas estresantes y relaciones jerárquicas con docentes, compañeros y personal de salud. La literatura también señala que el ciberacoso

en este nivel puede incluir prácticas como la difusión de rumores, la publicación de mensajes ofensivos, el hostigamiento en redes sociales o la exclusión de grupos virtuales de estudio, afectando el bienestar biopsicosocial espiritual y el desempeño académico de los estudiantes (León-Revelo & Hidalgo-Ortega, 2024).

A pesar de la importancia de estudiar estas variables, existe poca evidencia que describan de manera específica la cibervictimización y el consumo de alcohol en estudiantes de enfermería. Este vacío es preocupante si se considera que los futuros profesionales pueden ser víctimas de ciberacoso y consumidores de alcohol, dado que esto puede comprometer su esfera biopsicosocial espiritual, lo que puede mermar la calidad del cuidado que brindará a los pacientes. Por consiguiente, el presente estudio tiene como objetivo determinar la relación entre la cibervictimización y el consumo de alcohol en estudiantes de enfermería.

Metodología

Se realizó una investigación cuantitativa no experimental descriptiva correlacional (Gray & Grove, 2021). El tamaño de la población fue de 530 estudiantes de enfermería de una universidad pública de la ciudad de Saltillo Coahuila México. El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia y tomando como referencia el total de la población, se calculó la muestra a través del paquete estadístico nQuaryAdvisor para Windows con un error de estimación de .05 y un intervalo de confianza de .95, obteniéndose una muestra de 224 participantes. Sin embargo, se excluyó a los menores de 18 años y a los que se encontraban bajo tratamiento psicológico y/o psiquiátrico, quedando una muestra de 203 estudiantes.

Para la recopilación de la información se elaboró una cédula de datos sociodemográficos y prevalencias de consumo de alcohol; la cibervictimización fue medida a través del cuestionario de Álvarez-García, Dobarro y Nuñez (2015), el cual posee en población española una alfa de Cronbach de .85 y se encuentra constituido por 26 ítems. Las interrogantes se basan en las agresiones sufridas a través de las TIC en los últimos 3 meses y las respuestas en una escala que va de 1 nunca a 4 siempre. Así mismo se divide en 4 dimensiones (cibervictimización verbal-escrita, cibervictimización

visual, exclusión online y suplantación). Existen más instrumentos enfocados al ciberacoso en México, y hasta el momento no se ha encontrado un estudio sobre cibervictimización que lo valide en estudiantes mexicanos, en este estudio se obtuvo una confiabilidad de .931. Para la interpretación del instrumento, los puntajes por encima del percentil 75 y por debajo del percentil 25 indican los niveles cibervictimización severa y ocasional, respectivamente.

Por otro lado, el consumo de alcohol se midió a través del Cuestionario de Identificación de los Trastornos debidos al Consumo de Alcohol [AUDIT], elaborado por el Departamento de Salud Mental y Dependencia de Sustancias de la OMS (Babor et al., 2001), la escala evalúa el tipo de consumo de alcohol en el último año. Está conformada por 10 reactivos con diversas respuestas tipo Likert, en población mexicana tiene una alfa de Cronbach de 0.812, una sensibilidad de 92% y una especificidad de 94%. El punto de corte es 8 puntos, cuanto mayor sea la puntuación total, más alto será el consumo de alcohol (8-15 consumo de riesgo, 16-19 síntomas de dependencia y mayor a 20 consumo perjudicial).

Para el procedimiento de recolección, se solicitó permiso a la universidad. Posterior al permiso, se procedió a elaborar un enlace digital en Microsoft Forms que incluyó el consentimiento informado y los instrumentos. El vínculo fue enviado a través del correo institucional durante los meses de marzo a abril de 2025. La analítica de datos se realizó con el programa estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Versión 27, a través de estadística descriptiva, prueba de normalidad y estadístico inferencial (coeficiente de correlación de Spearman).

El presente estudio se apejó a las consideraciones éticas dispuestas en la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Diario Oficial de la Federación, 1987) y en la declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2013) para garantizar la dignidad, la integridad, el anonimato, respeto y protección de los derechos de los participantes.

Resultados

De acuerdo con las variables sociodemográficas, se encontró que el 82.2% pertenecen al sexo femenino, con una media de edad de 19.6

años, los semestres de mayor participación fueron el segundo con el 33.5%, el cuarto con el 24.1% y el tercer con 11.3%. Referente a la cibervictimización verbal-escrita, se encontró que menos del 15% se ha sentido amenazado de forma verbal-escrita a través de las diversas redes sociales. En cuanto a la cibervictimización visual en su mayoría no han sido víctimas de ciberacoso visual; sin embargo, el 2.5% ha sufrido porque han subido a la red imágenes modificadas o por enviarle videos fuertes y desagradables.

Por lo que se refiere a la exclusión online (Tabla 1), se obtuvo que el 15.1% ha sufrido exclusión pocas veces mediante algún tipo de red social, y el 14.3% no ha sido admitido o ha sido eliminado de equipos o algún juego online. Por otro lado, con respecto a la suplantación (Tabla 2) que el 8.4% menciona que se han hecho pasar al menos una vez por medio de redes sociales por ellos y han sido ridiculizados pocas veces con algún falso perfil en un 3.4%.

Tabla 1.

Exclusión Online

Variables	Nunca		Pocas Veces		Muchas Veces		Siempre	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Exclusión Online								
Alguna persona no me ha admitido o me ha expulsado de su equipo en juegos <i>online</i> , sin haber hecho yo nada malo que lo justifique	167	82.4	29	14.3	5	2.5	2	0.8
Me han echado o no me han aceptado en la lista de contactos de algún chat, red social (por ej., <i>Twitter</i>) o programa de mensajería instantánea (por ej., <i>Messenger</i> , <i>WhatsApp</i>), sin haber hecho nada, solo por ser yo	162	79.8	31	15.1	8	4.2	2	0.8

Nota: f= Frecuencia, %= Porcentaje, n= 203

Tabla 2.

Suplantación

Variables	Nunca		Pocas Veces		Muchas Veces		Siempre	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Suplantación								
Se han hecho pasar por mí en Internet publicando comentarios a mi nombre, como si fuese yo	184	90.8	17	8.4	2	0.8		

Variables	Nunca		Pocas Veces		Muchas Veces		Siempre	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Suplantación								
Alguien se ha hecho pasar por otra persona, para reírse de mí a través de Internet o del teléfono móvil	170	84	26	12.6	5	2.5	2	0.8
Me han bloqueado el acceso al correo electrónico, a una red social (<i>Twitter</i>) o a un programa de mensajería instantánea (<i>Messenger, WhatsApp</i>), cambiando mi contraseña	184	90.8	16	7.6	3	1.7		
Se han hecho pasar por mí en <i>Twitter, Tuenti...</i> , creando un falso perfil de usuario (foto, datos personales) con el que se me han insultado o ridiculizado	192	95	7	3.4	2	0.8	2	0.8
Alguien que ha conseguido mi contraseña ha enviado mensajes molestos a algún conocido, como si hubiese sido yo, para meterme en líos	195	95.8	8	4.2				

Nota: f= Frecuencia, %= Porcentaje, n= 203

En relación con la cibervictimización (Tabla 3), se encontró que el 75.4% de los estudiantes presentaron una cibervictimización ocasional, el 9.4% una severa y el 15.4% no presentó cibervictimización ($\bar{x}=30.77$).

Tabla 3.

Tipo de cibervictimización en los estudiantes de enfermería

Tipo	f	%
No cibervictimización	31	15.3
Cibervictimización ocasional	153	75.4
Cibervictimización severa	19	9.4

Nota: f=Frecuencia, %=Porcentaje, n= 203

Por lo que se refiere al consumo de alcohol (Tabla 4), la edad de inicio fue de 15 años, el 89.7% externó haber consumido alcohol alguna vez en la vida, de los cuales el 73.4% lo han realizado en el último año, el 52.2% en el último mes y el 33.5% en la última semana. Con relación al tipo de consumo (Tabla 5), predominó el consumo de riesgo con un 43.29% ($\bar{x}=10.07$).

Tabla 4.

Prevalencia global, lápsica, actual e instantánea del consumo de alcohol

Prevalencia de consumo	f	%
Alguna vez en la vida	182	89.7
En el último año	149	73.4
En el último mes	106	52.2
En los últimos 7 días	68	33.5

Nota: f=Frecuencia, %=Porcentaje, n= 203

Tabla 5.

Tipos de consumo de alcohol en los estudiantes de enfermería

Tipo de consumo	f	%
Consumo de riesgo	71	43.29
Síntomas de dependencia	49	29.87
Consumo perjudicial	44	26.82

Nota: f=Frecuencia, %=Porcentaje, n= 203

Se obtuvo una correlación positiva y estadísticamente significativa entre la edad y el consumo de riesgo ($r_s = .183^{**}$, $p < .009$); lo cual significa que a mayor edad mayor consumo de riesgo. En relación con la edad de inicio de consumo de alcohol, se correlacionó de forma negativa y significativa con el consumo de riesgo ($r_s = -.279^{**}$, $p < .000$), con síntomas de dependencia ($r_s = -.159^*$, $p < .036$) y con el perjudicial ($r_s = -.182^*$, $p < .014$); lo cual indica que, a menor edad de inicio de consumo de alcohol, mayor consumo de alcohol de riesgo, síntomas de dependencia y perjudicial. Por otro lado, la cibervictimización se correlacionó positiva y significativamente con el consumo de riesgo ($r_s = .154^*$, $p < .028$), con los síntomas de dependencia ($r_s = .282^{**}$, $p < .000$) y con el perjudicial ($r_s = .233^{**}$, $p < .001$); lo cual indica que a mayor cibervictimización, mayor consumo de alcohol, de riesgo, síntomas de dependencia y consumo perjudicial.

En síntesis, los resultados muestran que más de la mitad de los participantes han sido víctimas de acoso escolar por medio de las TIC de forma ocasional o severa, tanto de forma verbal-escrita y visual. De la misma manera, algunos han sido excluidos de juegos o redes sociales y suplantados en su identidad para molestar a otras personas e incluso creando perfiles falsos para violentarlos y ridiculizarlos.

Discusión

De acuerdo con el objetivo de investigación planteado en este estudio, se determinó la relación entre la cibervictimización y el consumo de alcohol en estudiantes de enfermería. Los principales hallazgos mostraron el crecimiento acelerado del uso de las TIC, dado que el 100% de los participantes tienen acceso a redes sociales como a plataformas de mensajería y videojuegos en línea. Esta tendencia coincide con Murciano-Hueso et al. (2022) quienes mencionan que el smartphone es el dispositivo que los jóvenes utilizan para acceder a aplicaciones para construir vínculos sociales. En este sentido, se observa que posterior a la pandemia por COVID-19, las TIC son imprescindibles para la vida académica y relacional entre la juventud, lo que también adquiere un mayor riesgo de exposición a agresiones digitales y a la difusión no consentida de contenidos.

En cuanto a las manifestaciones de cibervictimización, menos de la mitad de los participantes se han sentido amenazados de forma verbal-escrita por medio de las diferentes redes sociales y un bajo porcentaje ha sufrido por la difusión de imágenes modificadas o el envío de videos desagradables. Esto se relaciona con Aparisi et al. (2025), quienes encontraron correlaciones significativas entre la cibervictimización y el uso problemático de las redes sociales ($r = .33$, $p < .00$), así como con Vallejo-Parás, Andrade Rosas y Echevarría García (2025) que refieren que una cuarta parte de sus participantes ha sido cibervíctima dado que sus compañeros han subido fotos sin su consentimiento y le han enviado videos que no son de su agrado. Cabe señalar que, los resultados obtenidos reflejan que las redes sociales actúan como amplificadores de la violencia escolar, facilitando agresiones que trascienden el espacio físico del aula y se perpetúan mediante la conectividad constante y el anonimato.

En contexto con lo anterior, la violencia ha trascendido los niveles básicos para arraigarse en contextos académicos avanzados. En la educación superior, la evidencia es limitada, en este estudio se encontró que una tercia parte de los estudiantes han sido excluidos de alguna red social o juego online, más del 15% han sido usurpados y sólo algunos ridiculizados con algún perfil falso. Así mismo, el 70% experimenta una cibervictimización ocasional, lo que es alarmante dado que algunas investigaciones afirman que un gran

número de cibervíctimas tiene un riesgo mayor de volverse agresor digital. Este tránsito del rol víctima-victimario muestra la complejidad de las dinámicas digitales y su impacto en la convivencia universitaria (Aparisi et al., 2025; Estévez et al., 2020; Martínez-Ferrer, et al., 2021; Munévar Mora & Cárdenas Moren, 2024).

Por otro lado, Ramírez-Toscano et al. (2023) y González Rubio (2024) refirieron que más del 50% de la población mayor de 20 años ha consumido alcohol alguna vez en la vida, en estos estudios el consumo del alcohol mostró una edad inicio de 15 años, en donde casi el 90% han consumido alcohol alguna vez en la vida, de los cuales en su mayoría han tenido una prevalencia de consumo lápsica, actual e instantánea. Así mismo, el tipo de consumo que predominó fue el de riesgo, mismo que se correlacionó con la edad. Desde esta perspectiva, se puede sostener que el consumo de alcohol en estudiantes de enfermería es una gran problemática, lo que sugiere que el uso de bebidas alcohólicas podría funcionar como un mecanismo de afrontamiento ante experiencias de violencia digital (Romualdo et al., 2025).

Lo anterior adquiere relevancia debido a las características propias de la formación en enfermería, donde los estudiantes enfrentan simultáneamente exigencias teóricas intensas, prácticas clínicas emocionalmente demandantes y la necesidad de construir una identidad profesional basada en el autocuidado, la ética y la responsabilidad social. Desde una perspectiva conceptual, la cibervictimización puede erosionar estas bases formativas, dado que deteriora la autoeficacia, la regulación emocional y la percepción de seguridad personal, aspectos fundamentales para el desempeño clínico y el contacto directo con pacientes. Asimismo, la normalización del consumo de alcohol como estrategia de afrontamiento contraviene los principios de promoción de la salud que los estudiantes deben incorporar en su rol profesional (Martínez-Ferrer et al., 2021).

En conjunto, estos hallazgos permiten afirmar que la cibervictimización y el consumo de alcohol entre estudiantes de enfermería no solo está presente, sino que podrían estar configurándose como fenómenos normalizados e invisibilizados. La ausencia de estrategias institucionales de prevención, acompañamiento psicológico y alfabetización digital contribuye a este escenario, generando un impacto negativo en el bienestar biopsicosocial, el rendimiento aca-

démico y el desarrollo profesional de los futuros profesionales de la salud.

Finalmente, como limitación de este estudio, debe considerarse que el tamaño muestral y el muestreo no probabilístico restringen la generalización de los resultados. Se recomienda que futuras investigaciones incluyan muestras más amplias, análisis comparativos entre instituciones y metodologías mixtas que permitan profundizar en la comprensión de estos fenómenos y sus implicaciones para la formación en ciencias de la salud.

Conclusión

Los hallazgos mostraron que la cibervictimización y el consumo de alcohol constituyen una problemática presente entre los estudiantes de enfermería, afectando de manera significativa su salud mental debido a la violencia digital que han experimentado, ocasionalmente a través de la difusión de rumores, la exclusión virtual y la suplantación de identidad. Esta situación evidencia la necesidad de implementar estrategias de atención primaria que favorezcan una convivencia digital saludable, fortalezcan las habilidades socioemocionales y garanticen espacios seguros de denuncia y acompañamiento.

Para los estudiantes de enfermería en formación, estas implicaciones son especialmente relevantes, ya que la construcción de una identidad profesional sólida requiere entornos libres de violencia y prácticas digitales éticas. Por ello, se propone integrar en los planes de estudio la reflexión crítica sobre el uso responsable de las TIC, en concordancia con los valores de empatía, respeto y cuidado que sustentan la profesión. Esto no solo contribuirá a su bienestar integral, sino también a su capacidad para reconocer, prevenir y abordar situaciones de cibervictimización en los contextos clínicos y comunitarios donde ejercerán su labor.

Referencias

Álvarez-García, D., Dobarro, A., & Nuñez, J. C. (2015). Validez y fiabilidad del cuestionario de cibervictimización en estudiantes de secundaria. *Aula Abierta*, 43(1): 32-38. <https://www.elsevier>.

- es/es-revista-aula-abierta-389-articulo-validez-fiabilidad-del-cuestionario-cibervictimizacion-S0210277314000298
- Aparisi D., Navarro I., Torrecillas M., Delgado B. & Martínez Montegudo, M. C. (2025). Relación del uso problemático de las redes sociales, la cibervictimización y el ciberacoso en la adolescencia. *INFAD – Revista de Psicología*, 37(1), 607-614. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2025.n1.v1.2853>
- Asociación Médica Mundial. (2013). *Declaración de Helsinki: principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. <https://www.wma.net/es/policias-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Babor, T. F., Higgins-Biddle J. C., Saunders, J. B. & Monteiro, M. G. (2001). *AUDIT. Cuestionario de identificación de los trastornos debidos al consumo de alcohol. Pautas para su utilización en atención primaria. Organización Mundial de la Salud. Departamento de Salud Mental y Dependencia de Sustancias*. https://www.paho.org/sites/default/files/AUDIT_spa.pdf
- Diario Oficial de la Federación (1987). *Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
- Estévez, E., Cañas, E., Estévez, J. F. & Povedano, A. (2020). Continuity and overlap of roles in victims and aggressors of bullying and cyberbullying in adolescence: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(20), 7452. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207452>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2024). *Ciberacoso: qué es, impacto y cómo detenerlo*. <https://www.unicef.es/blog/educacion/ciberacoso-que-es-impacto-y-como-detenerlo>
- Garaigordobil Landazábal, M., Larráin Mariño, E. & Mollo Torrico, J. P. (2018). Prevalencia de bullying y cyberbullying en Latinoamérica: una revisión. *Revista Iberoamericana de Psicología*, 11(3): 1-18. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=742380724002>
- González Rubio, B (2024). *Encuesta Nacional sobre Consumo de Alcohol – RESET México*. <https://elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/2024/08/p-2408-resultados-encuesta->

- sobre-consumo-alcohol-en-mx-benjamin-gonzalez-rubio-reset-mexico.pdf
- Gray, J. R. & Grove, S. K. (2021). *Burns & Grove's. The Practice of Nursing Research: Appraisal, Synthesis, and Generation of Evidence*. 9th ed. Elsevier Health Sciences.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2024). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2024*. <https://www.inegi.org.mx/programas/endutih/2024/>
- Lam, T. N., Jensen, D. B. & Hovey, J. D. (2022). College students and cyberbullying: how social media use affects social anxiety and social comparison. *Helion*, 8(12). <https://doi.org/10.1016/j.helion.2022.e12556>
- León-Revelo, E. M., & Hidalgo-Ortega, J. M. (2024). Impacto del mal uso de redes sociales en los estudiantes universitarios de enfermería [Impact of the misuse of social networks on university nursing students]. *Sanitas - Revista Arbitrada De Ciencias De La Salud*, 3: 58-66. <https://doi.org/10.62574/30r6z083>
- Lukavská, K., Hrabec, O., Lukavský, J., Demetrovics, Z., & Király, O. (2022). The associations of adolescent problematic internet use with parenting: A meta-analysis. *Addictive behaviors*, 135: 107423. <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2022.107423>
- Martínez-Ferrer, B., León-Moreno, C., Suárez-Relinque, C., Del Moral-Arroyo, G. & Musitu-Ochoa, G. (2021). Cybervictimization, Offline Victimization, and Cyberbullying: The Mediating Role of the Problematic Use of Social Networking Sites in Boys and Girls. *Psychosocial Intervention*, 30(3): 155-162. <https://doi.org/10.5093/pi2021a5>
- Munévar Mora, J. & Cárdenas Moren, M. A. (2024). Factores de riesgo vinculados a la cibervictimización en población joven y adolescente. *Justicia*, 29(45). <https://doi.org/10.17081/just.29.45.7116>
- Murciano-Hueso, A., Gutiérrez-Pérez, B. M., Martín-Lucas, J., & Huete García, A. (2022). Juventud onlife. Estudio sobre el perfil de uso y comportamiento de los jóvenes a través de las pantallas. *RELIEVE - Revista Electrónica De Investigación Y Evaluación Educativa*, 28(2). <https://doi.org/10.30827/relieve.v28i2.26158>

- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2021). *Más allá de los números: Poner fin a la violencia y el acoso en el ámbito escolar*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378398>
- Ortega Barón, J. & Carrascosa, L. (2018). Malestar psicológico y apoyo psicosocial en víctimas de cyberbullying. *INFAD - Revista de Psicología*, 2(1). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349856003038>
- Organización Mundial de la Salud (2024). *Alcohol*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/alcohol>
- Ramírez-Toscano, Y., Canto-Osorio, F., Carnalla, M., Colchero, M. A., Reynales-Shigematsu, L. M., Barrientos-Gutiérrez, T. & López-Olmedo, N. (2023). Patrones de consumo de alcohol en adolescentes y adultos mexicanos: ENSANUT Continua 2022. *Salud Publica de México*, 65(1): S75-S83. <https://doi.org/10.21149/14817>
- Romualdo, C., de Oliveira, W. A., Nucci, L. B., Rodríguez Fernández, J. E., da Silva, L. S., Freires, E. M., Vitta, A. S. L., Semolini, F. F., Ferro, L. D. R., de Micheli, D., & Andrade, A. L. M. (2025). Cyberbullying victimization predicts substance use and mental health problems in adolescents: data from a large-scale epidemiological investigation. *Frontiers in psychology*, 16:1499352. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1499352>
- Shao, L., Chen, Y., Zhao, Z., & Luo, S. (2024). Association between alcohol consumption and all-cause mortality, cardiovascular disease, and chronic kidney disease: A prospective cohort study. *Medicine*, 103(27). <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038857>
- Vallejos-Parás, C., Andrade-Rosas, L. A., & Echeverría-García, J. (2025). Ciberacoso entre estudiantes universitarios en la postpandemia: comportamientos agresivos y prevención. *Revista Panamericana de Pedagogía*, 41. <https://doi.org/10.21555/rpp.3467>
- Vargas Jiménez, E., Castro Castañeda, R., Huerta Zuñiga, C. G., Domínguez Mora, R. & Medina Centeno, R. (2019). Variables individuales y escolares en estudiantes universitarios víctimas de ciberacoso. *RIDE - Revista Iberoamericana para la investigación*

y el *Desarrollo Educativo*, 10(19). <https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.607>

Zamorano Espero, J. A., Herrera-Paredes, J. M., Ahumada-Cortez J. G., Gámez-Medina, M. E., Valdez-Montero, C, & Álvarez-Aguirre, A. (2025). Bullying y consumo de alcohol en adolescentes: revisión integrativa. *SANUS*, 10: e514. <https://doi.org/10.36789/sanusrevenf.vi21.514>

CAPÍTULO 3. Conocimiento sobre el VIH/SIDA a través del Uso de las TICs en Adolescentes

FÉLIX FERNANDO CANUL CEJAS¹

GREGORIA ESTER FUSTER GALLO²

ANA LETICIA MORALES TEJERO³

LORENA DEL CARMEN SANTISBON MONTES DE OCA⁴

DOI: <http://doi.org/10.59760/5927879.03>

Resumen

Introducción: En el mundo el Virus de Inmunodeficiencia Humana Adquirida (VIH) es un problema que rebasa el ámbito de la salud pública al converger con factores psicológicos, sociales, éticos, económicos, políticos; y de derechos humanos entre otros. **Objetivo:** Analizar los conocimientos sobre el VIH/SIDA a través del Uso de las TICs en Adolescentes Escolarizados. **Metodología:** Se utilizó un diseño no experimental, transversal, explicativo y correlacional. La población fue conformada por adolescentes de 14 a 17 años. El tamaño de muestra fue de 250 adolescentes. **Resultados:** dentro de los resultados se encontró que 143 mujeres y 107 hombres, de 14 a 18 años ($(X)^- = 16.22$, $DE = 1.05$). Las mujeres presentaron mayor conocimiento sobre ITS y VIH/Sida que los hombres con un promedio de 65.06 ($DE = 17.08$). El 90% utiliza el internet todos los días, pero solo un 33.20%% se informa sobre las diferentes formas de prevención del VIH/Sida. **Conclusiones:** a pesar de la amplia disponibilidad de las tecnologías de la información y la comunica-

1 Licenciatura en Educación Física y Deporte LEfYD. Preparatoria “Manuel García Pinto”, Campus Sabancuy. Universidad Autónoma del Carmen. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0251-8596>. Autor de Correspondencia: fc anul@pampano.unacar.mx

2 Maestría en Educación y Docencia. Preparatoria “Manuel García Pinto”, Campus Sabancuy. Universidad Autónoma del Carmen. ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-0659-9229>

3 Maestría en Educación y Docencia Ejecutiva. Preparatoria “Manuel García Pinto”, Campus Sabancuy. Universidad Autónoma del Carmen. ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4759-775X>

4 Contador Público. Preparatoria “Manuel García Pinto”, Campus Sabancuy. Universidad Autónoma del Carmen. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-9179-3573>

ción, los adolescentes aún no las aprovechan plenamente como herramientas de búsqueda y aprendizaje sobre temas de salud sexual.

Palabras Claves: Infecciones de Transmisión Sexual, Conductas de Riesgo Sexual, Tecnologías de la Información.

Abstract

Introduction: Worldwide, the Human Immunodeficiency Virus (HIV) is a problem that transcends the realm of public health, converging with psychological, social, ethical, economic, political, and human rights factors, among others. **Objective:** To analyze knowledge about HIV/AIDS through the use of ICTs among school-aged adolescents. **Methodology:** A non-experimental, cross-sectional, explanatory, and correlational design was used. The population consisted of adolescents aged 14 to 17 years. The sample size was 250 adolescents. **Results:** The results showed that 143 women and 107 men, aged 14 to 18 years ($\bar{X} = 16.22$, $SD = 1.05$), demonstrated greater knowledge about STIs and HIV/AIDS than men, with an average of 65.06 ($SD = 17.08$). Ninety percent use the internet daily, but only 33.2% seek information about different forms of HIV/AIDS prevention. **Conclusions:** Despite the widespread availability of information and communication technologies, adolescents are still not fully utilizing them as tools for research and learning about sexual health.

Keywords: Sexually Transmitted Infections, Risky Sexual Behaviors, Information Technologies.

Introducción

En el mundo el Virus de Inmunodeficiencia Humana Adquirida (VIH) es un problema que rebasa el ámbito de la salud pública al converger con factores psicológicos, sociales, éticos, económicos, políticos; y de derechos humanos entre otros (Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH/SIDA [CENSIDA], 2025).

El Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) ataca el sistema inmunitario a manera que destruye las células y altera su función, la persona infectada se va volviendo gradualmente inmuno deficiente

(Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023). El Síndrome de inmunodeficiencia adquirida (Sida) a cobrado más de 44 millones de vidas hasta ahora. En 2023 había aproximadamente 40, 8 millones de personas infectadas por el VIH. De ellas 31.8 millones son adultos, 16.0 millones mujeres, y 3.2 millones son adolescentes mayores de 15 años. En este sentido, África subsahariana es la región más afectada donde uno de cada 20 adultos está infectado por el VIH, el 65% de la población mundial con VIH-positiva vive en esta región (OMS, 2023).

Por otro lado, a nivel Nacional CENSIDA (2025) refiere que, en el primer trimestre, los casos notificados de VIH que se encuentran vivos según su estado de evolución registrado corresponden a 50,497 de los casos. Los casos nuevos diagnosticados de VIH fueron 5080 y para el 2025 se lleva un registro de 1,908 casos. Entre los estados con la mayor tasa de casos de VIH (tasa por cada 100,000 habitantes), destacan los estados de Yucatán, Campeche, Distrito, Federal, Oaxaca, Tamaulipas. En la actualidad se encuentra un registro de 75.26% nuevos casos de VIH en hombres.

Al considerar estos aspectos y la epidemiología se puede afirmar que todas las personas son vulnerables a contraer el virus; sin embargo, los jóvenes y adolescentes se encuentran dentro del grupo de riesgo con más probabilidad de contraer infección por VIH, ya que es en la adolescencia donde los jóvenes actúan de manera inconsciente y esto da lugar a prácticas sexuales sin protección (HIVinfo, 2020).

Por ello, este grupo poblacional se considera de alto riesgo de contraer infecciones, especialmente al inicio de su vida sexual, debido a la exposición a diversos factores de riesgo como las relaciones sexuales sin preservativo, el consumo de sustancias psicoactivas y los conocimientos inadecuados o insuficientes sobre las infecciones. El conocimiento sobre el VIH constituye un elemento central que influye tanto en el riesgo de infección como en la percepción que los adolescentes tienen de la enfermedad. Evaluar y fortalecer este nivel de conocimiento puede contribuir a reducir las conductas de riesgo, ya que un mayor entendimiento del tema permite disminuir las ideas erróneas relacionadas con la infección por VIH (Bermúdez et al., 2018).

Por consiguiente, conductas como no utilizar preservativo, mantener múltiples parejas sexuales y la alta frecuencia de las relaciones

sexuales representan un elevado riesgo de contraer infecciones de transmisión sexual (ITS), entre ellas el VIH (Rodríguez y Becerra, 2022). Las conductas sexuales de riesgo son aquellas situaciones en las que un individuo se expone a condiciones que pueden afectar su salud y la de otras personas. En este sentido, el inicio precoz de la actividad sexual se asocia con un mayor número de ITS, así como con la adopción de otras conductas de riesgo, siendo la población adolescente la más afectada (López et al., 2020).

Por tanto, la adolescencia es una etapa del ciclo vital de la vida donde hay retos y obstáculos significativos para el adolescente puesto que se ve enfrentado al desarrollo en diferentes periodos, en primer lugar, de su identidad y a la necesidad de conseguir la independencia de la familia manteniendo al mismo tiempo la conexión y la pertenencia al grupo, esta abarca de los 11 a los 19 años aproximadamente (Centro Nacional para la Salud de la Infancia y Adolescencia [CENSIA], 2025; Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF], 2024). En esta fase de la vida ocurren cambios corporales y psicoemocionales relevantes, se forma la personalidad, así como la convivencia y el desarrollo de las conductas sexuales, entre otras (Consejo Nacional de Población [CONAPO], 2025).

Los adolescentes representan el grupo más afectado por el VIH sobre todo en aquellos países donde su distribución se concentra en los grupos con más vulnerabilidad, se ha documentado la baja capacidad para el manejo de riesgos y el acceso limitado a servicios preventivos, al igual que carecen de conocimientos sobre las (ITS) y las consecuencias que estas ocasionan en la salud, por esta razón se encuentran dentro de la población con más riesgo de contraer el VIH (UNICEF, 2025).

Por otro lado, el rápido incremento en el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICS) en los países desarrollados ha dado lugar a cambios dramáticos en la forma de comunicarse en la vida cotidiana (Dalton et al., 2014). Las TICS son aquellas que se utilizan para la gestión y transformación de la información, particularmente en el uso de computadoras y programas que permiten crear, modificar, almacenar, administrar, proteger y recuperar esa información. Por esta razón, los rápidos avances en los desarrollos tecnológicos permiten encontrar amplias posibilidades de innovación en los ambientes de aprendizajes virtuales, al incorporarlos en los diseños y en sus prácticas educativas, esto implica

nuevas formas de trabajar con los programas educativos, los cuales pueden hacer múltiples combinaciones en sus diseños educativos, a partir de las concepciones de los aprendizajes y de los objetivos que se quieren lograr (Rodríguez, 2022).

Por lo anterior, el uso de las TICs constituye una gran oportunidad para llegar a los adolescentes, ya sea como medio para brindar información y orientación y/o para producir y difundir mensajes de promoción de la salud y prevención sobre VIH/sida y de esta manera implementar nuevos programas de prevención en plataformas virtuales ya que poseen un alto impacto en los adolescentes. Por lo anterior, el propósito del estudio fue Analizar los conocimientos sobre el VIH/SIDA a través del uso de las TICs en adolescentes escolarizados.

Metodología

Diseño del estudio

Se utilizó un diseño no experimental, transversal, explicativo y correlacional. Se describieron los hechos con base a un criterio teórico, así como las características sociodemográficas de cada participante.

Población, muestreo y muestra

La población fue conformada por adolescentes de 14 a 17 años, estudiantes del primer semestre de preparatoria. El muestreo fue por conglomerado unietapico por grupo y el tamaño de muestra fue de 250 adolescentes.

Mediciones e instrumentos

Los instrumentos fueron respondidos a través de encuestas por escrito.

CÉDULA DE DATOS

La cédula de datos demográficos constó de dos secciones. La primera incluye datos como fecha, edad en años cumplidos, sexo, en

la segunda sección se realizan preguntas relacionadas al uso de las Tecnologías de la Información.

CONOCIMIENTO SOBRE ITS Y VIH/SIDA

Para evaluar la variable conocimiento sobre ITS y VIH/Sida, se empleó el Cuestionario de Conocimiento sobre ITS y VIH/Sida (Jemmott et al., 1992), conformado por 24 ítems con una escala de respuesta tipo Likert que incluye las opciones falso, verdadero y no sabe. A cada respuesta correcta se le asignó un punto, mientras que las incorrectas recibieron cero puntos, de modo que una mayor puntuación refleja un nivel más alto de conocimiento por parte de los participantes. Para facilitar el análisis e interpretación de los resultados, las puntuaciones se transformaron en índices con un rango de 0 a 100, donde un valor más alto indica un mayor nivel de conocimiento. En el presente estudio, el instrumento obtuvo un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.75, lo que evidencia una consistencia interna aceptable.

Procedimiento

Para la recolección de datos, se procedió a seleccionar la escuela preparatoria; donde se solicitó las listas actualizadas de los grupos por semestre de los alumnos inscritos. También se pidió permiso a los directivos de la escuela preparatoria en donde se realizó el estudio, así como también a los docentes y padres de familia. Posteriormente se invitó por grupo a los adolescentes a participar en el estudio, se les explicó el objetivo de este.

A los que aceptaron participar se les proporcionó el consentimiento informado a los padres de familia y asentimiento informado al adolescente. Se solicitó a los participantes que las respuestas sean lo más honestas posibles y que contesten todas las preguntas, se les recordó que sus respuestas serían confidenciales, solo los investigadores responsables del estudio tendrían acceso a ellas. Asimismo, la información que se recolectó fue resguardada. La recolección y análisis de los datos estuvo a cargo de los investigadores.

Consideraciones éticas

Para la realización del estudio se atendieron los lineamientos éticos establecidos en el Capítulo I, Artículo 13 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Secretaría de Salud [SSA], 1987), relativos a la investigación en seres humanos. En cumplimiento de dicho artículo, se garantizó en todo momento el respeto a la dignidad, el anonimato, los derechos y el bienestar de los participantes, tanto durante el proceso de reclutamiento y selección, como en el desarrollo del estudio.

Asimismo, conforme a lo dispuesto en los Artículos 14 (fracciones VII y VIII) y 22, se obtuvo la aprobación de la Comisión de Investigación y del Comité de Ética, y según el Artículo 29, se contó con la autorización de la institución educativa donde se llevó a cabo la investigación. De acuerdo con el Artículo 16, se aseguró la protección de la privacidad y la confidencialidad de los adolescentes, quienes fueron identificados únicamente mediante códigos alfanuméricos. Los cuestionarios electrónicos serán eliminados dos años después de concluido el estudio.

En cumplimiento del Artículo 17, el estudio fue clasificado como de riesgo mínimo, dado que abordó temas sensibles relacionados con la conducta. Siguiendo lo dispuesto en el Artículo 21 (fracciones I, II, VI, VII, VIII y IX), se proporcionó a los participantes una explicación clara y completa sobre los objetivos, procedimientos y alcances de la investigación. Se les garantizó el derecho a recibir respuestas a todas sus preguntas, así como la libertad de retirarse del estudio en cualquier momento, sin que esto implicara perjuicio alguno. En todo momento se preservó la confidencialidad de los datos y la información proporcionada.

Análisis estadístico

Los datos estadísticos se analizaron mediante el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Con los datos capturados se analizó descriptivamente para la obtención de las frecuencias absolutas, proporciones y porcentajes para las variables categóricas y medidas de tendencia central y variabilidad para las variables numéricas. Se obtuvo la consistencia interna de los instrumentos por medio del

Coeficiente de Alpha de Cronbach. Así como, Medidas de tendencia central y análisis descriptivo.

Resultados

En este capítulo se muestran los resultados de las diferentes escalas que se utilizaron y la confiabilidad de los instrumentos, de igual manera, los datos descriptivos de los participantes. Además, de la discusión y limitaciones del estudio.

Características Sociodemográficas

A continuación, se muestran las características sociodemográficas de los participantes, el grupo estuvo conformado por 250 estudiantes; 143 mujeres y 107 hombres, de 14 a 18 años ($=16.22$, $DE = 1.05$), de los cuales 74.4% son solteros (Ver tabla 1).

Tabla 1

Características sociodemográficas de los participantes

<i>Variable</i>	<i>f</i>	<i>%</i>
Sexo		
Femenino	143	57.2
Masculino	107	42.8
Estado civil		
Soltero	186	74.4
Relación de noviazgo	63	25.2

Nota: f = Frecuencia; % = Porcentaje

Información informal recibida sobre ITS y VIH/Sida con el uso de las TICs.

En la tabla 2, se muestran los resultados obtenidos sobre información informal que tienen los adolescentes sobre ITS y VIH/sida y colocación de condón con el uso de las TICs, el 28.8% no ha recibido información sobre ITS y el 38.4% sobre VIH/sida y el 35.5% sobre el uso del condón. Lo que muestra que es necesario proporcionar información a través de profesionales de la salud sobre estos temas para prevenir conductas de riesgo.

Tabla 2

Información sobre Sexualidad, ITS y VIH/Sida utilizando las TICs

Variable	f	%
Información sobre ITS		
No	72	28.8
Si	178	71.2
Información sobre VIH/Sida		
No	96	38.4
Si	154	61.6
Información sobre Uso del Condón		
No	89	35.6
Si	161	64.4

Nota: f = Frecuencia; % = Porcentaje

En la tabla 3 se muestra que las mujeres presentaron mayor conocimiento sobre ITS y VIH/Sida que los hombres con un promedio de 65.06 ($DE = 17.08$) con una diferencia significativa, lo que indica que las adolescentes tienen mejores conocimientos en cuanto a estos temas.

Tabla 3

Índice de conocimiento sobre VIH/Sida según edad y sexo

Variables	Media	Mediana	DE
Total de conocimiento sobre Embarazo, ITS y VIH/Sida por edad			
15 años	62.55	63.58	21.53
16 años	63.66	67.77	18.84
17 años	65.31	59.23	17.67
Total de conocimiento sobre VIH/Sida por sexo			
Mujeres	64.46	63.85	19.76
Hombres	62.09	69.72	18.13

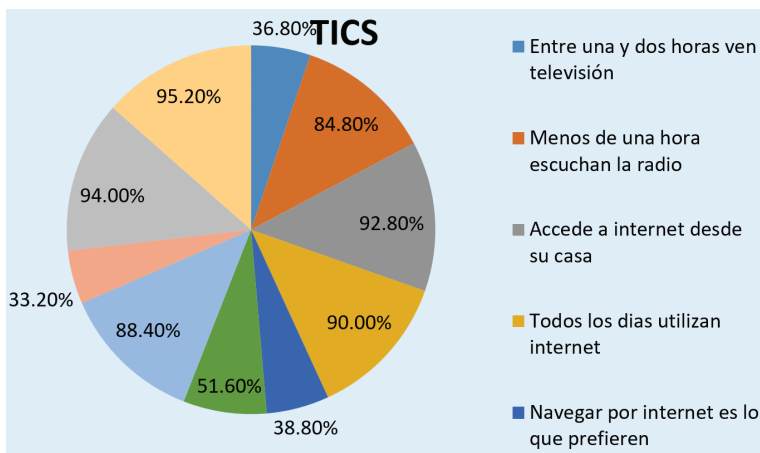
Nota: DE = Desviación Estándar

Uso de las tecnologías de la información en los adolescentes.

Con base al objetivo dos se analizó el uso que le dan los adolescentes a las diferentes tecnologías de la información, a continuación, se presentan los porcentajes.

En la figura 1 se muestra que el 84.80% escucha menos de una hora la radio, lo cual indica que no es un medio de comunicación que utilicen constantemente; por tanto, no es un medio factible que se pueda utilizar para difundir temas sobre sexualidad. También, se puede ver que el 90% utiliza el internet todos los días, pero solo un 33.20% se informa sobre las diferentes formas de prevención del VIH/Sida, lo que demuestra que los adolescentes dan otros usos y prioridades a las TICs.

Figura 1
Uso de las TICs



Discusión

Los hallazgos encontrados permiten conocer los conocimientos sobre ITS y VIH/Sida en adolescentes de nivel preparatoria pertenecientes a un área rural. Un porcentaje significativo manifestó haber recibido información sobre ITS, VIH/Sida, uno correcto del condón a través de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), lo que coincide con diversos autores que reconocen el papel creciente de los medios digitales en la educación sexual de los jóvenes (Purnomo et al., 2018; Zou & Fan, 2017)

No obstante, los resultados también evidencian que una parte de los adolescentes continúa presentando vacíos conceptuales y mitos respecto a las ITS y el VIH/Sida, lo cual coincide con lo reportado por Fleitas-Gutiérrez et al., (2016), quienes encontraron niveles de conocimiento parciales y con sesgos de género, asociados al limitado acceso a educación sexual integral y a la persistencia de tabúes culturales. En zonas rurales, como la del presente estudio, estas brechas pueden acentuarse debido a factores como la falta de programas formales de educación sexual, la escasez de recursos digitales y la baja conectividad, tal como advierten (Magallanes, 2024).

Asimismo, la influencia de las TICs en la formación del conocimiento sobre ITS y VIH/Sida depende no solo del acceso a dispositivos tecnológicos, sino también del acompañamiento educativo y familiar. En este sentido, Orosco et al., (2020) destacan la importancia de integrar la alfabetización digital y la mediación docente para garantizar que la información obtenida en línea sea comprendida críticamente y utilizada para la toma de decisiones saludables.

Con relación al nivel de conocimiento sobre ITS y VIH/Sida, los hombres alcanzaron promedios. Este resultado difiere de lo reportado por Fleitas-Gutiérrez et al. (2016), quienes encontraron que las mujeres poseen un mayor nivel de conocimiento sobre dichas infecciones. Respecto a la edad, los adolescentes de 17 años obtuvieron las puntuaciones más elevadas. De manera semejante, Dávila et al. (2008) informaron que no existen diferencias significativas entre los grupos de edad; sin embargo, identificaron que los adolescentes de 13 a 15 años presentaron un buen nivel de conocimiento.

En relación con el uso que los adolescentes hacen de las diferentes tecnologías, los resultados muestran que solo un bajo porcentaje utiliza Internet como una herramienta de búsqueda sobre temas de sexualidad. Este hallazgo es consistente con lo reportado por Astudillo (2025) quienes identificaron que los adolescentes rara vez buscan información sobre salud sexual y reproductiva en los distintos medios digitales. Los autores destacan que, aunque los adolescentes tienen un acceso generalizado a las TIC, existe una brecha significativa entre el uso de la tecnología con fines recreativos y su aprovechamiento para la adquisición de conocimientos en salud.

De manera complementaria, Mendoza-Duran y Alvarez-Ledesma, (2025) señalan que el Internet se ha convertido en un elemento fundamental en la vida cotidiana de los adolescentes, utilizado

principalmente para la interacción social y el entretenimiento. No obstante, estos mismos autores subrayan su potencial como herramienta innovadora para el aprendizaje en salud, siempre que los contenidos sean accesibles, atractivos y culturalmente pertinentes. Este aspecto resulta particularmente relevante en el contexto del presente estudio, dado que el bajo uso del Internet con fines educativos podría asociarse con la falta de programas digitales adaptados a las necesidades, intereses y lenguajes de los adolescentes.

Asimismo, Castillo- Arcos et al., (2015) demostraron la eficacia de un programa educativo en línea orientado a la prevención del VIH, que logró incrementar los niveles de conocimiento sobre infecciones de transmisión sexual y promover conductas sexuales más seguras entre los adolescentes. Este tipo de intervenciones confirma que las tecnologías digitales, cuando se diseñan con un enfoque pedagógico participativo y sustentado en la evidencia, pueden constituir un medio eficaz para promover la salud sexual adolescente.

Por otro lado, el presente estudio identificó que solo un pequeño porcentaje de adolescentes utiliza la radio o la televisión como fuentes de información sobre sexualidad, lo cual refleja un desplazamiento en las formas tradicionales de comunicación y consumo mediático. Este hallazgo contrasta con los resultados de Vega et al. (2020), quienes documentaron que las campañas de prevención transmitidas por radio y televisión lograron un impacto positivo en la percepción del riesgo y en la reducción de conductas sexuales de riesgo en adolescentes. Sin embargo, la disminución actual del interés juvenil por estos medios sugiere la necesidad de reorientar las estrategias de comunicación hacia plataformas digitales, redes sociales y contenidos interactivos, que resulten más cercanos a las prácticas comunicativas contemporáneas de esta población.

En conjunto, los resultados del presente estudio refuerzan la importancia de incorporar las TIC como herramientas educativas y de promoción de la salud sexual en la adolescencia, no solo desde una perspectiva instrumental, sino también considerando la alfabetización digital, la pertinencia cultural y la participación activa de los jóvenes en el diseño de los contenidos.

Conclusiones

Los hallazgos del presente estudio evidencian que, a pesar de la amplia disponibilidad de las tecnologías de la información y la comunicación, los adolescentes aún no las aprovechan plenamente como herramientas de búsqueda y aprendizaje sobre temas de salud sexual. El uso del internet continúa centrado en fines recreativos y de socialización, lo que limita su potencial educativo.

Se confirma la necesidad de desarrollar estrategias digitales innovadoras, culturalmente pertinentes y basadas en evidencia, que fomenten la alfabetización digital en salud y motiven a los adolescentes a buscar información confiable sobre sexualidad, prevención del VIH y autocuidado. Experiencias previas, como las reportadas por Espada et al. (2014), muestran que los programas en línea bien diseñados pueden mejorar significativamente el conocimiento y las conductas preventivas en esta población.

Asimismo, se observa un desplazamiento del interés juvenil hacia las plataformas digitales, en detrimento de los medios tradicionales como la radio y la televisión. Esto plantea el reto de adaptar las intervenciones educativas a los entornos digitales que los adolescentes utilizan cotidianamente, aprovechando las redes sociales, los sitios web interactivos y las aplicaciones móviles como canales de promoción de la salud sexual.

En conclusión, el estudio destaca la urgencia de integrar la educación sexual en los entornos virtuales mediante un enfoque interdisciplinario que vincule a profesionales de enfermería, educación y comunicación, garantizando que la información sea accesible, atractiva y adecuada a las características socioculturales de los adolescentes.

Referencias

- Astudillo, M. P., Noo, L. & Cruz, O. (2025). Prácticas de riesgo en el uso de las TIC entre adolescentes de una comunidad rural de Chiapas, México. *Academia y Virtualidad*, 18(1), 65–78. <https://doi.org/10.18359/ravi.7388>
- Bermúdez MP, Ramiro MT, Teva I, Ramiro-Sánchez T, Buela-Casal G. (2018). Conducta sexual y realización de la prueba del

- virus de la inmunodeficiencia humana en jóvenes que estudian en la universidad en Cuzco (Perú). *Gaceta Sanitaria*. 32(3):223-29. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.07.002>
- Castillo-Arco, L., Benavides-Torres, R., López-Rosales, F. Onofre-Rodríguez, D., Valdez-Montero, C. & Maas-Góngora, L. (2015). The effect of an Internet-based intervention designed to reduce HIV/AIDS sexual risk among Mexican adolescents. *AIDS Care*. 28 (2), 191-196 DOI: 10.1080/09540121.2015.1073663
- Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH/sida (CENSIDA; 2025). El VIH/SIDA en México 2012. Recuperado de <https://www.gob.mx/censidahttp://www.censida.gob.mx/descargas/biblioteca/VIH/sida-Mex2012.pdf>
- Centro Nacional para la Salud de la Infancia y Adolescencia (CENSIA; 2025). Informe de actividades del segundo semestre 2025*. Secretaría de Salud. <https://www.gob.mx/salud/censia> (<https://www.gob.mx/salud/censia>)
- Consejo Nacional de Población (CONAPO; 2025). Adolescencia: ¿etapa crítica!. Recuperado de: <https://www.gob.mx/conapo/es/articulos/adolescencia-etapa-critica>
- Dalton, J.A., Rodger, D.L., Wilmore, M., Skuse, A.J., Humphreys, S., Flabouris, M & Clifton, V.L. (2014). “Who’s afraid?”: Attitudes of midwives to the use of information and communication technologies (ICTs) for delivery of pregnancy-related health information. *Women and Birth*, 27, 168-173.
- Dávila, M., Tagliaferro, A, Bullones, X. & Daza, D. (2008). Nivel de Conocimiento de Adolescentes sobre VIH/SIDA. *Revista de Salud Pública*. 10(5): 716-22. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642008000500004&lng=en
- Fleitas-Gutiérrez, D., González-Kadashinskaia, G. & Riofrio-Machado, M. (2016). Factores de riesgo y nivel de conocimiento sobre ITS/VIH. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 2(2): 3-11. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/48>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF; 2025). Adolescent HIV prevention. Recuperado de https://data.unicef.org/topic/hiv aids/adolescents-young-people/?utm_source=chatgpt.com

- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (UNICEF; 2024). Adolescencia: qué es y a qué edad empieza. Recuperado de: <https://migrate.unicef.es/blog/infancia/adolescencia-que-es-y-que-edad-empieza>
- HIVinf (2020). El VIH y el Sida. Recuperado de <https://hivinfo.nih.gov/es/elvih-y-elsida/hojas-informativas>
- Jemmott, J.B 3rd., Jemmott, L.S. & Fong, G.T. (1992). Reductions in HIV risk-associated sexual behaviors among black male adolescents: effects of an AIDS prevention intervention. *Am J Public Health*. 1992; 82(3): 372-77. Available from: doi: 10.2105/ajph.82.3.372
- López D, Rodríguez A, & Peña M. (2020). Conductas sexuales de riesgo para infecciones de transmisión sexual en adolescentes. *Revista Novedades en Población*, 16(31), 187-199. Disponible en:http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S181740782020000100187&lng=es&tlng=es
- Magallanes Delgado, M. del R. (2024). Salud sexual y reproductiva para adolescentes rurales en México: evolución y estrategias educativas del MAISA. *Religación*, 9(42), e2401263. <https://doi.org/10.46652/rgn.v9i42.1263>
- Mendoza-Duran, V. & Alvarez-Ledesma, B. (2025). Las TIC, cómo influyen en los adolescentes y su sexualidad. *Revista Espacios*. Vol. 46 (04), 2012-220. DOI: 10.48082/espacios-a25v46n04p20
- Organización Mundial de la Salud (OMS; 2023). VIH/SIDA. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>
- Orosco, F., Jhon, R. y Pomasunco, R. (2020). Adolescentes frente a los riesgos en el uso de las TIC. *Revista electrónica de investigación educativa*, 22, e17. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e17.2298>
- Purnomo, J., Coote, K., Mao, L., Fan, L., Gold, J., Ahmad, R., & Zhang, L. (2018). Using eHealth to engage and retain priority populations in the HIV treatment and care cascade in the Asia-Pacific region: a systematic review of literature. *BMC Infectious Diseases*, 18, 1-1. <https://doi.org/10.1186/s12879-018-2972-5>
- Rodríguez, E. (2022). ICT and self-management of knowledge in Higher Education. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(6), 222-235. Recuperado en 05 de octubre de 2025, de <http://>

- scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000600222&lng=es&tlng=en.
- Rodríguez, L. F., & Becerra, A. (2022). Percepciones asociadas a conductas sexuales de riesgo. *Horizonte sanitario*, 21(2), 292-298. <https://doi.org/10.19136/hs.a21n2.4562>
- Secretaria de Salud. (2014). Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de investigación para la Salud. Recuperado de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
- Vega-Casanova, J., Camelo-Guarín, A., del Río-González, AM. & Palacio-Sañudo, J.(2020). Revisión integradora sobre la evaluación de las campañas de comunicación en salud para la prevención del VIH en medios de comunicaciónmasivo en América Latina. *Interfaz (Botucatu)*. 24: e200154 <https://doi.org/10.1590/interface.200154>
- Zou, H., & Fan, S. (2017). Characteristics of men who have sex with men who use smartphone geosocial networking applications and implications for HIV interventions: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Sexual Behavior*, 46(4), 885-894. <https://doi.org/10.1007/s10508-016-0709-3>

CAPÍTULO 4. Negociación y asertividad sexual frente a la violencia de pareja en jóvenes universitarias

DRA. ILIANA PATRICIA VEGA-CAMPOS¹

DRA. ROSALVA DEL CARMEN BARBOSA-MARTÍNEZ ²

DRA. MARTHA OFELIA VALLE-SOLÍS³

DRA. DANIELA LIZBETH SALAS MEDINA⁴

DOI: <http://doi.org/10.59760/5927879.04>

Resumen

Introducción, La adolescencia tardía y la adultez temprana son etapas clave para el desarrollo de la autonomía sexual, pero en contextos donde persisten normas de género tradicionales y relaciones de poder desiguales, las mujeres jóvenes enfrentan obstáculos para negociar conductas sexuales seguras y ejercer asertividad. La violencia de pareja (VP) puede erosionar estas habilidades y aumentar la vulnerabilidad frente a infecciones de transmisión sexual (ITS) y embarazos no planificados. **Metodología** Se realizó un estudio piloto descriptivo y correlacional con 42 estudiantes universitarias del noroeste de México. Se aplicaron instrumentos validados para medir negociación y asertividad sexual, así como violencia de pareja. Las participantes se asignaron aleatoriamente a tres grupos (intervención con desarrollo de habilidades, intervención sin desarrollo de habilidades y grupo control) con el fin de valorar la pertinencia cultural de los materiales y la dinámica de intervención. **Resultados** El 90.5% había iniciado vida sexual, con una edad promedio de 16.9 años; el 34.2 % reportó inicio sexual forzado. Todas las

1 Doctor en ciencias de Enfermería. Unidad Académica de Enfermería. Universidad Autónoma de Nayarit, México. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3602-0639>

2 Doctor en ciencias de Enfermería Facultad de Enfermería. Universidad Autónoma de Nuevo León, México ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4868-0722> Autor de correspondencia: rosalva.barbosamrt@uanl.edu.mx*

3 Doctor en ciencias de Enfermería. Unidad Académica de Enfermería. Universidad Autónoma de Nayarit, México. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8772-6549>

4 Doctor en psicología. Unidad Académica de Enfermería. Universidad Autónoma de Nayarit, México. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8185-6916>

participantes experimentaron algún tipo de VP, predominando la psicológica (66.7%). Previo a la intervención, la mayoría mostró asertividad moderada (83.3%) y dificultades para negociar; posterior al piloto aumentó la facilidad de negociación de 45.2 % a 61.9 %. Se identificó una correlación positiva moderada entre negociación y asertividad sexual ($\rho = .46$; $p = .003$). **Conclusiones** Los hallazgos confirman la necesidad de intervenciones educativas con enfoque de género y teoría social cognitiva para fortalecer habilidades de comunicación, negociación y autoeficacia, contribuyendo a la prevención de ITS y a la reducción de la violencia de pareja en mujeres universitarias.

Palabras clave: negociación sexual, asertividad sexual, violencia de pareja, mujeres jóvenes.

Abstract

Introduction: Late adolescence and early adulthood are key stages for the development of sexual autonomy, but in contexts where traditional gender norms and unequal power relations persist, young women face obstacles in negotiating safe sexual behaviors and exercising assertiveness. Intimate partner violence (IPV) can erode these skills and increase vulnerability to sexually transmitted infections (STIs) and unplanned pregnancies. **Methodology:** A descriptive and correlational pilot study was conducted with 42 female university students from northwestern Mexico. Validated instruments were used to measure sexual negotiation and assertiveness, as well as intimate partner violence. Participants were randomly assigned to three groups (intervention with skills development, intervention without skills development, and control) to assess the cultural appropriateness of the materials and the intervention dynamics. **Results:** 90.5% had initiated sexual activity, with a mean age of 16.9 years; 34.2% reported forced sexual initiation. All participants experienced some type of intimate partner violence, with psychological violence predominating (66.7%). Prior to the intervention, the majority of participants showed moderate assertiveness (83.3%) and difficulties negotiating; after the pilot study, negotiation skills increased from 45.2% to 61.9%. A moderate positive correlation was identified between negotiation and sexual assertiveness ($\rho =$

.46; $p = .003$). **Conclusions:** The findings confirm the need for educational interventions with a gender focus and social cognitive theory to strengthen communication, negotiation, and self-efficacy skills, contributing to the prevention of STIs and the reduction of intimate partner violence among female university students.

Keywords: sexual negotiation, sexual assertiveness, intimate partner violence, young women.

Introducción

La adolescencia tardía y la adultez temprana constituyen etapas críticas para la construcción de la identidad y la exploración de vínculos afectivos, donde se definen valores, límites y decisiones relacionadas con la sexualidad. Durante este periodo, muchos jóvenes enfrentan barreras para ejercer una sexualidad informada y protegida debido a la persistencia de normas de género tradicionales, relaciones desiguales de poder y un diálogo limitado sobre temas sexuales que obstaculizan la autonomía en este ámbito (Alonso et al., 2024; Heise et al., 2019; Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2022). En consecuencia, se observa una elevada exposición a violencia de pareja ([VP] psicológica, física, sexual y digital) y a infecciones de transmisión sexual (ITS) derivada del uso inconsistente de métodos de protección como el condón (Dávila et al., 2025; Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida [UNAIDS], 2024; World Health Organization [WHO], 2024).

Entre los recursos psicosociales protectores frente a estos riesgos destacan la negociación y asertividad sexual. La negociación sexual (NS) implica dialogar y consensuar con la pareja decisiones conjuntas respecto a estrategias de protección, límites y el inicio o postergación de la actividad sexual (Morokoff et al., 2009; Uribe-Alvarado et al., 2017). Por su parte, la asertividad sexual (AS) se define como la capacidad de expresar deseos, necesidades, límites y rechazos de forma clara y respetuosa, posibilitando tanto iniciar prácticas deseadas como rechazar propuestas no consentidas y exigir protección (Morokoff et al., 2009; Alvarado et al., 2017; Nagy et al., 2024).

Ambas son capacidades protectoras que fortalecen la autonomía sexual, favorecen relaciones igualitarias y reducen el riesgo de ITS y embarazos no planificados (Peasant et al., 2018; Neilson et al., 2021; Ballester et al., 2013). Sin embargo, la VP puede debilitar o bloquear estas habilidades. Este fenómeno se entiende como un patrón de coerción, manipulación, intimidación y control que afecta la toma de decisiones íntimas y distorsiona las dinámicas comunicativas (Cénat et al., 2025; Gil-Lario et al., 2023; Nguyen et al., 2023).

De acuerdo con la teoría del poder relacional en la sexualidad, las asimetrías de género, económicas y simbólicas colocan a los varones en una posición de control sobre las decisiones sexuales, dificultando que las mujeres negocien o exijan protección; estudios como el de Teitelman et al. (2017) muestran que la agresión y el control reducen el uso del condón. Desde la teoría social cognitiva (TCS), la autoeficacia sexual, la confianza en la capacidad personal para expresar límites y mantener prácticas seguras, se erosiona cuando existe intimidación o abuso (Bandura, 2001, 2005; Gil et al., 2019).

Además, el modelo ecológico de la violencia de género permite comprender cómo factores comunitarios y culturales, como el machismo y los roles tradicionales, legitiman la sumisión femenina y sancionan la autonomía sexual, amplificando las barreras para comunicar deseos y límites (Ceballos et al., 2025; Incháustegui & Olivares, 2011; Sterling, 2018).

La literatura internacional ha documentado la relación entre violencia, comunicación y conductas sexuales de riesgo, pero persisten vacíos importantes. Estudios con jóvenes de distintos países evidencian que la autoeficacia y la negociación sexual son predictores significativos del uso consistente de condón (Anderson Nystedt et al., 2025; Palacios-Delgado & Ortego-García, 2020; Richner & Lynch, 2023;), y que la AS se asocia con menor coerción y mayor protección sexual (Agurto Del Castillo, 2023; Alvarado et al., 2020; Nagy et al., 2024).

En México, si bien existen avances en la comprensión de la violencia en el noviazgo y su vínculo con la salud sexual (Makleff et al., 2019; Pérez Aranda et al., 2022), Además, son escasos los análisis cuantitativos focalizados en mujeres universitarias, una población con vulnerabilidades particulares asociadas a transiciones

de independencia, nuevas relaciones afectivas y mayor exposición a violencia psicológica y digital (Madero Zambrano et al., 2021; de la Vara-Salazar et al., 2023).

Esta ausencia de evidencia es especialmente notoria en el noroeste de México y en estados como Nayarit, donde no se han identificado estudios recientes que examinen estas variables de forma conjunta en población universitaria femenina (Instituto para la Mujer Nayarita [INMUNAY], 2021; Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2023).

Comprender cómo la violencia impacta en las habilidades de negociación y AS resulta esencial para diseñar intervenciones culturalmente pertinentes que reduzcan la vulnerabilidad frente a ITS, VIH y embarazos no deseados, y que fortalezcan la autonomía y seguridad sexual de las jóvenes.

En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo describir la relación entre negociación sexual, asertividad sexual y experiencia de violencia de pareja, así como su asociación con conductas sexuales de riesgo o de protección en mujeres universitarias del noroeste de México.

Esta investigación posee relevancia social y de salud pública, pues aporta evidencia clave para la construcción de programas de educación sexual con enfoque de género, talleres de empoderamiento y políticas de prevención de la violencia en espacios universitarios. Al integrar la teoría del poder relacional y la autoeficacia sexual en un marco latinoamericano, ofrece un aporte teórico contextualizado que contrasta con hallazgos globales y, gracias a su diseño cuantitativo riguroso y replicable, puede fortalecer tanto la práctica profesional como la investigación y la toma de decisiones institucionales en salud sexual (Villarruel et al., 2008; Williams-Thomas et al., 2024).

Metodología

Diseño del estudio

Se realizó un estudio piloto descriptivo y correlacional, como fase preliminar del proyecto mayor “Intervención para desarrollar conducta sexual segura en mujeres expuestas a violencia de pareja”. El

objetivo de este estudio fue probar los instrumentos de medición pre y post intervención, los materiales didácticos y la duración de la intervención, así como describir y explorar la relación entre negociación sexual, asertividad sexual y VP en jóvenes universitarias antes de la implementación definitiva.

Población, muestra y muestreo

Inicialmente se reclutaron 181 estudiantes universitarios (principalmente mujeres, pero se incluyeron dos hombres para evitar discriminación), a quienes se explicó el objetivo del estudio, su carácter voluntario y las implicaciones de su participación. A todos se les aplicó el instrumento filtro Violentómetro para identificar experiencias de VP y verificar criterios de inclusión, así como el consentimiento informado.

Del total reclutado, 178 participantes (98.3 %) cumplieron con los criterios de inclusión. Posteriormente, se contactó por mensaje de WhatsApp desde un número exclusivo para la investigación a quienes cumplían con los criterios, citándolos en un aula previamente preparada para garantizar privacidad y seguridad. Finalmente, se contó con la participación de 42 estudiantes (23.6 % de respuesta), quienes conformaron la muestra final de este estudio piloto.

La asignación aleatoria a los grupos se realizó conforme los participantes llegaron al aula y se efectuó con apoyo de software estadístico para garantizar imparcialidad. Se establecieron tres grupos de 14 participantes cada uno:

- Grupo intervención con desarrollo de habilidades: sesiones diseñadas para fortalecer negociación y asertividad sexual.
- Grupo intervención sin desarrollo de habilidades: sesiones con contenidos informativos, pero sin entrenamiento específico en habilidades comunicativas.
- Grupo control: sin exposición a contenidos de la intervención, con actividades generales de salud.

Procedimiento

La recolección de datos se llevó a cabo entre junio y agosto de 2024. En la primera sesión se aplicaron los cuestionarios pretest sobre

negociación sexual, asertividad sexual y violencia de pareja, además de variables sociodemográficas y de contexto sexual. Posteriormente se implementaron las sesiones piloto según el grupo asignado, con el objetivo de evaluar la dinámica, el tiempo de trabajo y la pertinencia cultural y lingüística de los materiales. Finalmente, se aplicaron nuevamente los cuestionarios (postest) para comprobar la adecuación de los instrumentos y el flujo del estudio principal.

Instrumentos

Información sociodemográfica y de contexto sexual, basada en el cuestionario de Jemmott et al. (2018).

Negociación sexual: Se midió con la escala de autoeficacia de negociación sexual (Noboa-Ortega, 2006), compuesta por 28 ítems divididos en cuatro subescalas: prácticas no penetrativas, prácticas penetrativas, obstáculos de pareja y obstáculos personales. Puntajes altos indican mayor destreza para negociar. Respuestas tipo Likert que va desde 1= definitivamente puedo, 2= creo que puedo, 3= creo que no puedo, 4= definitivamente puedo. . Se realiza la sumatoria de los ítems, para obtener el puntaje global que indica que, a mayor puntuación, mayor destreza de negociación y a menor puntaje, mayor obstáculo para realizar el proceso de negociación. La escala ha mostrado una consistencia interna aceptable en estudios anteriores ($\alpha = .79$) validez de constructo AFC $\chi^2/df = 1.93$ (Noboa-Ortega et al., 2024).

Asertividad sexual, se evaluó con la escala de asertividad (Jemmott et al., 2000), que consta de 19 ítems con una escala de respuesta tipo Likert con cinco opciones de respuesta que va desde para nada como yo a (5) muy parecido a mí; un ejemplo de reactivo es ¿Me he impedido concertar o aceptar citas por “timidez? El puntaje total se obtiene calculando la media total de las respuestas del cuestionario donde mayor sea el número que se elija menor es el grado de asertividad y entre más bajo es mayor asertividad. Los autores han reportado un coeficiente de Alpha de Cronbach de .62 (Villarruel et al., 2008).

Violencia de pareja, se evaluó mediante la Escala de Violencia en la Relación de Pareja (Cienfuegos-Martínez, 2014), compuesta por 28 ítems distribuidos en cuatro dimensiones: económica, psicológica, física con intimidación y sexual. Este instrumento utiliza una

escala de respuesta tipo Likert de cinco puntos, que va de 1 (nunca en el último año) a 5 (siempre en el último año), permitiendo estimar la frecuencia percibida de los actos de violencia. Un ejemplo de ítem es: “Mi pareja me ha gritado o insultado como forma de controlar lo que hago”. A partir de la frecuencia reportada en los ítems se construyeron categorías de nivel de violencia: esporádica (eventos de baja frecuencia), escalamiento (incremento progresivo en el número o gravedad de los actos) y persistente (episodios frecuentes y sostenidos en el tiempo). Estas categorías se utilizaron para describir la intensidad de la violencia experimentada.

Consideraciones éticas

El protocolo fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León (registro FAEN-D-1976). Se garantizó consentimiento informado, confidencialidad mediante códigos alfanuméricos y custodia digital de los datos en archivos protegidos por contraseña. El estudio se condujo conforme a la legislación mexicana aplicable y los principios de la Declaración de Helsinki.

Análisis de datos

Los datos fueron procesados con IBM SPSS Statistics, versión 26. Se realizó análisis descriptivo (frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar) y correlacional para explorar la relación entre negociación sexual, asertividad sexual y violencia de pareja. Dadas las características de la muestra y distribución de datos, se emplearon pruebas no paramétricas (correlación de Spearman y prueba de Kruskal-Wallis), considerando un nivel de significancia de $p < .05$.

Resultados

Características sociodemográficas

La totalidad de las participantes ($n=42$; 100%) fueron mujeres, de estado civil solteras, de origen latino y se encontraban inscritas en un programa de licenciatura de una institución pública de educa-

ción superior. La edad promedio fue de 19.74 años (DE=1.50), con un rango entre 18 y 22 años. En cuanto a la ocupación, el 81% (n=34) reportó dedicarse exclusivamente a los estudios, y el 76.2% (n=32) refirió pertenecer a un grupo étnico (tabla 1).

Tabla 1.

Datos Sociodemográficos

	<i>f</i>	%
Edad		
18	13	31.0
19	7	16.7
20	7	16.7
21	8	19.0
22	7	16.7
Ocupación		
Estudia	34	81.0
Estudia y trabaja	08	19.0
De origen étnico		
No	32	76.2
Si	10	23.8

Nota: n=42; f = frecuencia; % = porcentaje

El 52.4% (n=22) de las participantes reportó tener actualmente una pareja sentimental. Asimismo, el 90.5% (n=38) indicó haber iniciado su vida sexual, con una edad promedio de inicio de 16.95 años (DE=1.41), un mínimo de 14 y un máximo de 20 años. Por otra parte, el 9.5% (n=4) señaló no haber iniciado su vida sexual.

Tabla 2.

Datos de sexualidad

	<i>f</i>	%
Pareja sentimental		
No	20	47.6
Si	22	52.4
Edad de inicio de vida sexual		
No ha iniciado	4	9.5
14	3	7.1
16	13	31.0
17	7	16.7
18	12	28.6
19	1	2.4

	<i>f</i>	%
20	02	4.8

Nota: n=42; f = frecuencia; % = porcentaje

En la Tabla 3 se observa que la mayoría de las participantes, el 83.3% (n=35), reportó un nivel moderado de asertividad en la comunicación con su pareja. Un 11.9% (n=5) manifestó niveles bajos, mientras que solo el 4.8% (n=2) alcanzó un nivel alto de asertividad.

Tabla 3.

Asertividad en la comunicación de pareja

	<i>f</i>	%
Baja	5	11.9
Moderada	35	83.3
Alta	2	4.8

Nota: n=42; f = frecuencia; % = porcentaje

En relación con la negociación de las relaciones sexuales, antes de la intervención el 45.2% (n=19) de las participantes presentó mayor facilidad para negociar; este porcentaje aumentó a 61.9% (n=26) después de la intervención. De forma paralela, quienes reportaron moderada dificultad disminuyeron de 52.4% (n=22) en el pretest a 35.7% (n=15) en el postest, mientras que el grupo con mayor dificultad se mantuvo sin cambios (2.4%; n=1).

Tabla 4.

Negociación de las relaciones sexuales

	<i>f</i>	%
Mayor dificultad	1	2.4
Moderada dificultad	22	52.4
Mayor facilidad	19	45.2

Nota: n=42; f = frecuencia; % = porcentaje

En la Tabla 5 se presenta la distribución de la violencia de pareja reportada por las participantes del estudio piloto. La forma más frecuente fue la psicológica o emocional, identificada por el 66.7% (n=28), seguida de la violencia física con 28.6 % (n=12). La violencia sexual fue referida por el 19.0 % (n=8) y la digital o tecnológica

por el 14.3% (n=6). La totalidad de las participantes (100%, n=42) manifestó haber experimentado al menos un tipo de VP.

Tabla 5.

Distribución de la violencia de pareja y sus tipos

Tipo de violencia	n	%
Psicológica/emocional	28	66.7
Física	12	28.6
Sexual	8	19.0
Digital/tecnológica	6	14.3

Nota. Los porcentajes no son excluyentes; una participante puede haber experimentado más de un tipo de violencia.

Del total de participantes, el 90.5 % (n=38) reportó haber iniciado su vida sexual; de ellas, el 34.2% (n=13) refirió que su primera experiencia sexual ocurrió de manera forzada, con una edad mínima de 14 y máxima de 20 años. En la Tabla 6 se presentan las diferentes vías de abuso sexual reportadas por las participantes que iniciaron su vida sexual de forma forzada. Se observa que el 69.23 % (n=9) indicó haber sido obligada a mantener relaciones sexuales por vía vaginal, el 23.08 % (n=3) por vía anal, el 30.77 % (n=4) mediante masturbación o estimulación digital (fingering), el 38.46% (n=5) a través de sexo oral como receptoras, y el 30.77% (n=4) como proveedoras de sexo oral.

Tabla 6.

Inicio de vida sexual activa según las vías de abuso sexual

Vía de abuso sexual	f	%
Vaginal	9	69.23
Anal	3	23.08
Masturbación o fingering	4	30.77
Oral (receptoras)	5	38.46
Oral (proveedoras)	4	30.77

Nota. Datos ajustados a la muestra total (n=42); los porcentajes se calculan sobre el total de participantes que reportaron inicio forzado de vida sexual (n=13).

La Tabla 7 presenta la distribución de los niveles de VP reportados. La mayoría de las participantes indicó haber experimentado violencia esporádica con un 54.8% (n=23), seguida de escalamiento de

violencia con 33.3% (n=14) y, finalmente, violencia persistente con 11.9% (n=5).

Tabla 7.

Niveles de violencia de pareja sufrida post intervención

Nivel de violencia	f	%
Persistente	5	11.9
Escalamiento	14	33.3
Esporádica	23	54.8

Nota. f = frecuencia; % = porcentaje calculado sobre el total de participantes (n = 42).

Se identificó una correlación positiva moderada entre la negociación sexual y la AS ($\rho=.46$), lo que indica que a medida que aumenta la capacidad de negociar prácticas y condiciones sexuales, también se incrementa la habilidad para comunicar de manera clara límites y necesidades. Además, el valor de significancia ($p=.003$) confirma que esta relación es estadísticamente significativa.

Tabla 8.

Correlación entre negociación sexual y AS

Variable	ρ de Spearman	Valor p
Negociación sexual↔ Asertividad sexual	0.46	.003

Nota. ρ = coeficiente de correlación de Spearman. $p < .05$ se consideró estadísticamente significativo.

Discusión

Los hallazgos de este estudio muestran que las participantes se ubicaron mayoritariamente en niveles moderados de asertividad sexual y que una parte importante reportó cierta facilidad para negociar prácticas sexuales seguras, aunque persistieron dificultades relevantes en la comunicación sexual. La relación positiva identificada entre asertividad y negociación sexual coincide con la literatura que describe ambas habilidades como procesos interdependientes que favorecen la autonomía y la toma de decisiones informadas en el ámbito sexual (Uribe et al., 2017; Alvarado et al., 2020).

Este resultado también es congruente con investigaciones que destacan que un aumento en la asertividad se vincula con una mayor

capacidad para negociar el uso del condón durante las interacciones íntimas, mientras que la presión de pareja o el consumo de alcohol pueden obstaculizar dicha negociación —especialmente en situaciones de vulnerabilidad inmediata— (Peasant et al., 2019; Neilson et al., 2021). La evidencia previa en población universitaria latinoamericana ha documentado que la autoeficacia sexual y la AS son predictores consistentes de conductas sexuales protegidas (Palacios, 2019; Uribe-Alvarado et al., 2017).

Asimismo, validaciones recientes de instrumentos como el SAQ-9 reafirman la pertinencia de evaluar la AS en contextos culturales diversos, especialmente en regiones donde los mandatos de género influyen fuertemente en la toma de decisiones íntimas (Nagy et al., 2024). Estos antecedentes fortalecen la interpretación de la asociación encontrada entre las dos habilidades evaluadas. La presencia de violencia de pareja, particularmente de tipo psicológica o emocional, se alinea con las tendencias nacionales e internacionales que señalan este tipo de violencia como una de las formas más comunes y persistentes en las relaciones afectivas (INEGI, 2022, 2023; OPS, 2022; WHO, 2024; Cénat et al., 2025).

La literatura coincide en que este tipo de violencia deteriora la autoestima, la percepción de control personal y la autoeficacia, afectando directamente la capacidad de las mujeres para comunicar límites, ejercer autonomía sexual y negociar conductas de protección (Heise et al., 2019; Decker et al., 2021). En este estudio, las dificultades de negociación y los niveles no óptimos de asertividad observados son coherentes con estos mecanismos psicológicos descritos ampliamente. La coerción sexual reportada por varias participantes también concuerda con investigaciones que han documentado que las experiencias sexuales forzadas tempranas constituyen un factor de riesgo acumulado, asociado con menor autoeficacia, prácticas sexuales menos protegidas y trayectorias de coerción reproductiva a lo largo de la vida (Decker et al., 2021; UNAIDS, 2023; Willie et al., 2019).

En México, estas experiencias se han vinculado con desventajas estructurales y afectaciones al desarrollo sexual saludable (de la Vara-Salazar et al., 2023), lo cual contextualiza la relevancia de los datos observados en este trabajo. A pesar de contar con educación universitaria, diversas mujeres del estudio expresaron dificultades para negociar protección y para sostener conversaciones abiertas so-

bre consentimiento y autocuidado sexual. Este patrón es consistente con hallazgos previos que documentan el peso de normas de género tradicionales en regiones del país donde la comunicación sexual se considera tabú o se asocia con expectativas de complacencia femenina (Makleff et al., 2019; Sterling, 2018). La interacción entre estas normas socioculturales, la violencia de pareja y las habilidades individuales sugiere que la autonomía sexual no depende únicamente del acceso a información, sino de condiciones estructurales, relacionales y emocionales que pueden facilitarla o inhibirla.

Desde la TCS, estos resultados pueden comprenderse a partir del papel central de la autoeficacia como determinante del comportamiento sexual seguro (Bandura, 2001). En el contexto sexual, la autoeficacia implica confiar en la propia capacidad para expresar límites, proponer alternativas, negociar el uso del condón o rechazar prácticas no deseadas. Distintos estudios han documentado que esta autopercepción de competencia predice de manera robusta la adopción de conductas protectoras (Oppong et al., 2016; Palacios, 2019). Sin embargo, la evidencia longitudinal también muestra que la violencia, la coerción reproductiva y las dinámicas de poder pueden debilitar esta autoeficacia incluso en mujeres con alta escolaridad (Willie et al., 2019).

Asimismo, investigaciones recientes señalan que, en contextos donde persisten estigmas sobre la comunicación sexual o mandatos de género rígidos, las mujeres pueden experimentar creencias de baja autoeficacia aun cuando disponen de información y habilidades teóricas (Yang et al., 2024). Esto coincide con lo observado en este estudio y sugiere que las intervenciones educativas deben considerar el contexto sociocultural en el que se desarrollan las relaciones afectivas y sexuales.

De este modo, el vínculo entre negociación y asertividad observado en este estudio no sólo confirma la interdependencia funcional de ambas habilidades, sino que también respalda el planteamiento de Bandura (2001): fortalecer la autoeficacia es clave para traducir conocimiento y actitudes favorables en conductas sexuales efectivamente seguras. Intervenciones con enfoque social cognitivo que incluyan modelamiento de conductas, retroalimentación y práctica en situaciones simuladas pueden potenciar esta autoconfianza y, por ende, la capacidad de negociar protección en escenarios reales de interacción sexual, aun cuando existan dinámicas de poder desiguales.

Limitaciones del estudio

Este estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. El tamaño de la muestra ($n=42$) restringe la posibilidad de generalizar los hallazgos a toda la población universitaria y reduce la potencia para identificar diferencias entre subgrupos. Además, la recolección de datos mediante autoinforme puede implicar sesgo de deseabilidad social y subregistro de experiencias de violencia o prácticas sexuales por temor o estigmatización. Finalmente, el diseño transversal correlacional impide establecer relaciones de causalidad entre las variables estudiadas.

Conclusiones

Los resultados de este estudio permiten afirmar que la negociación y asertividad sexual están estrechamente interrelacionadas, cuya expresión se ve condicionada por la presencia de violencia de pareja, especialmente de tipo psicológica y sexual. La alta frecuencia de violencia y las dificultades reportadas para comunicar límites y negociar prácticas seguras subrayan la vulnerabilidad de mujeres universitarias frente a infecciones de transmisión sexual y relaciones desiguales de poder.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer estrategias de prevención y educación sexual con enfoque de género, orientadas a desarrollar habilidades comunicativas, incrementar la autoeficacia sexual y promover relaciones afectivas basadas en respeto, consentimiento y equidad. Del mismo modo, se destaca la importancia de que las instituciones educativas implementen acciones integrales para identificar, atender y prevenir la violencia de pareja en la comunidad estudiantil.

Finalmente, este estudio ofrece evidencia empírica valiosa para fundamentar futuras investigaciones con muestras más amplias y diseños longitudinales que permitan profundizar en los mecanismos personales, relacionales y socioculturales que influyen en la autonomía sexual de las mujeres, así como en su capacidad para protegerse frente a riesgos asociados a la coerción, la desigualdad y la violencia.

Referencias

- Agurto Del Castillo, Y. R. (2023). Asertividad sexual en estudiantes de una universidad [Tesis]. Repositorio Continental. https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/13946/11/IV_FHU_501_TEAgurto_Loayza_2023.pdf
- Alonso, J. P., Cejas, C., Berrueta, M., Vazquez, P., Perrotta, G., Formia, S., ... Belizán, M. (2024). Barriers to advancing the sexual and reproductive health agenda in Latin America: A qualitative study of key informants' perspectives. *Reproductive Health*, 21, Article 187. <https://doi.org/10.1186/s12978-024-01927-6>
- Alvarado, J. I. U., Villalobos, J. A., Salinas, X. Z., & Casis, A. A. (2017). Efectos de la habilidad de negociación, asertividad y autoeficacia en las relaciones sexuales protegidas de jóvenes. *Revista intercontinental de psicología y educación*, 19(1), 173-189 *American Psychologist*, 64(6), 527-537. <https://doi.org/10.1037/a0016830>
- Alvarado, S. L. L., et al. (2020). *Development of sexual assertiveness and its associations with sexual behavior, lifetime violence, and negotiation of contraceptive use*. *International Journal of Psychology*.
- Andersson Nystedt, T., Herder, T., Agardh, A., & Asamoah, B. O. (2025). Included and excluded: an intersectionality-based policy analysis of young migrants' vulnerability to sexual violence in Sweden. *International journal for equity in health*, 24(1), 86. <https://doi.org/10.1186/s12939-025-02454-x>
- Ballester, R., Gil-Llario, M. D., Ruiz-Palomino, E., & Giménez-García, C. (2013). Self-efficacy in AIDS sexual prevention: influence of gender. *Anales de Psicología / Annals of Psychology*, 29(1), 76-82. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.1.124601>
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentic perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.1>
- Bandura, A. (2005). A evolução da teoria social cognitiva. Recopilado de: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5002687/mod_resource/content/1/Cap_01_Bandura_Teoria_Social_Cognitiva.pdf

- Bouniot-Escobar, Samantha Verónica, Muñoz-Vigueras, Camila Alejandra, Norambuena-Vergara, Nathalie Rosse Mary, Pinto-Ulloa, Cindy Fabiola, & Muñoz-Pareja, Maritza Alejandra. (2017). Prevalencia de conductas sexuales de riesgo en estudiantes de primer año de pregrado de la universidad San Sebastián, Concepción, Chile, 2016: estudio descriptivo. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 68 (3), 176-185. <https://doi.org/10.18597/rcog.2799>
- Cénat, J. M., Amédée, L. M., Onesi, O., Darius, W. P., Barara, R., González Villarreal, D., Moshirian Farahi, S. M. M., Labelle, P. R., & Hébert, M. (2025). Prevalence and Correlates of Intimate Partner Violence Among Women and Men in Mexico: A Systematic Review and Meta-analysis. *Trauma, violence & abuse*, 26(1), 20-40. <https://doi.org/10.1177/15248380241271345>
- Cienfuegos-Martínez, Y. (2014). Validación de dos versiones cortas para evaluar violencia en la relación de pareja: perpetrador/ay receptor/a. *Psicología Iberoamericana*, 22(1), 62-71.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2025). Acción para la igualdad, el desarrollo y la paz en América Latina y el Caribe: Informe regional sobre el examen de la Declaración y Plataforma de Acción de Beijing a 30 años de su aprobación en sinergia con la implementación de la Agenda Regional de Género (LC/MDM.66/5). Santiago: CEPAL.
- Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia contra las Mujeres (CONAVIM). (2024). Informe final CONAVIM 2018-2024. Secretaría de Gobernación. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/948991/INFORME_FINAL_CONAVIM_2018-2024__ULTIMO__COMPRIMIR.pdf
- Consejo Nacional de la Población. Salud sexual y reproductiva. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica Querétaro; 2014. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/66404/SaludSexualyReproductivaQT.pdf> [Enlaces]
- Dávila, F., Cala-Vitery, F., & Gómez, L. T. (2025). Determinants of Access to Sexual and Reproductive Health for Adolescent Girls in Vulnerable Situations in Latin America. *International journal of environmental research and public health*, 22(2), 248. <https://doi.org/10.3390/ijerph22020248>

- de la Vara-Salazar, E., Villalobos, A., Hubert, C., & Suárez-López, L. (2023). Conductas de riesgo asociadas con el inicio sexual temprano en adolescentes en México. *Salud Pública De México*, 65(6, nov-dic), 654-664. <https://doi.org/10.21149/15062>
- Decker, M. R., Miller, E., Kapadia, F., & Gupta, J. (2021). Intimate partner violence and sexual and reproductive health: Implications for research and clinical practice. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, 33(5), 359-365. <https://doi.org/10.1097/GCO.0000000000000750>
- ENSANUT.insp.mx. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Resultados Nacionales; 2012. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ensanut/2018/default.html>. MN (2022). Análisis de un modelo asociativo con enfoque de género. *Revista Internacional de Estudios Sociales y Comunitarios Interdisciplinarios*, 17 (2), 201.
- Garrido Antón, M. J., Arribas Rey, A., de Miguel, J. M., & García-Collantes, A. (2020). La violencia en las relaciones de pareja de jóvenes: prevalencia, victimización, perpetración y bidireccionalidad. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(2), 8-19. <https://doi.org/10.22335/rlct.v12i2.1168>
- Gil LM, Morell MV, Ruiz PE, Ballester AR. (2019) Estructura factorial y propiedades psicométricas de una escala breve de autoeficacia en el uso del condón para hispanohablantes. *Health Educ Behav*. 46(2):295-303. <https://doi.org/10.21865/RIDEP56.3.01>
- Gil-Llario, M. D., Morell-Mengual, V., García-Barba, M., & Ballester-Arnal, R. (2023). HIV and STI prevention among Spanish women who have sex with women: Factors associated with dental dam and condom use. *AIDS and Behavior*, 27(1), 161-170. <https://doi.org/10.1007/s10461-022-03752-z>
- Heise, L., Greene, M. E., Opper, N., Stavropoulou, M., Harper, C., Nascimento, M., & Zewdie, D. (2019). Gender inequality and restrictive gender norms: Framing the challenges to health. *The Lancet*, 393(10189), 2440-2454. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30652-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30652-X)
- Incháustegui Romero, T., & Olivares Ferreto, E. (2011). *Modelo ecológico para una vida libre de violencia de género*. Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia contra las

- Mujeres (CONAVIM). <http://cedoc.inmujeres.gob.mx/lgamv/v/MoDecoFinalPDF.pdf>
- INEGI. (2023). Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (ENSU), tercer trimestre de 2023. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/programas/ensu/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2022). Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares (ENDIREH) 2021: Resultados nacionales. https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/endireh/2021/doc/nacional_resultados.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2021). Encuesta Nacional sobre la Dinámica de las Relaciones en los Hogares (ENDIREH). <https://www.inegi.org.mx/programas/endireh/2021/>
- Instituto para la Mujer Nayarita (INMUNAY). (2021). Violencia familiar en Nayarit: Análisis institucional. <https://www.ntv.com.mx/2021/06/14/denuncias-de-violencia-familiar-se-mantienen-en-nayarit-senala-inmunay/>
- Jemmott, J. B., Villaruel, A. M., & Jemmott, L. S. (2000). HIV/AIDS prevention interventions for adolescents: A look back and ahead. In J. L. Peterson & R. J. DiClemente (Eds.), *Handbook of HIV prevention* (pp. 103–127). Springer
- Jiménez González, S. L., Andrade Palos, P., Palacios Delgado, J. R., & Betancourt Ocampo, D. (2007). Habilidades de comunicación en la conductasexual de riesgo en jóvenes. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 9(2), 147–162.
- López-Alvarado, S. L. L., Moyano, N., & (equipo). (2022). Sexual assertiveness and its correlates in emerging adults: An exploratory study in Cuenca (Ecuador). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24), 16874. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10903662/> PMC
- Madero Zambrano, Kendy, Del Toro Rubio, Moraima, Vallejo Arias, Sandra Lorena, & Ayala Jiménez, Diana Paola. (2021). Género, empoderamiento y complejidad: un conflicto de la mujer en el contexto de la modernidad. *Diversitas: Perspectivas en Psicología*, 17(2), 85–96. Epub July 01, 2021. <https://doi.org/10.15332/22563067.6421>

- Makleff, S., Garduño, J., Zavala, R. I., Barindelli, F., Valades, J., Billowitz, M., Silva Márquez, V. I., & Marston, C. (2019). Preventing intimate partner violence among young people: A qualitative study examining the role of comprehensive sexuality education. *Sexuality Research and Social Policy*, 16(4), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s13178-019-00389-x>
- Morokoff, P. J., Redding, C. A., Harlow, L. L., Cho, S., Rossi, J. S., Meier, K. S., Mayer, K. H., Koblin, B., & Brown-Peterside, P. (2009). Associations of Sexual Victimization, Depression, and Sexual Assertiveness with Unprotected Sex: A Test of the Multifaceted Model of HIV Risk Across Gender. *Journal of applied biobehavioral research*, 14(1), 30–54. <https://doi.org/10.1111/j.1751-9861.2009.00039.x>
- Nagy, L., Koós, M., Kraus, D. S. W., Demetrovics, Z., Potenza, M. N., Ballester-Arnal, R., Batthyány, D., Bergeron, S., Billieux, J., Briken, P., Burkauskas, J., Cárdenas-López, G., Carvalho, J., Castro-Calvo, J., Chen, L., Chen, J. K., Ciocca, G., Corazza, O., Csako, R., Fernandez, D. P., ... Bóthe, B. (2025). Sexual Assertiveness Across Cultures, Genders, and Sexual Orientations: Validation of the Short Sexual Assertiveness Questionnaire (SAQ-9). *Assessment*, 10731911241312757. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/10731911241312757>
- Nagy, L., Koós, M., Kraus, S. W., Demetrovics, Z., Potenza, M. N., Ballester-Arnal, R., & Bóthe, B. (2024). Sexual assertiveness across cultures, genders, and sexual orientations: Validation of the Short Sexual Assertiveness Questionnaire (SAQ-9). *Assessment*. <https://doi.org/10.1177/10731911241234587>
- Neilson, E. C., Gilmore, A. K., Stappenbeck, C. A., Gulati, N. K., Neilson, E., George, W. H., & Davis, K. C. (2021). Psychological Effects of Abuse, Partner Pressure, and Alcohol: The Roles of in-the-Moment Condom Negotiation Efficacy and Condom-Decision Abdication on Women's Intentions to Engage in Condomless Sex. *Journal of interpersonal violence*, 36(17-18), NP9416–NP9439. <https://doi.org/10.1177/0886260519857160>
- Nguyen, K. A., Myers, B., Abrahams, N., Jewkes, R., Mhlongo, S., Seedat, S., Lombard, C., Garcia-Moreno, C., Chirwa, E., Kengne, A. P., & Peer, N. (2023). Symptoms of posttraumatic stress partially mediate the relationship between gender-based violence and alcohol misuse among South African

- women. *Substance abuse treatment, prevention, and policy*, 18(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s13011-023-00549-8>
- Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (2022). Violencia contra la mujer. <https://www.paho.org/es/temas/violencia-contra-mujer>
- palacios, J.. (2019). Predictores de personalidad y autoeficacia de conductas sexuales de riesgo en adolescentes mexicanos. *Anales de Psicología* , 35 (1), 131-139. Publicación electrónica 02 de noviembre de 2020. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.35.1.319471>
- Palacios-Delgado, Jorge Raúl, & Ortego-García, Nuria. (2020). Diferencias en los estilos de negociación sexual y autoeficacia en el uso del condón en hombres y mujeres universitarios de Querétaro, México, 2018. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 71(1), 9-20. <https://doi.org/10.18597/rcog.3327>
- Peasant, C., Mathur, S., Manski, R. J., Liu, C., & Wu, H. (2018). The effects of physical and psychological partner violence on condom use: Condom negotiation as a mediator. *AIDS and Behavior*, 22(3), 856–864. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28402194/> PubMed
- Peasant, C., Montanaro, E. A., Kershaw, T. S., Parra, G. R., Weiss, N. H., Meyer, J. P., Murphy, J. G., Ritchwood, T. D., & Sullivan, T. P. (2019). An event-level examination of successful condom negotiation strategies among young women. *Journal of health psychology*, 24(7), 898–908. <https://doi.org/10.1177/1359105317690598>
- Peasant, C., Sullivan, T. P., Ritchwood, T. D., Parra, G. R., Weiss, N. H., Meyer, J. P., & Murphy, J. G. (2017). An event-level examination of successful condom negotiation strategies among young women. *Journal of Health Psychology*, 24(7), 898–908. <https://doi.org/10.1177/1359105317690598>
- Pérez-Aranda, G. I., Estrada-Carmona, S., Catzín-López, E. A., García-Reyes, L., & Tuz-Sierra, M. Ángel. (2022). Estudio correlacional del consentimiento sexual y violencia en una muestra de jóvenes parejas de Campeche México. *Revista Sexología Y Sociedad*, 28(1). Recuperado a partir de <https://revsexologiaysociedad.sld.cu/index.php/sexologiaysociedad/article/view/752>

- Programa Conjunto de las Naciones Unidas sobre el VIH/Sida [UNAIDS]. (2023). Women and HIV: Global statistics. <https://www.unaids.org/en>
- Richner, DC y Lynch, SM (2023). Conocimientos sobre salud sexual y autoeficacia sexual como predictores de conductas sexuales de riesgo en mujeres. *Psychology of Women Quarterly*, 48 (1), 133-146. <https://doi.org/10.1177/03616843231172183> (Trabajo original publicado en 2024)
- Oppong Asante, K., Osafo, J., & Doku, P. N. (2016). The Role of Condom Use Self-Efficacy on Intended and Actual Condom Use among University Students in Ghana. *Journal of Community Health*, 41, 97-104. <https://doi.org/10.1007/s10900-015-0073-6>
- Skakoon-Sparling, S., & Cramer, K. M. (2020). Are We Blinded by Desire? Relationship Motivation and Sexual Risk-Taking Intentions during Condom Negotiation. *Journal of sex research*, 57(5), 545-558. <https://doi.org/10.1080/00224499.2019.1579888>
- Sterling, S. (2018). Gender norms and sexual negotiation in Latin America: Implications for HIV prevention. *Culture, Health & Sexuality*, 20(4), 387-403. <https://doi.org/10.1080/13691058.2017.1356932>
- Strasser Ceballos, C., & Haensch, A.-C. (2025). *Mexico 2021: Psychological intimate partner violence against women and the role of childhood violence exposure — A machine learning approach* (Version 1). arXiv. <https://arxiv.org/abs/2507.22592v1>
- Teitelman, A. M., Bellamy, S. L., Jemmott, J. B., 3rd, Icard, L., O'Leary, A., Ali, S., Ngwane, Z., & Makiwane, M. (2017). Childhood Sexual Abuse and Sociodemographic Factors Prospectively Associated with Intimate Partner Violence Perpetration Among South African Heterosexual Men. *Annals of behavioral medicine: a publication of the Society of Behavioral Medicine*, 51(2), 170-178. <https://doi.org/10.1007/s12160-016-9836-2>
- United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS). (2024). Resumen ejecutivo: Informe mundial 2024. <https://crossroads.unaids.org/wp-content/uploads/2024/09/GLOBAL-REPORT-EXECUTIVE-SUMMARY-Spanish.pdf>
- Uribe-Alvarado, J. I., Bahamón, M. J., Reyes-Ruiz, L., Trejos-Herrera, A. & AlarcónVásquez, Y. (2017). Percepción de

- autoeficacia, asertividad sexual y práctica sexual protegida en jóvenes colombianos. *Acta Colombiana de Psicología*, 20(1), 203-211.
- Villarruel, A. M., Cherry, C. L., Cabriales, E. G., Ronis, D. L., & Zhou, Y. (2008). A parent-adolescent intervention to increase sexual risk communication: results of a randomized controlled trial. *AIDS education and prevention: official publication of the International Society for AIDS Education*, 20(5), 371-383. <https://doi.org/10.1521/aeap.2008.20.5.371>
- Weiss, N. H., Peasant, C., & Sullivan, T. P. (2017). Intimate Partner Violence and HIV-Risk Behaviors: Evaluating Avoidant Coping as a Moderator. *AIDS and behavior*, 21(8), 2233-2242. <https://doi.org/10.1007/s10461-016-1588-2>
- Williams-Thomas, R., Townson, J., Lewis, R., Copeland, L., Melendez-Torres, G. J., Pallmann, P., & Bonell, C. (2024). Sexual health and healthy relationships for Further Education (SaFE) in Wales and England: Results from a pilot cluster randomised controlled trial. *BMJ Open*, 14, e091355. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2024-091355>
- Willie, T. C., Powell, A., Callands, T., Sipsma, H., Peasant, C., Magriples, U., Alexander, K., & Kershaw, T. (2019). Investigating Intimate Partner Violence Victimization and Reproductive Coercion Victimization among Young Pregnant and Parenting Couples: a longitudinal study. *Psychology of violence*, 9(3), 278-287. <https://doi.org/10.1037/vio0000118>
- World Health Organization (WHO, 2024). Violence against women prevalence estimates. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/violence-against-women>
- World Health Organization (2024). Condoms. Sitio web de ITS. Recuperado de <https://www.who.int/teams/global-hiv-hepatitis-and-stis-programmes/stis/prevention/condoms>
- Yang, Z., Chen, W., Chen, W., Ma, Q., Wang, H., Jiang, T., Fu, Y., & Zhou, X. (2024). Factors associated with casual sexual behavior among college students in Zhejiang Province, China: A cross-sectional survey. *PloS one*, 19(7), e0304804. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0304804>

CAPÍTULO 5. Análisis Comparativo de Técnicas de Machine Learning Aplicadas en Salud

GUSTAVO VERDUZCO REYES¹

ERNESTO BAUTISTA THOMPSON²

CARLOS ROMÁN DE LA CRUZ DORANTES³

CÉSAR OCTAVIO GUERRA GUERRERO⁴

DOI: <http://doi.org/10.59760/5927879.05>

Resumen

Introducción: La creciente producción de información en salud requiere de técnicas de análisis de datos avanzadas que permitan automatizar el proceso de revisión de dicha información, siendo el aprendizaje máquina (machine learning), una solución viable y efectiva. **Objetivo:** Analizar grandes volúmenes de datos en salud, para que el experto en salud solo revise y se centre en aquella información que más le interese. **Metodología:** Se realizó un análisis exploratorio con un enfoque cuantitativo de 3 técnicas No supervisadas (SOM, Dendogramas, K-Means) y 2 técnicas Supervisadas (SVM y Bayes con SOM). Se realizaron experimentos con paquetes de datos de 70, 150, 300 y 476 documentos de salud. **Resultados:** Se observó que el algoritmo SOM es uno de los que consume más tiempo de procesamiento con 1084 segundos con el bloque de datos más grandes. En tanto que el algoritmo SVM fue el más rápido con 8.95 segundos usando la misma carga de datos que SOM. También se observó que el algoritmo Dendogramas tiene un comportamiento

1 Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Facultad de Ciencias de la Información. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2941-1391>. Autor de Correspondencia: gverduzco@pampano.unacar.mx

2 Doctor en Ciencias de la Computación por parte del Centro de Investigación en Computación IPN, Universidad Internacional Iberoamericana, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5219-6891>

3 Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología por la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Facultad de Ciencias de la Información. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3652-5234>

4 Doctor en Sistemas Computacionales por la Universidad del Sur, Facultad de Ciencias de la Información. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7958-6690>

to exponencial ya que con 150 documentos consume 24 segundo y con 300 documentos se dispara a 210 segundos. **Conclusiones:** Se requiere que la fase de procesamiento de datos se realice de forma tal que los datos estén preparados sin errores para ser analizados. El algoritmo SVM resultó el más eficiente para analizar y filtrar documentos de salud.

Palabras claves: Machine learning; Salud; Algoritmos.

Abstract

Introduction: The increasing production of health information requires advanced data analysis techniques to automate the review process, with machine learning being a viable and effective solution. **Objective:** To analyze large volumes of health data so that healthcare experts can review and focus on the information most relevant to their needs. **Methodology:** An exploratory analysis was conducted using a quantitative approach with three unsupervised techniques (SOM, Dendrograms, K-Means) and two supervised techniques (SVM and Bayes with SOM). Experiments were performed with datasets of 70, 150, 300, and 476 health documents. **Results:** The SOM algorithm was found to be one of the most time-consuming, taking 1084 seconds with the largest dataset. The SVM algorithm, on the other hand, was the fastest, taking 8.95 seconds with the same dataset as SOM. It was also observed that the Dendrograms algorithm exhibits exponential behavior, consuming 24 seconds with 150 documents and increasing to 210 seconds with 300 documents. **Conclusions:** The data processing phase must be carried out in such a way that the data is prepared without errors for analysis. The SVM algorithm proved to be the most efficient for analyzing and filtering health documents.

Keywords: Machine learning; Health; Algorithms.

Introducción

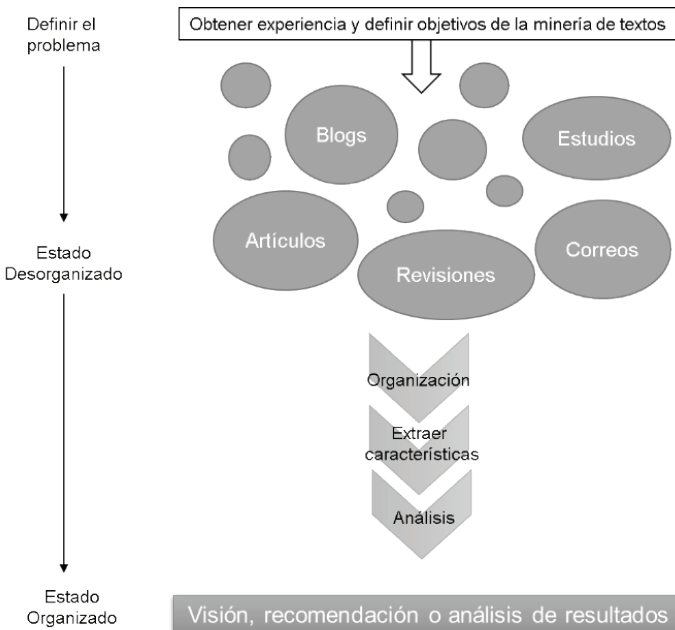
El crecimiento del Internet y la creación de contenidos en la forma de páginas web, recursos multimedia, estudios médicos, redes sociales, streaming multimedia, información política, entre otros, ha

permitido tener a la mano grandes volúmenes de datos que requieren ser analizados a fin de extraer información relevante (Magesh et al., 2016). Gran parte de esta información está estructurada en forma de bases de datos relacional como SQL Server®, MySQL®, PostgreSQL®, Access®; otra parte está en formatos no estructurados o semi-estructurados como archivos de texto, documentos de Word® o archivos HTML (Hypertexto). La analítica de datos usando aprendizaje máquina (Machine Learning), se refiere a la búsqueda de patrones en colecciones de documentos no estructurados, como archivos de texto completo o semiestructurados (Gupta, Lehal, & others, 2009; Gary Miner et al., 2012). Los patrones hallados pueden significar una ventaja, generalmente de tipo económico y los datos están presentes en grandes cantidades (Witten et al., 2016; Koh, Tan, & others, 2011)

El proceso de análisis de datos (Véase figura 1), de acuerdo con Kwartler (2017) se realiza de la siguiente manera:

Figura 1

Proceso de minería de datos



Definir el problema. Es necesario caracterizar adecuadamente qué problema se quiere resolver.

Identificar el texto que se necesita recolectar. Es importante conocer cuáles son los repositorios de datos que serán empleados para los análisis, por ejemplo, acervos digitales libres en el Internet o de la propia organización.

Organizar el texto. Una vez que se han identificado los datos, el siguiente paso es descargar y organizar los datos, se pueden organizar en colecciones por fechas, por carpeta o por nivel de importancia.

Extraer características. Consiste en preparar el texto para el análisis. Esto incluye poner en minúscula todo el texto, eliminar signos de puntuación, eliminar números, entre otros filtros.

Análisis. En esta fase se aplica alguna técnica de análisis de datos a la información que ha sido preparada. Los algoritmos empleados pueden ser supervisados o no supervisados, todo depende del tipo de problema a resolver.

Visión, recomendación o análisis de resultados. Llegados a este punto se espera que los resultados satisfagan las necesidades originadas en el planteamiento del problema, de no ser así, se requiere que todo el proceso se repita. Los resultados pueden ser en forma de una predicción, clasificación de datos, sistema de recomendación, entre otros.

Algoritmos para Análisis de datos

El análisis de datos se vale del aprendizaje automático (machine learning) y por tanto utiliza algoritmos de dos tipos, los supervisados y los no supervisados (Corso, 2009; Milovic & Milovic, 2012). Los algoritmos de aprendizaje automático tienen una amplia variedad de uso, como son los juegos, reconocimiento de voz, análisis médico, lenguaje escrito, entre otros (Guardiola González, 2020).

Para el proceso de aprendizaje supervisado se requieren generar dos conjuntos de datos, el primero, el conjunto de entrenamiento que son los datos formados por las respuestas correctas y el segundo, los datos de prueba representan los datos que queremos validar como correctos o incorrectos (Cambronero & Moreno, 2006).

Los algoritmos de aprendizaje No supervisado se emplean para la clasificación de datos, solo requieren los datos en masa para su

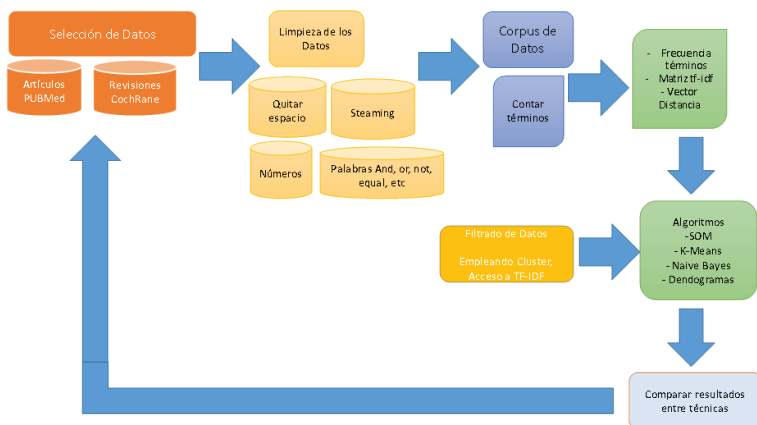
procesamiento, no se necesita conocer la estructura subyacente de los datos (Naes, Brockhoff, & Tomic, 2010). Estos algoritmos permiten encontrar similitudes en los datos para luego agruparlos (Jones, 2008). Una limitación de estos algoritmos es que no pueden nombrar los grupos de datos obtenidos ya que no tienen conocimiento de lo que representan estos datos, sin embargo, sí identifican las estructuras subyacentes y las similitudes de los datos. Por lo anterior, este trabajo se centra en comparar los diferentes algoritmos de clasificación de documentos para seleccionar cuál o cuales son los más eficientes y proporcionar al experto en salud, solo aquellos documentos de su interés. Los resultados permitirán que un psicólogo, por ejemplo, analice el tema de la ansiedad en universitarios a partir de un gran número de documentos médicos y seleccionado solo los más importantes ya que el filtrado lo harán los algoritmos.

Metodología

Se realizó una investigación de tipo exploratoria (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010; Cazau, 2006) con un enfoque cuantitativo de datos en la evaluación de las técnicas de machine learning.

A fin de aplicar las técnicas de análisis de datos en salud, se desarrolló una metodología para analizar documentos médicos (Véase figura 2) dividida en varias fases: selección de datos, limpieza de datos, corpus de datos y análisis de datos.

Figura 2

Metodología de análisis de documentos médicos*Selección de datos*

Implica elegir las bases de datos que servirán para llevar a cabo los análisis. Pueden ser especializados como Cochrane, ACP Journal o no especializados como PUBMED.

Limpieza de datos

Es importante normalizar los datos a fin de hacer un análisis más preciso. Se vuelve importante limpiar valores que estén duplicados, generar nuevos atributos y eliminar datos que no aporten valor (Dominguez Mellado, 2025). La preparación, de acuerdo con Manning, Raghavan, & Schütze (2008) conlleva los siguientes pasos:

Cambiar a minúsculas. Muchas palabras tienen combinaciones de letras como los títulos de empresas o nombres de personas, por ejemplo: 'Phd', 'College of Rheumatology', 'The WAVE trial'. Es importante que todas estén en un mismo formato de minúsculas, así evitar duplicidad de términos.

Eliminar las palabras de parada (stop word). Son palabras que son tan comunes que no aportan ayuda en la búsqueda y selección de documentos. Algunos términos son 'a', 'an', 'are', 'from', 'for', 'on', 'it', entre otras. Estos deben eliminarse del corpus de datos.

Obtener la raíz (stemming). Por cuestiones de gramática una palabra puede tomar varias formas, en consecuencia, un documento emplea varias derivaciones de una misma palabra. Por ejemplo: 'car', 'cars', 'car's', se derivan de 'car'. El stemming busca por tanto reducir la búsqueda al enfocarse en la raíz de las palabras.

Eliminar Números, acentos, comas, puntos. A fin de refinar los términos sobre los que se aplicarán los análisis se eliminan los números '0' hasta el '9', también, los acentos, por ejemplo 'naïve' queda como 'naive'. También acentos y puntos son eliminados para aligerar el documento.

Corpus de datos

La base de datos está lista para ser analizada a través de los algoritmos de machine learning. Para agilizar el proceso los datos son almacenados en vectores y matrices de memoria. Generalmente, como se muestra en la figura 3, se emplea la matriz $tf(a)$ y la matriz $tf-idf(b)$.

Matriz tf . Representa el número de veces que aparece un término en un documento. De acuerdo a Manning et al. (2008), cuantas más veces aparezca un término en un documento mayor relevancia tendrá, se denota por tft,d . Donde t es el término y d es el documento.

Matriz $tf-idf$. Presenta la combinación de la frecuencia de un término en un documento con relación a la frecuencia de los demás documentos de la colección (Alvarez, 2009).

$$w_i = tf_i \cdot \log \frac{N}{n_i} \quad (1)$$

Donde, N es el número de documentos, n_i es el número de documentos donde aparece el i -ésimo término, tf_i es la frecuencia del término en un documento, w_i es el peso del documento.

Figura 3

Matriz tf (a) y Matriz tf-idf (b)

	doc1	doc2	doc3	doc4	doc5	doc6
accept	1	0	0	0	0	0
adopt	1	0	0	0	0	0
affect	1	0	0	2	0	0
aggreg	1	0	0	0	0	0
agre	1	0	0	0	0	0
allometr	1	0	0	0	0	0
allow	1	0	0	0	0	0
and	6	10	6	10	7	4

	doc1	doc2	doc3	doc4	doc5
accept	0.093349530	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000
adopt	0.093349530	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000
affect	0.062233020	0.000000000	0.000000000	0.11843958	0.000000000
aggreg	0.093349530	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000
agre	0.093349530	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000
allometr	0.093349530	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000
allow	0.093349530	0.000000000	0.000000000	0.000000000	0.000000000

Técnicas de análisis de datos

Incluye las pruebas con datos a los algoritmos de machine learning, entre los que destacan naive bayes, clustering k-means, SOM, Den-dogramas. Las pruebas incluyen número de documentos analizados, velocidad de respuesta e índice de certeza. Los resultados derivados de cada uno se podrán combinar para tener una mejor perspectiva del problema que se está analizando.

Selección de los datos

Para la selección de los datos se recurrió a dos fuentes confiables, la primera corresponde a PubMed (Véase figura 4) que contiene alrededor de 128 millones de citas de literatura médica en campos variados como ciencias de la vida, ciencias del comportamiento, ciencias

bioquímicas y bioingeniería. PubMed es un recurso gratuito que es desarrollado y mantenido por el Centro Nacional de Información Biotecnológica (NCBI), en la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (NLM), ubicada en los Institutos Nacionales de Salud (NIH). El portal oficial se puede localizar en Internet con el enlace <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>. Se descargaron conjuntos de resúmenes de documentos médicos de tópicos variados como instrumentación médica, ensayos clínicos y revisiones, en bloques de 70, 150, 300 y 476 documentos. Los documentos son recientes, abarca los últimos 5 años a partir del año 2011-2016.

Figura 4
Sitio oficial de PubMed

The screenshot shows the PubMed website interface. At the top, there is a search bar with 'ibuprofen' entered. Below the search bar, the page displays search results for 'ibuprofen'. The results are sorted by 'Most Recent' and show 1 to 20 of 13052 items. The first three results are visible:

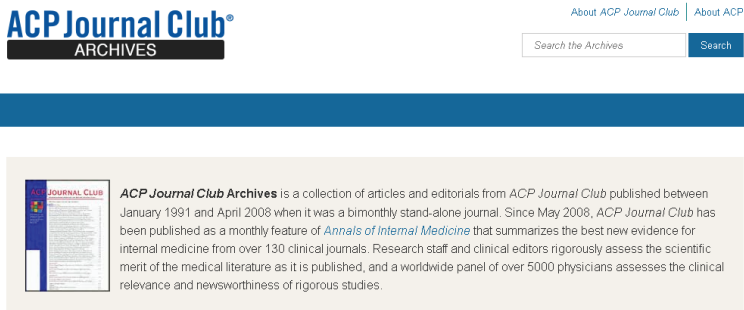
1. [Aspirin and ibuprofen, in bulk, and nanofibers: Effects on DNA damage from breast cancer patients and healthy individuals.](#)
Dandiah O, Najjarzadeh M, Isreb M, Linnforth R, Tait C, Baumgartner A, Mijat Res. 2018 Feb;828-41-46. doi: 10.1016/j.mrgentox.2017.12.001. Epub 2017 PMID: 29412868
2. [The occurrence of selected xenobiotics in the Danube river via I.C.M.](#)
Milić N, Milanović M, Radonić J, Turk Sekulić M, Mandić A, Orčić D, Miletić N, Vojinović Miloradov M.
Environ Sci Pollut Res Int. 2018 Feb 6. doi: 10.1007/s11356-018-1401-z. [Epub ahead of print] PMID: 29411280
3. [Multi-spectroscopic investigation of the binding interaction of fosfomycin with bovine serum albumin.](#)
Meti MD, Nandiwoor ST, Joshi SD, More UA, Chimatadar SA.
J Pharm Anal. 2015 Aug;(4):249-255. doi: 10.1016/j.jpna.2015.01.004. Epub 2015 Feb 14.

On the right side of the search results, there is a 'Send to' dropdown menu that is open, showing options for 'Choose Destination' (File, Clipboard, Collections, E-mail, Order, My Bibliography, Citation manager) and 'Format' (Summary (text), Abstract, Full text). Below the 'Send to' menu, there is a 'Download 13052 items.' button and a 'Create File' button. At the bottom right, there are 'Related searches' for 'paracetamol', 'ibuprofen', 'ibuprofen gastric', 'ibuprofen cardiovascular', and 'shamanshi paracetamol'.

Fuente: Portal de PubMed <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

La segunda fuente de datos corresponde a ACP (American College of Physician) Journal Club Archives (Véase figura 5), es también un recurso gratuito que contiene una colección de artículos editoriales de medicina basada en evidencia publicada entre 1991 y 2008. Con relación al Colegio Americano de Médicos (ACP), el personal de investigación y los editores clínicos evalúan de forma rigurosa la literatura médica tal y como se publica. Un panel mundial de más de 5000 médicos evalúa la relevancia clínica. De este portal también fueron descargados bloques de 70, 150, 300 y 476 documentos. Los documentos abarcan los últimos 5 años a partir del año Sept/2004 a Abril/2008.

Figura 5.

Sitio oficial de ACP Journal Club

Archive Issues by Year

1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008

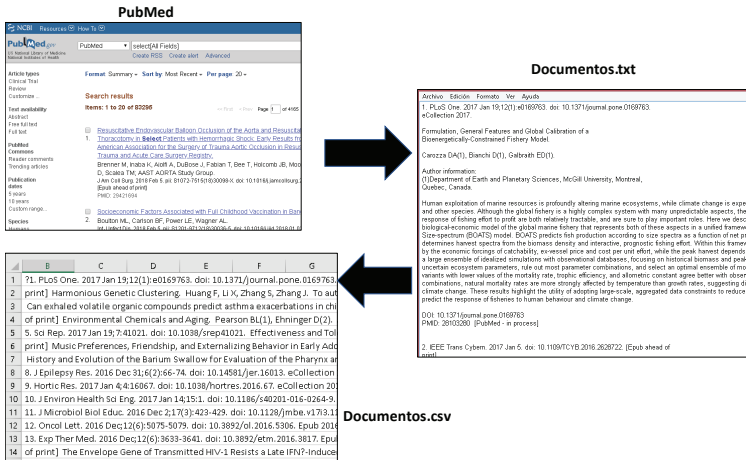
Fuente: Portal de Journal Club <http://www.acpjc.org/>

Recolección y preparación de los datos

Los documentos médicos que se recolectaron del portal PubMed pasaron por un proceso de preparación para su procesamiento en el lenguaje de programación R[®] el cual originalmente se creó como un lenguaje para análisis estadístico de datos, sin embargo, con el paso de los años se le han añadido bibliotecas para minería de textos, gráficos sofisticados de datos, bioinformática, astronomía, análisis genómico (Ihaka & Gentleman, 1996; Matloff, 2011). Los documentos fueron descargados de PubMed en un archivo de texto plano, los documentos se concentran en un solo documento de texto y hay una división de dos saltos de línea entre cada archivo, tal como se observa en la figura 6. Posteriormente usando el lenguaje de programación Java[®] se desarrolló un módulo para estandarizar los documentos en un archivo de Excel[®] en formato csv (comma-separated values) que es un formato estándar abierto para presentar los datos en la forma de tabla, cada línea de la tabla es un documento. Este procedimiento se repite para bloques de 70, 150, 300 y 476 documentos.

Figura 6.

Recolección y preparación de datos



Análisis de Datos

Para el análisis de datos se consideraron dos casos de uso, en el primero se analizan bloques de 70, 150, 300 y 476 resúmenes de documentos heterogéneos descargados del portal de PubMed. En el segundo se analizan esa misma cantidad de documentos, pero del repositorio de ACP Journal, con la característica que todos los documentos son exclusivamente de medicina basada en evidencia (MBE). Además, no solo contienen los resúmenes de los estudios de MBE sino todo el contenido completo del estudio.

Entorno de trabajo

Para los experimentos se emplearon los siguientes recursos en hardware y software, descritos en la Tabla 1:

Tabla 1.

Recursos para experimentos

Recurso	Características
Computadora portátil	Hacer Aspire E1-522-5431 AMD Quad-Core Processor A4-5000 (1.5 Ghz) Memoria 4 GB, Disco duro de 750 GB
Sistema Operativo	Windows 8.1 Pro
Software	Lenguaje de programación R® Version 1.0.136 – © 2009-2016 RStudio, Inc., Lenguaje de programación Java 9.0® Interfaz para Java NetBeans 8.2® Excel de Office 365
Librerías de lenguaje R®	library(tm). Se emplea para minería de texto. library(stats). Contiene funciones para realizar estadística. library(SnowballC). Se usa para limpieza de datos. library(Matrix). Ayuda a crear matrices dinámicas para almacenar los datos. library(slam). Da soporte para estructuras de datos y matrices dispersas. library(mclust). Ayuda en la implementación del algoritmo de clasificación por cluster o grupos. library(ggplot2). Se emplea para graficar los datos. library(kohonen). Soporte para el algoritmo SOM. library(e1071). Implementa el algoritmo SVM.

Resultados***Primer caso de uso PubMed***

Para el primer caso de uso se emplearon datos heterogéneos de PubMed para los corpus de datos que incluían tanto resúmenes de medicina basada en evidencia como de instrumentación, pediatría, entre otros. Se realizaron 4 experimentos para cada algoritmo y en cada experimento se usaron conjuntos de documentos de 70, 150, 300 y 476 respectivamente. La Tabla 2 muestra el resumen del tiempo en segundos consumido por cada uno de los algoritmos, tanto supervisados como no supervisados.

Tabla 2

Resumen del tiempo de procesamiento de cada algoritmo en el primer caso de uso

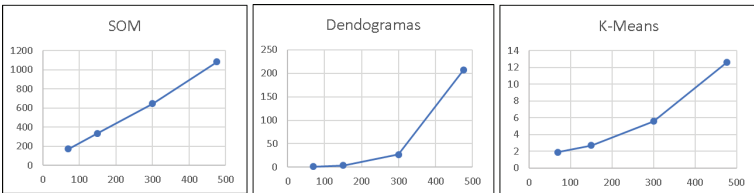
		No Supervisados			Supervisados	
		Variable Tiempo (segundos)				
Experimento	Documentos	SOM	Dendogramas	K-Means	SVM	Bayes con SOM
1	70	172	1.42	1.91	2	24
2	150	335	3.85	2.71	3.35	54
3	300	648	27.23	5.6	6.55	110
4	476	1084	207	12.61	8.95	150

Algoritmos No Supervisados

La Figura 7 correspondiente a los algoritmos No Supervisados, nos permite deducir que el algoritmo SOM es el algoritmo que más tiempo consume al momento de procesar cada corpus de datos, su comportamiento es lineal. En el caso del algoritmo Dendogramas con pocos documentos 70 y 150 mantiene un buen tiempo de procesamiento, sin embargo, cuando recibe una carga de 300 documentos consume 7 veces el tiempo que para 150 documentos lo cual lo vuelve un algoritmo exponencial. Finalmente, el algoritmo k-means es un algoritmo logarítmico, maneja de forma estable las cargas de trabajo, al llegar a los 476 documentos, aunque eleva un poco su tiempo no es muy significativo.

Figura 7

Algoritmos No Supervisados para el primer caso de uso



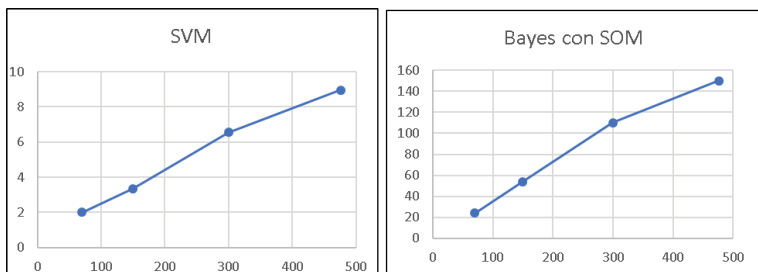
Algoritmos Supervisados

La Figura 8 muestra que el algoritmo SVM es un algoritmo muy rápido y las cargas de trabajo cuando pasa de 300 a 476 documentos es muy estable, por tanto, decimos que tiene un comportamiento

logarítmico. En el caso del algoritmo Bayes con SOM tiene un consumo de tiempo más considerable y puede verse que también tiene un comportamiento logarítmico.

Figura 8.

Algoritmos Supervisados para el primer caso de uso



Segundo caso de uso ACP Journal

Para el segundo caso de uso se emplearon documentos de medicina basada en evidencia completos del ACP Journal que abarcaba diferentes temas como cáncer, colon, geriatría, hipertensión, terapias físicas, entre otros. Al igual que el primer caso de uso se realizaron 4 experimentos para cada algoritmo y en cada experimento se usaron conjuntos de documentos de 70, 150, 300 y 476 respectivamente. La Tabla 3 muestra el concentrado de los resultados obtenidos con los experimentos de los algoritmos No Supervisados y Supervisados.

Tabla 3

Resumen del procesamiento de los algoritmos en el segundo caso de uso

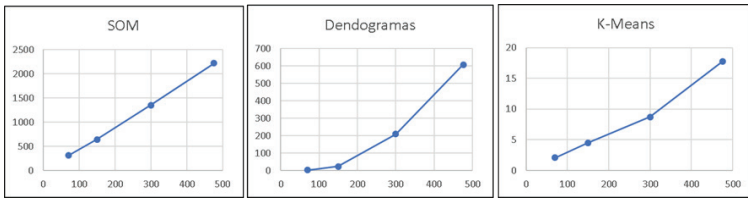
Experimento	Documentos	No Supervisados			Supervisados	
		SOM	Dendogramas	K-Means	SVM	Bayes con SOM
1	70	312	2	2.09	3.35	73
2	150	642	24	4.52	5.79	107
3	300	1354	210	8.72	12.33	368
4	476	2215	609	17.81	18	Overflow

Algoritmos No Supervisados

Como se observa en la Figura 9, el algoritmo SOM mantiene un comportamiento lineal con la carga de documentos a procesar, guarda relación directa con el tiempo para el procesamiento, sin embargo, hay que destacar que el tiempo es elevado con relación a los otros algoritmos. En el caso del algoritmo Dendogramas tiene un comportamiento exponencial, ya que en el segundo experimento con 150 documentos hace 24 segundos, pero en el tercer experimento se dispara hasta 210 segundos. Para el algoritmo k-means tiene una tendencia lineal, las cargas de documentos en los distintos experimentos dejan ver un buen rendimiento.

Figura 9

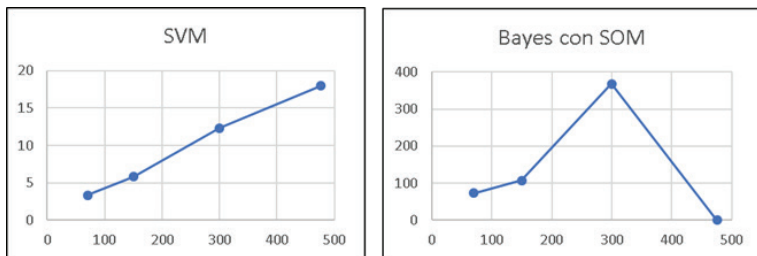
Algoritmos supervisados para el segundo caso de uso



Algoritmos Supervisados

Tal como se observa en la Figura 10, el algoritmo SVM tiene un comportamiento lineal, hay casi una relación directa entre el número de documentos y la cantidad de segundos que invierte en procesar cada conjunto de datos, esto se hace notar por los 12.33 segundos que tarda en procesar 300 documentos y los 18 segundos al procesar 476 documentos. Por otro lado, el algoritmo Bayes, resulta ser uno de los más lentos, de hecho, cuando rebasa los 300 documentos se vuelve inviable porque no puede realizar los cálculos del modelo estadístico y deja de funcionar, con círculos se ha identificado este descenso.

Figura 10

Algoritmos Supervisados para el segundo caso de uso**Discusión**

Observamos en los experimentos tanto del primer caso de uso como del segundo, que al realizar una consulta a un corpus de datos de 300 o 476 documentos que normalmente estarían disponibles para el análisis de un médico; al aplicar la minería de textos se reducen sustancialmente el número de documentos para estudiar a 20 o 30 resultados, ayudando al médico a usar solo los documentos más importantes.

Encontramos que de los cinco algoritmos analizados fueron dos los que tuvieron un mejor desempeño en el análisis de documentos médicos de medicina basada en evidencia. En los dos casos de uso los algoritmos que mejor permitieron la clasificación y búsqueda fueron SOM y SVM. Cabe señalar que en el caso del algoritmo SOM aunque tarda más tiempo en procesar los documentos resulta ser muy eficiente, máxime que se mejoraron los resultados usando un filtro que se apoyó en la matriz tf-idf. Así mismo el algoritmo SVM no requirió ningún tipo de filtro y el procesamiento es muy rápido y efectivo.

En tanto que los algoritmos que se mostraron deficientes fueron Dendogramas, K-means y Bayes con SOM. Se pudo corroborar tanto en el primer caso de uso como en el segundo que al combinar dos técnicas como es Bayes y SOM no se mejoraron los resultados de búsqueda, esto se debió en particular a que al aplicar el algoritmo SOM usando un parámetro que le indica que genere superclases de los documentos, clasificó todos los documentos en una misma clase

impidiendo realizar adecuadamente el modelo estadístico de Bayes. Dendeogramas y K-means aunque son rápidos al procesar no fueron eficientes en la clasificación.

En cuanto a los patrones visuales, en los experimentos se observó que, tanto en el primer caso de uso como en el segundo, después que crecía el número de documentos a procesar por encima de 150, se volvía ilegible visualizar la relación de los documentos, el gráfico se volvía denso. Sin embargo, los patrones numéricos permitieron extraer los documentos más importantes para el médico cuando el número de documentos era mayor. De manera que los patrones visuales sí son relevantes para la medicina basada en evidencia con la restricción de que sea un corpus de datos pequeño, sin embargo, para un mayor número de documentos son más útiles los patrones numéricos. En cuanto al filtrado de resultados, se observó que juega un papel importante al momento de analizar los datos, de hecho, el algoritmo SOM se le programó un módulo de filtrado para mejorar su eficiencia, lo que potenció su capacidad de búsqueda de información.

Conclusiones

En el presente trabajo se analizaron técnicas de machine learning aplicados en textos en la medicina basada en evidencia (MBE) y otros documentos de salud. Entre los principales hallazgos podemos comentar los siguientes: La fase de preprocesamiento de datos es muy importante, limpiar el corpus de datos ayuda a que los algoritmos generen menos términos y por tanto ocupen menos espacio en memoria y tiempo de procesamiento. En el primer caso de uso se observó que el algoritmo SOM aunque es más lento en el procesamiento de datos permite obtener los mejores resultados, 100% de sensibilidad en la búsqueda y 0% de errores al clasificar. Además, el comportamiento en el procesamiento es lineal ya que al ir escalando datos el tiempo de procesamiento se mantiene. Cabe aclarar que estos resultados se obtienen a partir del filtrado de datos luego de aplicar la técnica.

El algoritmo SVM también tuvo una sensibilidad del 100% y un error de clasificación de apenas 2%, tiene como ventaja que no requiere un módulo de filtrado, caso contrario de SOM. De modo

que el algoritmo SVM es uno de los más recomendables para la búsqueda en documentos médicos. También en el primer caso de uso el algoritmo Dendogramas, K-means y Bayes con SOM fueron los más inexactos, el primero con apenas el 20% de sensibilidad, el segundo con el 32% y el tercero con 3%. En cuanto a errores de clasificación, Dendogramas tuvo un 43%, Bayes 75% y k-means 89%, lo que hace de estos tres algoritmos deficientes para clasificar documentos médicos heterogéneos.

En cuanto a los tiempos Dendogramas, k-means fueron de los más rápidos, pero menos eficientes. En el segundo caso de uso pudimos observar que el algoritmo SOM y SVM tuvieron una sensibilidad de 80% y 94% respectivamente, con un porcentaje de error de clasificación de apenas de 0.2% para SOM y 3% para SVM lo que los convierte en los más idóneos en la tarea de búsqueda de información de MBE. Así mismo, al contar con más información, no solo el resumen sino el documento completo, es posible mejorar el rendimiento de algoritmos deficientes como el algoritmo dendogramas.

Como trabajos futuros, se pueden mejorar los módulos de filtrado de datos para hacer más eficiente la búsqueda de documentos de MBE. También, la fase del preprocesamiento y preparación de los datos (Jiang & Leung, 2015; Pigni, Piccoli, & Watson, 2016). Otro de los trabajos futuros tiene que ver con hacer un escalamiento de datos, incrementando el número de documentos de MBE empleando una computadora con mayores prestaciones de hardware y software. También, se puede emplear software para soporte en big data con Scala[®], Hadoop[®] y Spark[®], de esta manera, incrementar el número de documentos para experimentar (O'Driscoll, Daugelaite, & Sleator, 2013; Hermon & Williams, 2014; Ye, Tafti, He, Wang, & He, 2016). Por otro lado, es importante comparar los resultados de todo el proceso con otro lenguaje de programación como Python (Alarcón Becerra, 2022).

Finalmente, un trabajo futuro sería hacer una interfaz gráfica donde el usuario introduzca el texto de consulta y pueda visualizar los resultados en una misma ventana de despliegue, ya que por el momento la consulta se incluye como un documento en el corpus de datos dentro de la plataforma del lenguaje R[®]

Referencias

- Alarcón Becerra, A. E. (2022). Clasificación de texto con técnicas de Procesamiento del Lenguaje Natural y Machine Learning para analizar la relación entre noticias publicadas en la web y la variación de los índices de la bolsa de comercio en Chile (Doctoral dissertation, Universidad del Desarrollo. Facultad de Ingeniería).
- Alvarez, J. (2009). Clasificación automática de textos usando reducción de clases basada en prototipos (PhD Thesis). Master's thesis, Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, México.
- Cambronero, C. G., & Moreno, I. G. (2006). Algoritmos de aprendizaje: knn & kmeans. Inteligencia En Redes de Comunicación, Universidad Carlos III de Madrid.
- Cazau, P. (2006). Introducción a la investigación en ciencias sociales. Lima. Editorial Universidad Ricardo Palma. Retrieved from http://www.academia.edu/download/37844523/cazau_-_metodologia.pdf
- Corso, C. L. (2009). Aplicación de algoritmos de clasificación supervisada usando Weka. Córdoba: Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Retrieved from http://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/labsis/Publicaciones/congresos_labsis/cynthia/CNIT_2009_Aplicacion_Algoritmos_Weka.pdf
- Domínguez Mellado, A. (2025). Sistema de detección y clasificación de malware utilizando algoritmos de machine learning y fuentes de datos diversas (Master's thesis).
- Gary Miner et al. (2012, January 1). Practical Text Mining and Statistical Analysis for Non-structured Text Data Applications - Books24x7. Retrieved April 3, 2017, from <http://ezproxy.upaep.mx:2070/toc.aspx?bookid=49265>
- Guardiola González, C. (2020). Clasificador de textos mediante técnicas de aprendizaje automático (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de Valencia).
- Gupta, V., Lehal, G. S., & others. (2009). A survey of text mining techniques and applications. Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence, 1(1), 60–76.

- Hermon, R., & Williams, P. A. (2014). Big data in healthcare: What is it used for? Retrieved from <http://ro.ecu.edu.au/aegis/22/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación.
- Ihaka, R., & Gentleman, R. (1996). R: A Language for Data Analysis and Graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics* 5: 299. Doi: 10.2307/1390807.
- Jiang, F., & Leung, C. (2015). A Data Analytic Algorithm for Managing, Querying, and Processing Uncertain Big Data in Cloud Environments. *Algorithms*, 8(4), 1175–1194. <https://doi.org/10.3390/a8041175>
- Jones, M. T. (2008). Artificial Intelligence: A Systems Approach. Retrieved January 19, 2018, from <http://ezproxy.upaep.mx:2070/assetviewer.aspx?bookid=20698&chunkid=997289782>
- Koh, H. C., Tan, G., & others. (2011). Data mining applications in healthcare. *Journal of Healthcare Information Management*, 19(2), 65.
- Kwartler, T. (2017). Text Mining in Practice with R. Retrieved January 17, 2018, from <http://ezproxy.upaep.mx:2070/assetviewer.aspx?bookid=132668&chunkid=168280723>
- Magesh, V. S., viveksundarm@gmail. co., Pradeep, B., Franco, T. G., Bhaskaran, H., Moorthy, S. L. N., & Kumar, N. (2016). Improving Indian Healthcare using Data Mining. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering & Operations Management*, 598–607.
- Manning, C. D., Raghavan, P., & Schütze, H. (2008). Introduction to information retrieval (Vol. 1). Cambridge university press Cambridge.
- Matloff, N. (2011). The art of R programming. No Starch Press, 3.
- Milovic, B., & Milovic, M. (2012). Prediction and decision making in health care using data mining. *Kuwait Chapter of the Arabian Journal of Business and Management Review*, 1(12), 126.
- Naes, T., Brockhoff, P. B., & Tomic, O. (2010). Cluster analysis: Unsupervised classification. Wiley Online Library.
- O'Driscoll, A., Daugelaite, J., & Sleator, R. D. (2013). Big data, Hadoop and cloud computing in genomics. *Journal of Biomedical Informatics*, 46(5), 774–781.

- Pigni, F., Piccoli, G., & Watson, R. (2016). Digital Data Streams: CREATING VALUE FROM THE REAL-TIME FLOW OF BIG DATA. *California Management Review*, 58(3), 5–25.
- Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2016). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Morgan Kaufmann.
- Ye, Z., Tafti, A. P., He, K. Y., Wang, K., & He, M. M. (2016). SparkText: Biomedical Text Mining on Big Data Framework. *Plos One*, 11(9), e0162721–e0162721. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162721>

CAPÍTULO 6. Pronóstico de la Diabetes Mellitus en el Primer Nivel de Atención con Inteligencia Artificial (IA)

CECY ESTHER GARCÍA-CASTILLO¹

FREDDY DE LA CRUZ-RUIZ²

ERASMO ZAMARRON-LICONA³

JUANA CANUL-REICH⁴

DOI: <http://doi.org/10.59760/5927879.06>

Resumen

Introducción: La presente investigación aborda el uso de la IA para la detección temprana de la diabetes mellitus en el primer nivel de atención clínica. **Objetivo:** En esta investigación se proponen 5 algoritmos para identificar factores de riesgo utilizando datos clínicos para un pronóstico temprano de diabetes mellitus. **Metodología:** Se estudió un conjunto de datos, constituido de 768 observaciones y 9 variables, estas incluyen: nivel de glucosa, presión sanguínea, grosor de piel, insulina, índice de masa corporal (IMC), entre otras, además de una variable objetivo binaria que indica si el paciente ha sido diagnosticado con diabetes. Dado que el conjunto de datos esta desbalanceado, para evitar sesgos en los algoritmos de predicción se balanceó con el algoritmo ADASYN con $K = 9$ con el lenguaje de programación R, quedando con 992 registros (500 sin diabetes y 492 con diabetes). El procesado del conjunto de datos se realizó con el lenguaje de programación Python, con técnicas como

1 Estudiante de Licenciatura en Médico Cirujano. División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. ORCID: 0009-0005-1882-4184

2 Doctor en Ciencias de la Computación. División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. ORCID: 0000-0001-8657-4731. Autor de correspondencia: freddy.delacruz@ujat.mx *

3 Doctor en Ciencias Básicas Biomédicas. Laboratorio de Salud Pública de Tabasco. Secretaría de Salud de Tabasco, México. ORCID: 0000-0002-6155-2939.

4 Doctora en Ciencias de la Computación e Ingeniería. División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. ORCID: 0000-0003-1893-1332.

imputación de valores faltantes y estandarización de variables. Se entrenaron los algoritmos de Regresión Logística, XGBoost, Random Forest, KNN y Redes neuronales, evaluados mediante métricas como accuracy, recall y F1-score. **Resultados:** Los modelos creados mostraron las siguientes precisiones: Regresión Logística 70%, Random Forest 78%, KNN 79%, XGBoost 76% y Red neuronal 82%. El modelo de red neuronal fue el más preciso para proporcionar un pronóstico rápido y no invasivo de diabetes mellitus. **Conclusiones:** Se concluye que la IA es una herramienta prometedora para mejorar la detección temprana de diabetes, reducir complicaciones y optimizar recursos en salud pública.

Abstract

Introduction: This research addresses the use of AI for the early detection of diabetes mellitus in primary care. **Objective:** This study proposes five algorithms to identify risk factors using clinical data for early prognosis of diabetes mellitus. **Methodology:** A dataset consisting of 768 observations and 9 variables was studied. These included glucose level, blood pressure, skin thickness, insulin, body mass index (BMI), among others, in addition to a binary target variable indicating whether the patient had been diagnosed with diabetes. Since the dataset is unbalanced, to avoid bias in the prediction algorithms, it was balanced using the ADASYN algorithm with $K = 9$ using the R programming language, resulting in 992 records (500 without diabetes and 492 with diabetes). The dataset was processed using the Python programming language, using techniques such as missing value imputation and variable standardization. Logistic Regression, XGBoost, Random Forest, KNN, and Neural Network algorithms were trained, and evaluated using metrics such as accuracy, recall, and F1 score. **Results:** The models created showed the following accuracies: Logistic Regression 70%, Random Forest 78%, KNN 79%, XGBoost 76%, and Neural Network 82%. The neural network model was the most accurate in providing a rapid and non-invasive prediction of diabetes mellitus. **Conclusions:** It is concluded that AI is a promising tool for improving early detection of diabetes, reducing complications, and optimizing public health resources.

Palabras claves: Inteligencia Artificial, Pronóstico, Predicción, Diabetes, Primer Nivel de Atención.

Introducción

La diabetes mellitus se ha convertido en uno de los desafíos más importantes para los sistemas de salud a nivel mundial, transformándose en una pandemia silenciosa que afecta a millones de personas a nivel mundial. Se ha experimentado un incremento alarmante, pasando de 200 millones en 1990 a más de 830 millones en 2022, con una prevalencia que ha aumentado del 7% al 14% en la población adulta durante este período (Zhou et al. 2024). En México, según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de 2022, la diabetes afecta al 18.3% de los adultos, con aproximadamente 14.6 millones de personas, superando así la prevalencia mundial (Basto-Abreu et al. 2023). El aumento de casos de diabetes es particularmente preocupante en países como México, ya que las tasas se han elevado mientras que el acceso al tratamiento es limitado. En 2021, a nivel mundial causó 1.6 millones de defunciones, 47% de ellos, menores de 70 años (World Health Organization (WHO), 2024; Institute for Health Metrics and Evaluation IHME, 2024).

Aproximadamente 115 681 defunciones en México fueron causadas por diabetes, lo que mantiene a la enfermedad como la segunda causa principal de muerte en el país (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2022). El impacto económico de la diabetes representa una carga sustancial para los sistemas sanitarios globales, con un gasto estimado del 12% y un promedio de 1.760 dólares por persona. El costo global asociado a la diabetes alcanzó los 1.015 billones en 2024, proyectado a 1.043 billones para 2050 (Statista 2025). Estados Unidos encabeza el ranking de países con mayor gasto sanitario en diabetes, con un estimado de 404.530 millones de dólares, seguido por China con 170.000 millones incluyendo allí tratamiento directo de la enfermedad y manejo de complicaciones, con el 87% de los costos directos en México, representando un gasto de 19.539 millones en 2024 (International Diabetes Federation (IDF), 2025).

Las complicaciones de la diabetes son multisistémicas, disminuyen significativamente la calidad de vida de los pacientes, entre estas

se encuentran la retinopatía, nefropatía, insuficiencia renal, infarto agudo de miocardio, accidentes cerebrovasculares y amputación de extremidades, las cuales pueden ser secundarias al retraso en el diagnóstico (Organización Mundial de la Salud (OMS), 2016). La detección temprana y la predicción de la diabetes emergen como estrategias fundamentales para mitigar su impacto, ya que permiten implementar intervenciones terapéuticas, reducir drásticamente la incidencia de cetoacidosis diabética y preservar la función de las células beta pancreáticas (Zhang et al. 2023).

Trabajos relacionados

Los avances en inteligencia artificial y aprendizaje automático han facilitado la detección temprana de la diabetes mediante modelos como regresión logística y Random Forest, capaces de identificar factores de riesgo que los métodos clínicos tradicionales podrían pasar por alto (Martínez et al. 2021). La regresión logística binaria permite predecir el riesgo de diabetes tipo 2 según variables como hipertensión arterial, predisposición genética, sedentarismo y obesidad, mientras que Random Forest ofrece mayor precisión al identificar biomarcadores clave como HbA1c, glucemia en ayunas y peso corporal (Harwani et al. 2020).

Un estudio reciente demostró que el modelo K-Nearest Neighbors (KNN) alcanzó una precisión del 95.5% en predicción de diabetes, mientras que Random Forest logró un 92.16%, superando a la regresión logística (79.33 %), lo que destaca el alto potencial del aprendizaje automático en la detección de la diabetes (Abraham_CA 2023). La implementación de estos modelos de inteligencia artificial representa una forma eficaz, accesible, no invasiva y económica para facilitar la detección temprana de la diabetes. Ante el creciente desafío que esta enfermedad representa como problema de salud pública global, el uso de modelos como la Regresión Logística, XGBoost, KNN, Random Forest y Redes Neuronales constituyen una estrategia prometedora. Estos facilitan la aplicación oportuna de intervenciones preventivas y terapéuticas, reduciendo así la incidencia de complicaciones y mejorando la calidad de vida de los pacientes (Ooka et al. 2021; González Hernández 2022; Cárdenas-Ruperti et al. 2020). El presente capítulo describe la aplicación de estos modelos predictivos en el contexto de la diabetes, analizan-

do su eficacia, limitaciones y potencial impacto en la salud pública. Desarrolla 5 modelos basados en inteligencia artificial (IA) que apoyen la toma de decisiones clínicas para la detección temprana de la diabetes mellitus en el primer nivel de atención. Contribuye a la intervención oportuna y personalizada en pacientes para prevenir complicaciones asociadas con la diabetes mediante el uso de tecnologías avanzadas.

Metodología

El estudio se centró en la población indígena Pima de Arizona, un grupo que el Instituto Nacional de Diabetes y Enfermedades Digestivas y Renales (NIDDK) ha estudiado de forma continua desde 1965 debido a su elevada incidencia de diabetes (Verma y Verma 2020).

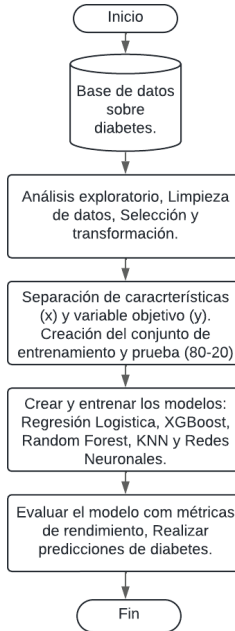
El conjunto de datos estudiado en esta investigación contiene 768 registros (observaciones) y 9 variables biomédicas relevantes, las cuales incluyen: embarazo, glucosa, presión sanguínea, grosor de la piel, insulina, índice de masa corporal (IMC), herencia de diabetes, edad y además de una variable objetivo binaria que indica si el paciente ha sido diagnosticado con diabetes así como se describe en (Verma y Verma 2020). Dado que el conjunto de datos analizado en este estudio está desbalanceado con la clase mayoritaria para registros en los que el paciente no tiene diabetes con 500 registros y solo 268 para pacientes con diabetes, se balanceó con el algoritmo ADASYN (He et al. 2008; de la Cruz-Ruiz et al. 2024) con $K = 9$ en el lenguaje de programación R (R version 4.5.1 (2025-06-13) -- "Great Square Root" Copyright (C) 2025 The R Foundation for Statistical Computing Platform: x86_64-pc-linux-gnu), a fin de corregir el desbalanceo de clases que comúnmente afecta la calidad predictiva en modelos binarios por el sesgo que presenta el algoritmo para aprender los datos mayoritarios (pacientes sin diabetes) con respecto a los datos minoritarios (pacientes con diabetes). El parámetro K representa el número de vecinos cercanos durante el proceso de muestreo en el espacio de características. Para realizar el balanceo se utilizaron bibliotecas especializadas en ciencias de datos para R (readr y smotefamily).

Posteriormente, el procesamiento y modelado se realizaron en el entorno de programación Python (Python 3.12.2 | packaged by conda-forge | (main, Feb 16 2024, 20:50:58)[GCC 12.3.0] on linux) utilizando bibliotecas especializadas en ciencia de datos para python (pandas, numpy, matplotlib.pyplot, seaborn, sklearn.model_selection, sklearn.preprocessing, sklearn.linear_model, sklearn.metrics, pickle, os, tensorflow). Este procesamiento consistió en un análisis exploratorio para confirmar la integridad del conjunto de datos. Se verificó la ausencia de valores nulos y se identificaron valores atípicos o potencialmente mal registrados, específicamente aquellos igual a cero en variables donde fisiológicamente no deberían existir (como glucosa o presión sanguínea). Estos ceros fueron considerados como equivalentes a datos faltantes y se imputaron utilizando la mediana de cada columna, lo que permitió conservar la estructura del conjunto de datos sin introducir sesgos extremos.

Para la visualización de la distribución de las variables, se generaron histogramas y curvas de densidad que facilitaron una comprensión más detallada del comportamiento estadístico de cada característica. Este análisis gráfico permitió detectar asimetrías o dispersiones significativas que pudieran afectar el modelo. En la fase de preparación para el entrenamiento, se separaron las variables predictoras (X) de la variable objetivo (y). Posteriormente, se dividió el conjunto de datos en un subconjunto de entrenamiento (80 %) y uno de prueba (20 %), utilizando una semilla aleatoria fija para garantizar la reproducibilidad del experimento. Dado que las variables tenían diferentes escalas, se aplicó una transformación de estandarización mediante la técnica de *StandardScaler*, la cual garantiza que todas las características tengan media cero y desviación estándar uno. Esta transformación se ajustó sobre los datos de entrenamiento y luego se aplicó a los datos de prueba, evitando así cualquier fuga de información.

Para llevar a cabo el pronóstico o predicción de la presencia o ausencia de diabetes en los pacientes, se utilizaron cinco algoritmos los cuales incluyen: Regresión Logística (Shevade y Keerthi 2003), XGBoost (Maulana et al. 2023), Rndom Forest (Wang et al. 2021), KNN (Ali et al. 2020) y Redes Neuronales (Smith et al. 1988), ver la figura 1 en la que se detalla el proceso para crear los modelos hasta llegar al pronóstico o predicción de la diabetes.

Figura 1.

Diagrama de Flujo de los procesos para la creación de los modelos predictivos de diabetes

A continuación se presenta una breve descripción de los algoritmos implementados en esta investigación:

El algoritmo de **Regresión Logística** es un método de clasificación supervisada que modela la probabilidad de que una instancia pertenezca a una clase binaria —en este caso, diagnóstico de diabetes (1) o no (0)— mediante una función sigmoidea aplicada a una combinación lineal de predictores clínicos. La función de costo, típicamente la entropía cruzada binaria, se minimiza mediante optimización por descenso de gradiente para estimar los coeficientes del modelo. Estos coeficientes, una vez calibrados, cuantifican la influencia de cada variable independiente (glucosa, IMC, etc.) en el log-odds del resultado. La regresión logística es especialmente adecuada en contextos médicos debido a su interpretabilidad, ca-

pacidad para proporcionar probabilidades de riesgo y robustez ante relaciones no lineales moderadas cuando se incluyen interacciones o transformaciones de variables.

El algoritmo de **Random Forest** es un método de *ensemble learning* que combina múltiples árboles de decisión, entrenados mediante *bagging* y selección aleatoria de características, para mejorar la precisión y robustez del modelo. En el contexto del diagnóstico de diabetes, cada árbol clasifica individuos basándose en variables clínicas como glucosa, IMC e insulina. La predicción final se determina por votación mayoritaria o promedio de las salidas de los árboles, reduciendo el sobreajuste y aumentando la generalización. Esta técnica permite manejar datos complejos y no lineales, ofreciendo una herramienta sólida para la identificación temprana de pacientes en riesgo de desarrollar diabetes.

XGBoost (eXtreme Gradient Boosting) es un algoritmo de Machine Learning basado en el principio de *gradient boosting*, que construye secuencialmente un modelo ensemble de árboles de decisión, donde cada nuevo árbol corrige los errores residuales del anterior. Utiliza una función de pérdida regularizada (L1/L2) que combina un término de error convencional con un componente de penalización por complejidad del modelo, mitigando así el sobreajuste. Optimiza mediante descenso de gradiente de segundo orden (Newton-Raphson) para minimizar eficientemente la función objetivo. En el diagnóstico de diabetes, XGBoost procesa características clínicas (glucosa, IMC, etc.) y asigna pesos a las instancias mal clasificadas en iteraciones sucesivas, mejorando progresivamente la precisión predictiva. Su capacidad para manejar relaciones no lineales y valores faltantes lo hace idóneo para problemas médicos complejos como la predicción de diabetes.

KNN (K-Nearest Neighbors) es un algoritmo de aprendizaje supervisado no paramétrico basado en instancias, que opera bajo el principio de que observaciones similares coexisten en espacios de características cercanos. Para clasificar un nuevo caso, calcula la distancia (euclidiana, Manhattan, etc.) entre el dato de prueba y todos los puntos del conjunto de entrenamiento, identificando los 'k' vecinos más próximos. La clase asignada (diabetes o no diabetes) se determina por voto mayoritario entre las etiquetas de estos vecinos. En el diagnóstico de diabetes, el algoritmo mide la similitud multivariante de un paciente con historiales clínicos previos, utilizando

características como niveles de glucosa e IMC, donde la proximidad en el espacio dimensional indica patrones clínicos compartidos. Su efectividad depende críticamente de la selección de 'k' y del preprocesamiento de características para evitar el sesgo por dominancia dimensional.

Las Redes Neuronales presentan una arquitectura multicapa del tipo *feedforward* con cinco capas densas completamente conectadas. La red comienza con una capa de entrada que se proyecta hacia 128 neuronas, seguida de capas sucesivas de 64, 32 y 16 neuronas, utilizando la función de activación ReLU en todas las capas ocultas. Para mitigar el sobreajuste, se incorporan técnicas de regularización L2, normalización por lotes (*Batch Normalization*) y capas de *Dropout* con tasas entre 20% y 30%. La capa final de salida consta de una única neurona con activación sigmoide, adecuada para la clasificación binaria del problema de predicción de diabetes. Esta estructura profunda y regularizada está diseñada para capturar relaciones complejas en los datos médicos mientras mantiene la capacidad de generalización del modelo.

Los resultados de los modelos/algoritmos fueron validados/evaluados utilizando el conjunto de prueba, y se calcularon las métricas de rendimiento de los modelos/algoritmos: 1.- **accuracy** y el reporte de clasificación que incluye 2.- **precision**, 3.- **recall** y 4.- **F1-score**, ver las ecuaciones de las métricas de rendimiento 1, 2, 3 y 4 (Obi 2023).

La métrica de rendimiento **Accuracy**: calcula el porcentaje de veces que el modelo acierta al predecir la clase correcta entre todas las predicciones realizadas.

$$Accuracy = \frac{\# \text{ of correct predictions}}{\text{total \# of predictions}} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \quad (1)$$

“Fracción de predicción correcta de un clasificador en todo el conjunto de pruebas. Informa la fortaleza o debilidad de un clasificador.”

La métrica de rendimiento **Precisión**: calcula qué porcentaje de las veces que el modelo predijo algo como positivo, realmente era correcto.

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2)$$

“La precisión proporciona una fracción de los verdaderos positivos predichos según un modelo de clasificación. Responde a la pregunta: de todas las predicciones positivas, ¿qué fracción es verdaderamente positiva?”

La métrica de rendimiento **Recall**: calcula qué porcentaje de los casos reales positivos el modelo logra identificar correctamente.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3)$$

“De todos los aspectos positivos (todos los aspectos positivos aquí incluyen los verdaderos positivos más los verdaderos positivos erróneamente observados como negativos (FN)), ¿qué porcentaje es verdaderamente positivo?”

La métrica de rendimiento **F1-score**: mide qué tan bien acierta el modelo combinando precisión y cobertura, especialmente cuando hay clases desbalanceadas.

$$\text{F1 score} = \frac{2 * (\text{precision} * \text{recall})}{\text{precision} + \text{recall}} = \frac{2TP}{2TP + FP + FN} \quad (4)$$

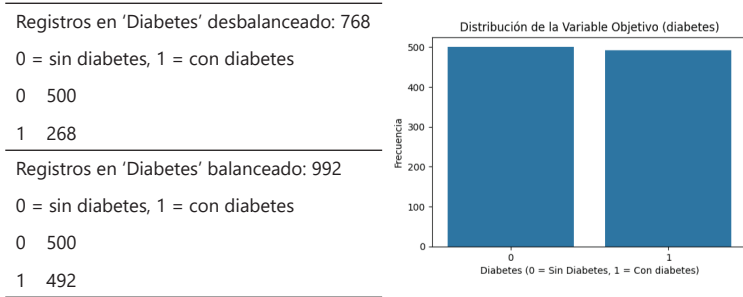
Considera tanto los falsos positivos como los falsos negativos. En comparación con la precisión, se prefiere la puntuación F1, especialmente cuando hay costos involucrados o clases desiguales. Cuando los falsos positivos y los falsos negativos tienen costos similares, se prefiere la precisión.”

Para una evaluación más robusta y libre de sesgos de partición, se implementó la validación cruzada de cinco pliegues (*5-fold cross-validation*) sobre el conjunto de entrenamiento. Esta técnica permitió obtener un promedio de precisión más confiable y medir la estabilidad del modelo a través de diferentes subconjuntos de datos.

Resultados

El balanceo del conjunto de datos con el algoritmo ADASYN con $K = 9$ reportó 992 registros de los cuales 500 pacientes no presentan diabetes y 492 pacientes si presentan diabetes, ver figura 2.

Figura 2.

Resultado del balanceo del conjunto de datos de pacientes con diabetes y sin diabetes.

El balanceo de datos con ADASYN para igualar la clase objetivo (pacientes con diabetes y sin diabetes) evita que los modelos/algoritmos presenten sesgos al predecir o pronosticar la presencia o ausencia de diabetes.

La comparación de la precisión de los algoritmos Regresión Logística, XGBoost, Random Forest, KNN y Redes Neuronales de múltiples capas se presentan en la tabla 1.

Tabla 1

Métricas de rendimiento.

Algoritmos	Precisión	Recall	F1-score
Regresión logística	0.67	0.70	0.68
Random Forest	0.74	0.82	0.78
KNN	0.72	0.90	0.80
XGBoost	0.73	0.80	0.76
Redes neuronales	0.77	0.92	0.84

Cada algoritmo se ejecuto con el conjunto de datos conteniendo las clases 0 (pacientes sin diabetes) y 1 (pacientes con diabetes). Para la clase 1 (con diabetes):

Para el algoritmo Regresión logística: Accuracy (precisión general): 70 %, Precision: 0.67 → De los que el modelo predijo como diabéticos, el 67 % realmente lo eran, Recall: 0.70 → De todos los diabéticos reales, el modelo detectó correctamente al 70 %. F1-sco-

re: 0.68 → Combina precisión y recall, mostrando que el rendimiento es razonable pero podría mejorar.

Para el algoritmo Random Forest: Accuracy (precisión general): **78 %**, Precision: 0.74 → De los que el modelo predijo como diabéticos, el 74 % realmente lo eran, Recall: 0.82 → De todos los diabéticos reales, el modelo detectó correctamente al 82 %. F1-score: 0.78 → Combina precisión y recall, mostrando que el rendimiento es razonable pero podría mejorar.

Para el algoritmo KNN: Accuracy (precisión general): **79 %**, Precision: 0.72 → De los que el modelo predijo como diabéticos, el 72 % realmente lo eran, Recall: 0.90 → De todos los diabéticos reales, el modelo detectó correctamente al 90 %. F1-score: 0.80 → Combina precisión y recall, mostrando que el rendimiento es razonable pero podría mejorar.

Para el algoritmo XGBoost: Accuracy (precisión general): **76 %**, Precision: 0.73 → De los que el modelo predijo como diabéticos, el 73 % realmente lo eran, Recall: 0.80 → De todos los diabéticos reales, el modelo detectó correctamente al 80 %. F1-score: 0.76 → Combina precisión y recall, mostrando que el rendimiento es razonable pero podría mejorar.

Para el algoritmo Redes neuronales: Accuracy (precisión general): **82 %**, Precision: 0.77 → De los que el modelo predijo como diabéticos, el 77 % realmente lo eran, Recall: 0.92 → De todos los diabéticos reales, el modelo detectó correctamente al 80 %. F1-score: 0.84 → Combina precisión y recall, mostrando que el rendimiento es razonable pero podría mejorar.

Esos son los porcentajes con los que cada algoritmo predice/pronostica si el paciente tiene diabetes a partir de sus datos clínicos. Al aplicar los modelos de inteligencia artificial en casos clínicos de diabetes, se observó que estos pueden reducir el tiempo en el diagnóstico o el inicio de tratamiento, principalmente en aquellos pacientes que se encuentran en situación de vulnerabilidad, en localidades alejadas de la sociedad donde un análisis de laboratorio o el acceso a médicos especialistas es muy limitado.

La inteligencia artificial es capaz de analizar cantidades grandes de datos, en este caso se comprobó que, con información encontrada solo en el apartado de interrogatorio y una toma de glucosa en sangre dentro de una consulta externa, se logra obtener un pronóstico muy útil de si los pacientes tienen o no diabetes mellitus,

siendo el modelo una herramienta de fácil manejo para el personal de la salud e incluso para aquella parte de la población que quisiera saber de manera casual.

La diabetes mellitus es conocida por ser una enfermedad silenciosa, es decir, que no siempre da indicios de su presencia, los modelos de inteligencia artificial fueron entrenados con algoritmos que en la práctica o aplicación del mismo, permitieron predecir la patología con la lectura y el análisis de datos como la presión arterial, el índice de masa corporal, la edad, el sexo y por supuesto, los niveles de glucosa en sangre de una toma rutinaria en ayuno. Esto no solo en personas mayores de edad, sino también en niños a partir de 5 años. El uso de estos modelos de inteligencia artificial da como resultado una mejora en la eficiencia del diagnóstico de la diabetes mellitus, además ayuda de manera directa a la precisión clínica y anticipación en la detección de la patología, para así disminuir de forma significativa la presencia de complicaciones, principalmente en aquellos pacientes con limitaciones económicas o que cursan con otro padecimiento médico.

Discusión

La diabetes mellitus como ya se ha venido mencionando, es un problema de salud pública. Una de las principales razones de que esta patología se haya convertido en algo complicado de entender e identificar son sus factores de riesgo, los cuales se pueden clasificar en factores sociodemográficos, factores de estilo de vida, factores psicosociales, y comorbilidades e indicadores clínicos (Hu et al. 2025). Si bien el método diagnóstico ya conocido y empleado durante varios años para la diabetes mellitus es muy eficiente, hay casos en los que no resulta fácil y el uso de herramientas, como es el caso de estos modelos de inteligencia artificial ayudaría en gran medida, es por ello que desde hace algunos años se han utilizado varios modelos de aprendizaje automático.

Algunos modelos se enfocan en manifestaciones muy puntuales de la enfermedad, dado que los síntomas más comunes de la diabetes incluyen metabolismo anormal, hiperglucemia y un riesgo asociado de complicaciones específicas que afectan a los ojos, los riñones y el sistema nervioso (Sharma y Shah 2021), como es el

caso de Deep Learning - Convolutional Neural Networks que se enfoca directamente en una de las complicaciones más comunes, como la retinopatía diabética.

Los primeros usos de la IA se centraban en el uso de modelos predictivos simples para identificar factores con los conjuntos de datos clínicos, pero a medida que estos se volvieron más complejos se hizo evidente la necesidad de modelos más sofisticados. El algoritmo Random Forest, con su enfoque de aprendizaje por ensamblado, surgió como una alternativa poderosa (Salem Alzboon et al. 2025). A pesar de ello la predicción de la diabetes continuó siendo un problema a tratar, debido a que la mayoría de los modelos utilizan datos difíciles de obtener, ya sea porque se requieren métodos invasivos o por altos costos.

Conclusión

La diabetes mellitus se ha convertido en uno de los mayores desafíos para los sistemas de salud a nivel mundial, con un crecimiento alarmante en su prevalencia y un impacto económico y social significativo. En México, la situación es particularmente crítica, con una alta tasa de casos y complicaciones asociadas. Ante este escenario, la investigación presentada demuestra que la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático emergen como herramientas clave para la detección temprana y la predicción de la diabetes, especialmente en entornos con acceso limitado a recursos médicos especializados.

El estudio se centró en el desarrollo y evaluación de cinco modelos predictivos basado en Regresión Logística, XGBoost, RandomForest, KNN y Red Neuronal utilizando variables clínicas fácilmente accesibles, como niveles de glucosa en ayunas, presión arterial e IMC. Estos factores, combinados con datos demográficos como edad y sexo, permitieron construir 5 modelos que obtuvieron las siguientes precisiones: 70%, 78%, 79%, 76% y 82% para pronosticar la diabetes mellitus. Una de las principales contribuciones de esta investigación es su enfoque en la accesibilidad. Los modelos no requieren datos invasivos o costosos, lo que facilita su adopción en comunidades rurales o con recursos limitados. Además, su capacidad para analizar grandes volúmenes de datos permite identificar pacientes en riesgo de manera oportuna, reduciendo así el retraso

en el diagnóstico y el inicio de tratamientos preventivos. Esto es crucial, dado que la diabetes es una enfermedad silenciosa cuyas complicaciones pueden evitarse con intervenciones tempranas.

Sin embargo, el estudio también reconoce limitaciones. Las precisiones de los modelos, aunque aceptables, podrían mejorarse incorporando más variables o técnicas avanzadas como ensamblado de modelos o deep learning. Además, la calidad de los datos de entrada es fundamental; valores mal registrados o sesgos en las muestras pueden afectar significativamente los resultados. Por ello, se recomienda complementar el modelo con herramientas clínicas tradicionales y realizar validaciones continuas en diferentes poblaciones.

En el contexto de la salud pública, la implementación de este tipo de modelos predictivos podría transformar la gestión de la diabetes. Al reducir la dependencia de pruebas costosas y especializadas, los sistemas de salud podrían optimizar recursos y enfocarse en estrategias preventivas. Por ejemplo, el modelo podría integrarse en aplicaciones móviles, permitiendo que los profesionales de la salud realicen evaluaciones preliminares de riesgo de manera sencilla. Finalmente, aunque los modelos actuales no son perfectos, representan un avance significativo hacia la democratización de la atención médica. Futuros trabajos podrían explorar la combinación de múltiples algoritmos o el uso de datos genéticos y de estilo de vida para mejorar la precisión predictiva.

Referencias

- Abraham, CA. (2023). *Regresión logística para la diabetes*. RPubS. https://rpubs.com/Abraham_CA/1119952
- Ali, A., Alrubei, M. A. T., Hassan, L. F. M., Al-Ja'afari, M. A. M., & Abdulwahed, S. H. (2020). Diabetes diagnosis based on KNN. *IIUM Engineering Journal*, 21(1), 175–181. <https://doi.org/10.31436/iiumej.v21i1.1206>
- Basto-Abreu, A., López-Olmedo, N., Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C. A., Moreno-Banda, G. L., Carnalla, M., ... & Barrientos-Gutierrez, T. (2023). Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud pública de México*, 65, s163-s168.

- Cárdenas-Ruperti, J. P., Durán-Pérez, F. S., & Padilla-Álvarez, L. A. (2020). Un enfoque de machine learning y razonamiento probabilístico en el pronóstico de factores de riesgo de la diabetes. *Ecuadorian Science Journal*, 4(1), 62–67. <https://doi.org/10.46480/esj.4.1.95>
- de la Cruz-Ruiz, F., Canul-Reich, J., Rivera-López, R., & de la Cruz-Hernández, E. (2024). Impact of data balancing a multiclass dataset before the creation of association rules to study bacterial vaginosis. *Intelligent Medicine*, 4(3), 188–199. <https://doi.org/10.1016/j.inmed.2024.03.005>
- González Hernández, M. (2022). Modelo predictivo de riesgo para el diagnóstico temprano de la diabetes mellitus de tipo 2. *MEDISAN*, 26(6), e4301. <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/4301>
- Harwani, H., Khan, M. O., & Arora, A. (2020). Prognostication of diabetes using random forest. *International Journal of Computer Applications*, 175(29), 1–5. <https://doi.org/10.5120/ijca2020920914>
- He, H., Bai, Y., Garcia, E. A., & Li, S. (2008). ADASYN: Adaptive synthetic sampling approach for imbalanced learning. In *2008 IEEE International Joint Conference on Neural Networks (IEEE World Congress on Computational Intelligence)* (pp. 1322–1328). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IJCNN.2008.4633969>
- Hu, S., Ji, W., Zhang, Y., Zhu, W., Sun, H., & Sun, Y. (2025). Risk factors for progression to type 2 diabetes in prediabetes: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 25(1), 1220. <https://doi.org/10.1186/s12889-025-24567-8>
- Institute for Health Metrics and Evaluation. (2024). *GBD results*. Global Burden of Disease Study 2021. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2022). *Estadísticas a propósito del Día Mundial de la Diabetes (datos nacionales)* [Comunicado de prensa No. 657/22]. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2022/EAP_DIABETES2022.docx
- International Diabetes Federation. (2025). *Mexico diabetes statistics & prevalence | IDF Atlas*. Diabetes Atlas. <https://diabetesatlas.org/data-by-location/country/mexico/>

- Martínez, B. S., Falcón, V. V., & Martínez, N. G. (2021). Predicción de la diabetes mellitus tipo 2 en pacientes adultos mediante regresión logística binaria. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 8(3), 1–21. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i3.2675>
- Maulana, A., Faisal, F. R., Noviandy, T. R., Rizkia, T., Idroes, G. M., Tallei, T. E., El-Shazly, M., & Idroes, R. (2023). Machine learning approach for diabetes detection using fine-tuned XGBoost algorithm. *Infolitika Journal of Data Science*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.60084/ijds.v1i1.72>
- Obi, J. C. (2023). A comparative study of several classification metrics and their performances on data. *World Journal of Advanced Engineering Technology and Sciences*, 8(1), 308–314. <https://doi.org/10.30574/wjaets>
- Ooka, T., Johno, H., Nakamoto, K., Yoda, Y., Yokomichi, H., & Yamagata, Z. (2021). Random forest approach for determining risk prediction and predictive factors of type 2 diabetes: Large-scale health check-up data in Japan. *BMJ Nutrition, Prevention & Health*, 4(1), 140–148. <https://doi.org/10.1136/bmjnph-2020-000200>
- Organización Mundial de la Salud. (2016). *Informe mundial sobre la diabetes*. Organización Mundial de la Salud. <https://iris.who.int/handle/10665/254649>
- Salem Alzboon, M., Al-Batah, M., Alqaraleh, M., Abuashour, A., & Fuad Bader, A. (2025). A comparative study of machine learning techniques for early prediction of diabetes. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2506.00000>
- Sharma, T., & Shah, M. (2021). A comprehensive review of machine learning techniques on diabetes detection. *Visual Computing for Industry, Biomedicine, and Art*, 4(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s42492-021-00080-3>
- Shevade, S. K., & Keerthi, S. S. (2003). A simple and efficient algorithm for gene selection using sparse logistic regression. *Bioinformatics*, 19(17), 2246–2253. <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btg327>
- Smith, J. W., Everhart, J. E., Dickson, W. C., Knowler, W. C., & Johannes, R. S. (1988, November). Using the ADAP learning algorithm to forecast the onset of diabetes mellitus. In

- Proceedings of the annual symposium on computer application in medical care (p. 261).
- Statista. (2025, junio 13). *Global healthcare expenditure due to diabetes in 2007, 2024, and 2050*. <https://www.statista.com/statistics/241820/estimated-global-healthcare-expenditures-to-treat-diabetes/>
- Verma, G., & Verma, H. (2020). A multilayer perceptron neural network model for predicting diabetes. *International Journal of Grid and Distributed Computing*, *13*(1), 1018–1025. <https://doi.org/10.14257/ijgdc.2020.13.1.91>
- Wang, X., Zhai, M., Ren, Z., Ren, H., Li, M., Quan, D., Chen, L., & Qiu, L. (2021). Exploratory study on classification of diabetes mellitus through a combined random forest classifier. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, *21*, 147. <https://doi.org/10.1186/s12911-021-01471-4>
- World Health Organization. (2024, 14 de noviembre). *Diabetes*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Zhang, J., Zhang, Z., Zhang, K., Ge, X., Sun, R., & Zhai, X. (2023). Early detection of type 2 diabetes risk: Limitations of current diagnostic criteria. *Frontiers in Endocrinology*, *14*, 1260623. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1260623>
- Zhou, B., Rayner, A. W., Gregg, E. W., Sheffer, K. E., Carrillo-Larco, R. M., Bennett, J. E., ... & Can, G. (2024). Worldwide trends in diabetes prevalence and treatment from 1990 to 2022: a pooled analysis of 1108 population-representative studies with 141 million participants. *The Lancet*, *404*(10467), 2077–2093.

CAPÍTULO 7. Sistema Web de Apoyo al Pronóstico de Diabetes Mellitus mediante Inteligencia Artificial

JOSÉ ANTONIO CÓRDOVA-HERNÁNDEZ¹

REINERIO ZAPATA-SALAZAR²

VICENTE MORALES-GARCÍA³

JOSÉ ALFREDO GANDARILLA-DÍAZ⁴

DOI: <http://doi.org/10.59760/5927879.07>

Resumen

Introducción: La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es una crisis de salud pública en México. La DM es la segunda causa de muerte en la población mexicana. Por lo tanto, la Inteligencia Artificial (IA) ha emergido como una herramienta prometedora en el diagnóstico temprano de la DM. **Objetivo:** Desarrollar una interfaz web intuitiva que integre un modelo de IA para facilitar el diagnóstico temprano de DM en entornos de Primer Nivel de Atención (PNA). **Materiales y métodos:** Se utilizó una metodología de desarrollo de software incremental e iterativo con validación continua, que incluyó tres iteraciones en el desarrollo: diseño del prototipo, configuración del entorno y pruebas de aceptación. **Resultados:** Se pronosticó la DM con una precisión del 82%. La aplicación permite a los médicos ingresar datos y visualizar el diagnóstico. La combinación de un modelo de IA mediante una interfaz de usuario, facilita la adopción clínica con recursos limitados como su facilidad de uso, importante en la confianza del personal de salud. **Conclusión:** La

1 Maestro en Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento. División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. ORCID: 0000-0002-2322-2322.

2 Maestro en Administración de Tecnologías de la Información. División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. ORCID: 0000-0002-3441-5277. Autor de correspondencia: reinerio.zapata@ujat.mx

3 Maestro en Ciencia y Tecnología. División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. ORCID: 0000-0002-7868-2529.

4 Doctor Ciencias en Infectómica y Patogénesis Molecular. División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. ORCID: 0000-0001-9109-3246.

implementación de una interfaz de usuario de un modelo de IA mejora significativamente la accesibilidad del diagnóstico temprano de DM en el PNA, representando un avance práctico hacia la integración de IA en la salud pública.

Palabras clave: Diabetes, Inteligencia Artificial, Interfaz de Usuario, Modelo IA, Diagnóstico.

Abstract

Introduction: In Mexico, type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a public health emergency. According to diabetes mellitus (DM) is the second most common cause of death in Mexico. For this reason, artificial intelligence (AI) has become a promising tool for early diagnosis of DM. **Objective:** To create a user-friendly web interface that incorporates neural networks, an AI model, to facilitate early diabetes diagnosis in Primary Health Care (PHC) settings. **Materials and Procedures:** Three software was developed using an incremental and iterative process with ongoing validation. Three development iterations: prototype design, environment setup, and acceptance test. **Results:** The web system had an 82% accuracy rate in predicting DM. The application improves patient communication and PHC efficiency by allowing doctors to enter patient data and view diagnostic results. In resource-limited settings, integrating an AI model with an intuitive user interface promotes clinical adoption. Prioritizing usability and accessibility is essential for building trust among medical professionals and ensuring effective implementation. **Conclusion:** Incorporating AI into public health in Mexico, the implementation of a user interface for an AI model greatly enhances access to early DM diagnosis in PHC.

Keywords: Diabetes, Artificial Intelligence, User Interface, AI Model, Diagnosis.

Introducción

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición [ENSANUT] (2022), la prevalencia nacional estimada, que incluye casos diagnosticados y no diagnosticados, alcanzó el 18.3 % de la población

adulta, equivalente a aproximadamente 14.6 millones de personas. De ellas, cerca del 31.7 % desconoce su condición en México.

La DM2 en México es una de las principales causas de muerte en el país, ocupando en 2022, el segundo lugar después de las enfermedades del corazón (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2024). Asimismo, se asocia muy de cerca con complicaciones crónicas como retinopatía diabética, enfermedad renal crónica y enfermedad cardiovascular (Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS], 2023).

El diagnóstico oportuno en el PNA se ve limitado por la falta de insumos, tecnologías de detección y personal capacitado en muchas unidades de salud, lo que favorece el avance asintomático de la enfermedad y retrasa el inicio del tratamiento (Bautista-Arredondo, 2022). Además, las deficiencias en la adherencia terapéutica y el control glucémico impactan negativamente en el pronóstico de los pacientes.

La aplicación de algoritmos de IA en el campo de la salud cada vez es más importante como la integración de estos modelos en interfaces de usuario como sitios web, dispositivos electrónicos o aplicaciones móviles. En particular, el uso de modelos de machine learning y deep learning para el diagnóstico, pronóstico y gestión de la diabetes mellitus ha sido ampliamente estudiado en la literatura. Como lo señalan García-Jaramillo et al. (2024) y Kiran et al. (2025) en sus respectivos estudios desde principios de la década 1991 se ha observado un incremento sostenido en la publicación de estudios que emplean algoritmos de minería de datos, redes neuronales y modelos predictivos aplicados a la diabetes.

Esto ha demostrado que los aportes de la IA en este campo no son recientes, sino el resultado de una evolución constante que ha buscado aprovechar el estudio de grandes volúmenes de datos clínicos para apoyar la toma de decisiones médicas. Como también menciona Islam et al. (2025) la incursión de algoritmos de IA en el área de salud ayuda a la búsqueda de patrones, recuperación de datos y predicciones en la aplicación de la atención médica preventiva.

Es así como en varios estudios de investigación como en el trabajo de Burciaga et al., (2014) presentaron el desarrollo de una aplicación Web que utiliza Minería de Datos (MD) para la predicción de la aparición de complicaciones en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2) en el sector de la salud para ofrecer una so-

lución tecnológica que ayude a los médicos a la identificación de la aparición de complicaciones en pacientes diabéticos. La población de estudio fue del Hospital Regional de Río Blanco (HRRB) en el municipio de Río Blanco, Veracruz, México.

En otro aporte que hacen uso de una interfaz de usuario con integración de un modelo IA lo hizo Tasin et al., (2022) en el cual diseñaron un sitio web y una aplicación móvil para predecir la diabetes instantáneamente empleando el modelo IA XGBoost con ADASYN en dos poblaciones diferentes, es decir, estudiaron datos de la población de la India Pima alcanzando una precisión del 81% mientras que con datos privados que pertenecen a un conjunto de pacientes de sexo femenino de Bangladesh lograron una precisión de 96%.

En otro aporte Sampa et al., (2023) desarrollaron un sitio web que integró un modelo de IA el cual utilizó un algoritmo de árboles de decisión que fue el mejor evaluado, dicha aplicación predice el nivel de glucosa en la sangre en trabajadores corporativos urbanos de Bangladesh con el propósito de que la comunidad la adopte.

En este contexto, la IA entra como una herramienta prometedoras para el diagnóstico temprano de la DM. Los modelos predictivos como máquinas de soporte vectorial, redes neuronales y árboles de decisión han demostrado precisión diagnóstica comparable o superior a los métodos convencionales (Medscape, 2024).

No obstante, a pesar de la solidez técnica de varios modelos predictivos existentes, su adopción clínica es reducida debido a la ausencia de interfaces de usuario accesibles para profesionales que laboran en centros de salud en comunidades, es decir, en el Primer Nivel de Atención (PNA). Esto representa una oportunidad para desarrollar una herramienta amigable que permita a los médicos ingresar datos clínicos básicos en un formulario sencillo y obtener resultados diagnósticos en tiempo real, facilitando la comunicación con el paciente y optimizando la toma de decisiones en el PNA. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue desarrollar una interfaz web intuitiva que integre un modelo de inteligencia artificial para facilitar el diagnóstico temprano de diabetes mellitus en entornos de PNA, contribuyendo a cerrar la brecha entre la capacidad técnica de los modelos predictivos y su aplicación efectiva en la práctica clínica cotidiana.

Materiales y Métodos

En la presente investigación se desarrolló una interfaz de usuario que integra un modelo de IA bajo un enfoque metodológico aplicado debido a que se buscó resolver un problema específico mediante una herramienta tecnológica. Se adoptó un enfoque mixto, evaluando la precisión del modelo de IA junto con valoraciones cualitativas de usuarios respecto al uso de la aplicación web.

Respecto a la aplicación web se utilizó una metodología de desarrollo de software de tipo iterativo e incremental, es decir se evaluó la funcionalidad de cada módulo del sistema en cada ciclo de trabajo. Este ciclo de vida de desarrollo de software facilitó la integración progresiva del modelo de IA, identificando errores tempranos y mejoras en la interfaz de usuario.

El estudio se estructuró en tres etapas:

1. Descripción de las características del modelo IA
2. Desarrollo de la aplicación Web
3. Pruebas de aceptación.

A continuación, se describe cada una de las etapas anteriores:

Descripción de las características del modelo IA

Se utilizó un modelo IA que utiliza redes neuronales de múltiples capas con una precisión del 82%. Cabe mencionar que los datos con el cual se entrenó el modelo son de acceso libre, de la población de Indios Pima. El conjunto de datos está formado por 768 registros y 9 variables. Dicho conjunto de datos se balanceó con el algoritmo ADASYN quedando con 992 registros (500 sin diabetes y 492 con diabetes).

Desarrollo de la aplicación Web

La construcción de la aplicación web se llevó a cabo mediante **ciclos cortos y progresivos**, en los que cada módulo se diseñó, desarrolló, mejoró y validó antes de ser integrado. Estas acciones permitieron mantener la calidad funcional, reducir riesgos y garantizar el inicio de la siguiente etapa del desarrollo. A continuación, se describe las etapas del ciclo de desarrollo de software ágil, iterativo e incremental.

ITERACIÓN 1. DISEÑO CONCEPTUAL Y PROTOTIPADO:

Se elaboró un prototipo en el sitio web <https://marvelapp.com/> que representó de manera visual la interfaz de usuario que permitiría a los médicos ingresar datos clínicos y visualizar el resultado de la predicción. En dicho prototipo se definieron los siguientes requerimientos:

1. Se analizaron las variables que el modelo de IA requiere para pronosticar la diabetes, estas variables fueron: embarazo, glucosa, presión sanguínea, grosor de piel, insulina, índice de masa corporal, herencia de diabetes y edad. Este análisis es crucial para determinar la entrada de datos en la aplicación web.
2. Estructura básica: campos del formulario, jerarquía visual, botones de acción y pantallas de resultados.
3. Validación continua: El prototipo se fue validando con el equipo de trabajo.

En las siguientes figuras 1 y 2 se muestran el diseño inicial de las interfaces de usuario importantes para la aplicación web.

Figura 1.

Prototipo del formulario para la captura de datos clínicos



Figura 2.

Prototipo de Mensaje de resultados del diagnóstico clínico de DM

ITERACIÓN 2: PREPARACIÓN DEL ENTORNO

En esta etapa se describen los pasos para instalar Miniconda el cual es un instalador y gestor de paquetes ligero que se basa en Anaconda Distribution, este contiene las herramientas esenciales incluyendo Python el cual es un lenguaje de programación para desarrollar aplicaciones de distinta índole, mediante un entorno de trabajo denominado Django. Cabe mencionar que para este desarrollo web se trabajó sobre el sistema operativo GNU/Linux, ocupando la distribución Debian 12.

Instalación de Miniconda

- Actualizar el sistema: Abrir la terminal de Linux y copiar la línea siguiente:
`sudo apt update && sudo apt upgrade -y`
- Instalar dependencias necesarias:
`sudo apt install wget -y`
- Descargar el instalador de Miniconda:
`wget https://repo.anaconda.com/miniconda/Miniconda3-latest-Linux-x86_64.sh`
- Ejecutar el instalador. Aceptar la licencia. Escribir “yes” cuando se solicite.
`bash Miniconda3-latest-Linux-x86_64.sh`

- Elige la ruta de instalación: (dejar establecido la ruta por defecto).
- Permitir que *conda init* configure la terminal. Escribir “yes” cuando se solicite.
- Activar Miniconda sin reiniciar el sistema operativo:
source -I.bashrc
- Validación continua: Se comprueba si Miniconda ha sido instalado correctamente:
conda - -versión

Instalación entorno virtual de Python

El módulo “venv” de Python crea un entorno virtual, un directorio separado que contiene una copia específica del intérprete de Python y su propio conjunto de paquetes (librerías), evitando conflictos de dependencias entre proyectos diferentes o con la instalación global de Python.

- Crear una carpeta en la ubicación donde se trabajará el proyecto Python
- Crear el entorno virtual desde la carpeta destinada para el proyecto Python: Escribir en una terminal de Linux:
conda create -n django_env python=3.11 -y
- Activar el entorno virtual:
conda activate django_env
- Instalar Django:
pip install django
- Validación continua: Se comprueba si Django ha sido instalado correctamente:
django-admin - -version

ITERACIÓN 3: INTEGRACIÓN DEL MODELO IA

Análisis de la lógica del modelo IA

- Revisar la compatibilidad de librerías y dependencias.
- Instalar librerías necesarias que el modelo IA requiere para funcionar correctamente. Por lo tanto, abrir una terminal de Linux con el entorno activado y escribir:

conda install -c conda-forge numpy pandas scikit-learn matplotlib seaborn tensorflow -y

Las instrucciones anteriores instalan las librerías: numpy, pandas, scikit-learn, matplotlib, seaborn y tensorflow.

- Validación continua: Crear un script de Python. Ver la figura 3:

Figura 3.

Código de programación para probar la instalación de librerías que el modelo IA usa.

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import StandardScaler
from sklearn.metrics import accuracy_score, classification_report, confusion_matrix
import tensorflow as tf
from tensorflow import keras
from tensorflow.keras.models import Sequential
from tensorflow.keras.layers import Dense, Dropout, BatchNormalization
from tensorflow.keras.optimizers import Adam
from tensorflow.keras.callbacks import EarlyStopping, ReduceLROnPlateau
from tensorflow.keras.regularizers import l2
import pickle
import os

print("✅ Todas las librerías funcionan correctamente")
```

Diseño de la lógica de negocio

Se configura el entorno de trabajo Django el cual emplea el modelo Modelo Vista Plantilla (MVT). Con base a lo anterior se configuran los modelos, vistas y plantillas necesarias para el desarrollo Web utilizando como IDE de desarrollo Microsoft Visual Code, el cual es software libre. Para esta actividad (Frontend) se ocuparon las siguientes tecnologías: HTML5, CSS3 y JavaScript. Cabe mencionar que, en esta parte, no se ha integrado el modelo IA, solo es el desarrollo de las interfaces de usuario.

- Se diseña la vista de entrada: Interfaz de captura de datos clínicos
- Se diseña la vista de salida: Interfaz de Diagnóstico del paciente.
- Validación continua:
 - Cada vista paso por pruebas de funcionamiento y diseño. Es decir, se ejecutó en el navegador web y se comprobó que se ejecutará correctamente como la integración de los componentes de la página web (etiquetas, campos de texto, contenedores y botón).
 - Se hicieron prueba de vinculación entre ambas interfaces de usuario para determinar que hay comunicación entre ellas. Para esta prueba se introdujeron datos ficticios en el formulario construido y se mostraron en la vista de interfaz de diagnóstico. Esto con el propósito de observar que los datos se transfieren de una vista a otra.

Integración del modelo IA

En esta parte se integra el modelo de IA en una vista diseñada para dicho propósito.

- Se importan las librerías necesarias que el modelo ocupa para el procesamiento de los datos que se capturan en la vista: interfaz captura de datos, como también el mismo modelo IA. Ver figura 4
- Validación continua: Se crea un script de Python para comprobar si el modelo funciona. Ver figura 5 (parte del script de prueba) y se realiza otra prueba en la aplicación ya con el modelo IA integrado.
 - Se crea un script de prueba y se guarda con el nombre “test_model.py”
 - Abrir la terminal de Linux e ir a la carpeta donde se guardó el script de prueba.
 - Ejecutar en la terminal: `python test_model.py`
 - En la terminal se debe de observar que el modelo se cargó correctamente, la entrada simulada (antes y después del escalado), el resultado de la predicción como el diagnóstico final (positivo/negativo).

- Si lo anterior es correcto, se procede a probar el modelo IA con datos reales que el modelo IA utilizó para su entrenamiento, ya integrado, se insertan datos clínicos en el formulario y se observa si la predicción se hizo correctamente. En caso de fallar. Se tiene que analizar el script de prueba o la implementación del modelo en la vista para observar donde se encuentra el error.

Figura 4.

Código de programación que integra el modelo IA en la aplicación wb.

```

views.py > ...
1  from django.shortcuts import render, redirect
2  import os
3  from django.conf import settings
4  import numpy as np
5
6  # Importar Keras
7  from tensorflow.keras.models import load_model # type: ignore
8  import joblib
9
10 # Ruta del modelo
11 MODEL_PATH = os.path.join(settings.BASE_DIR, 'diabetes', 'ml_models', 'predicDiabetesRN.h5')
12 SCALER_PATH = os.path.join(settings.BASE_DIR, 'diabetes', 'ml_models', 'scaler_diabetes.pkl')
13
14 # Cargar el modelo de red neuronal
15 try:
16     modelo_diabetes = load_model(MODEL_PATH)
17
18     # Cargar el scaler (opcional, si lo usaste en el preprocesamiento)
19     if os.path.exists(SCALER_PATH):
20         scaler_diabetes = joblib.load(SCALER_PATH)
21     else:
22         scaler_diabetes = None
23
24 except Exception as e:
25     modelo_diabetes = None
26     scaler_diabetes = None
27     print("❌ Error al cargar el modelo:", str(e))
28

```

Figura 5.

Código de programación que verifica la funcionalidad del modelo IA en la aplicación web.

```
python Copiar código

import os
import numpy as np
import joblib
from tensorflow.keras.models import load_model

# Rutas de los archivos
BASE_DIR = os.path.dirname(os.path.abspath(__file__))
MODEL_PATH = os.path.join(BASE_DIR, 'diabetes', 'ml_models', 'modelo_diabetes.h5')
SCALER_PATH = os.path.join(BASE_DIR, 'diabetes', 'ml_models', 'scaler_diabetes.pkl')

# Cargar el modelo de red neuronal
print("🔄 Cargando modelo...")
modelo_diabetes = load_model(MODEL_PATH)
print("✅ Modelo cargado con éxito.")

# Cargar el scaler si existe
if os.path.exists(SCALER_PATH):
    scaler_diabetes = joblib.load(SCALER_PATH)
    print("✅ Scaler cargado con éxito.")
else:
```

Pruebas de aceptación

La **prueba de aceptación** sirve para confirmar, con usuarios finales, que la aplicación cumple con los requisitos establecidos y funciona correctamente en escenarios reales antes de su entrega o puesta en producción.

- Se presentó el sistema web a un conjunto de profesionales de la salud, los cuales retroalimentaron la herramienta tecnológica en el sentido de su aplicación práctica.
- Se presentó a un médico el cual retroalimentó con base a variables idóneas que el modelo IA debe presentar.
- **Validación continua:** De acuerdo las retroalimentaciones anteriores, se fue reajustando la aplicación hasta atender las observaciones señaladas por profesionales de salud en el tema.

Resultados

En esta sección se presentan los principales hallazgos derivados del desarrollo e implementación de la interfaz web con la integración de un modelo de IA basado en redes neuronales.

Desempeño del modelo

El modelo de IA alcanzó una **precisión del 82%** en la predicción de Diabetes Mellitus, lo cual evidencia su potencial como herramienta de apoyo en entornos de PNA. En la **Tabla 1** se muestran los indicadores de desempeño.

Tabla 1.

Resultados de la métrica Accuracy de la ejecución del modelo de redes neuronales (perceptrón de 128 neuronas)

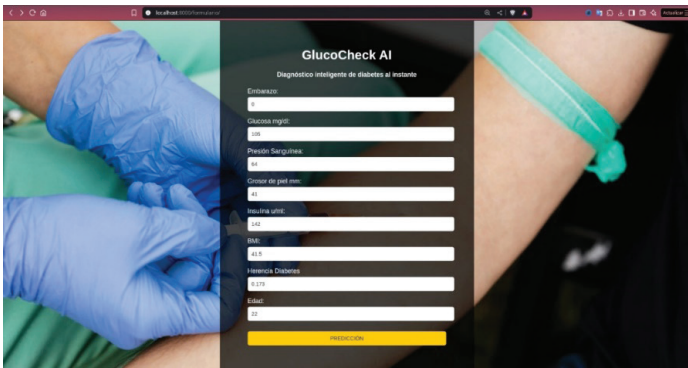
Métrica	Valor
Precisión (Accuracy)	0.82

Funcionalidad de la interfaz

La interfaz de usuario permite al médico ingresar datos clínicos. Ver figura 6

Figura 6.

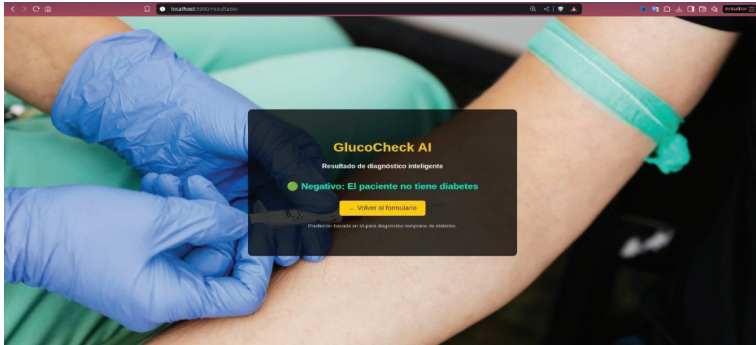
Formulario para la captura de datos clínicos



Al procesar los datos, el sistema despliega el resultado del pronóstico de la DM. Ver figura 7.

Figura 7.

Mensaje de resultados del diagnóstico clínico de DM



Retroalimentación de usuarios

Durante las pruebas piloto con personal de salud, se reportó una mejora en la eficiencia para la atención inicial. Los usuarios destacaron la facilidad de uso y la claridad de los resultados como puntos fuertes de la aplicación.

Discusión

La implementación de una interfaz de usuario que integra un modelo de redes neuronales para el pronóstico de la DM ya que ofrece ventajas significativas para el Primer Nivel de Atención (PNA), en la accesibilidad a herramientas tecnológicas y la posibilidad de generar ahorros económicos. Sin embargo, es esencial considerar diversas limitaciones que podrían influir en su efectividad y aplicabilidad en contextos clínicos reales.

Una de las limitaciones que el modelo de IA fue entrenado con un conjunto de datos de los Indios Pima, lo cual restringe la generalización de los resultados a diferentes contextos clínicos y poblaciones. Esta limitación ha sido señalada en estudios que mencionan

la importancia de utilizar muestras representativas de la población para mejorar la aplicabilidad de los modelos de IA en entornos específicos (Khokhar et al., 2025).

Asimismo, las pruebas piloto de la utilización de la interfaz gráfica se realizaron con un número reducido de usuarios, por lo que se requiere una validación más amplia en entornos reales y en el contexto par el PNA. La validación externa con profesionales de salud es crucial para evaluar la eficacia y robustez de los modelos de IA en condiciones clínicas variadas (Wang et al., 2024).

Otra limitación es la dependencia de infraestructura tecnológica, ya que el uso de la aplicación requiere conexión a internet y equipos con navegadores web actualizados, lo que puede ser un reto en comunidades con recursos limitados. Esta barrera tecnológica puede limitar la implementación y accesibilidad de la herramienta en áreas rurales o marginadas (Guan et al., 2023). Finalmente, si bien la precisión del modelo es aceptable, todavía existen riesgos asociados a falsos positivos o falsos negativos, por lo que la herramienta debe considerarse como un apoyo al personal de salud y no como sustituto del criterio clínico.

La integración de modelos de IA en la práctica clínica debe realizarse con cautela, asegurando que los profesionales de la salud mantengan un papel central en la toma de decisiones (Kiran et al., 2025).

Conclusión

La implementación exitosa de una interfaz de usuario para un modelo de IA basado en redes neuronales representa un avance significativo en la lucha contra la DM en el PNA. A pesar de las pruebas de eficacia de los modelos predictivos de IA, su limitada adopción clínica se ha debido principalmente a la falta de herramientas accesibles y fáciles de usar para los profesionales de la salud. Este proyecto aborda directamente esta brecha al proporcionar una plataforma intuitiva que permite la entrada de datos clínicos y la obtención de diagnósticos en tiempo real, ayudando a los médicos a tomar decisiones más informadas y oportunas.

Existen desafíos relacionados con el sistema web como la seguridad de los datos, la escalabilidad y la disponibilidad del sistema,

las bases sentadas por esta implementación abren la puerta a futuras innovaciones, como la integración de explicabilidad avanzada y recomendaciones personalizadas.

Cabe mencionar que la aplicación web se encuentra actualmente en una fase beta, es decir, una versión casi terminada pero aún sujeta a ajustes. Esta versión preliminar ha sido presentada a un grupo de usuarios, médicos y académicos con el propósito de evaluar su funcionamiento y recopilar retroalimentación que permita refinar la interfaz antes de su implementación oficial en entornos clínicos.

En última instancia, esta iniciativa no solo mejora el diagnóstico temprano de la DM, sino que también sienta un precedente para la aplicación práctica de la IA en la salud pública, optimizando la atención al paciente y contribuyendo a mitigar el impacto de esta enfermedad crónica. Este modelo es un paso crucial hacia una atención médica más eficiente y accesible en México y regiones con desafíos similares.

Referencias

- Bautista-Arredondo, S., Vargas-Flores, A., Moreno-Aguilar, L. A., & Colchero, M. A. (2023). Utilización de servicios de salud en México: cascada de atención primaria en 2022. ENSANUT Continua 2022, Documentos Analíticos. Instituto Nacional de Salud Pública.
- Basto-Abreu, A., López-Olmedo, N., Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C. A., Moreno-Banda, G. L., Carnalla, M., Rivera-Dommarco, J. A., Romero-Martínez, M., Barquera, S., & Barrientos-Gutiérrez, T. (2023). Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Pública de México*, 65(suppl. 1), S163-S168.
- Burciaga, S., Olivares Zepahua, B. A., Alor, G., Chávez, A., & Muñoz, H. (2014). Desarrollo de una aplicación Web para predecir la aparición de complicaciones en pacientes con diabetes tipo II. *Research in Computing Science*, 77(1), 109-119. <https://doi.org/10.13053/rcs-77-1-10>
- García-Jaramillo, M., Luque, C., & León-Vargas, F. (2024). Machine learning and deep learning techniques applied to diabetes research: A bibliometric analysis. *Journal of Diabetes*

- Science and Technology, 18(2), 287–301. <https://doi.org/10.1177/19322968231215350>
- Guan, Z., Li, H., Liu, R., Cai, C., Liu, Y., Li, J., Wang, X., Huang, S., Wu, L., Liu, D., Yu, S., Wang, Z., Shu, J., Hou, X., Yang, X., Jia, W., & Sheng, B. (2023). Artificial intelligence in diabetes management: Advancements, opportunities, and challenges. *Cell Reports. Medicine*, 4(10), 101213. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2023.101213>
- Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Retinopatía Diabética. Documento PDF, 2023. En él se describe a la retinopatía diabética como complicación microvascular en pacientes con DM tipo 1 y tipo 2, vinculada al control glucémico, y se mencionan también otras complicaciones crónicas.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2025, 8 de agosto). Estadísticas de defunciones registradas (EDR) 2024: Las enfermedades del corazón, la diabetes mellitus y los tumores malignos son las principales causas de defunción a nivel nacional. Comunicado de Prensa N° 117/25. INEGI.
- Islam, M. M., Rifat, H. R., Shahid, M. S. B., Akhter, A., Uddin, M. A., & Uddin, K. M. M. (2025). Explainable machine learning for efficient diabetes prediction using hyperparameter tuning, SHAP analysis, Partial Dependency, and LIME. *Engineering Reports: Open Access*, 7(1). <https://doi.org/10.1002/eng2.13080>
- Khokhar, P. B., Gravino, C., & Palomba, F. (2025). Advances in artificial intelligence for diabetes prediction: insights from a systematic literature review. *Artificial Intelligence in Medicine*, 164(103132), 103132. <https://doi.org/10.1016/j.artmed.2025.103132>
- Kiran, M., Xie, Y., Anjum, N., Ball, G., Pierscionek, B., & Russell, D. (2025). Machine learning and artificial intelligence in type 2 diabetes prediction: a comprehensive 33-year bibliometric and literature analysis. *Frontiers in Digital Health*, 7, 1557467. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1557467>
- Medscape. (2024, junio 12). Lung cancer AI models outperform clinical practice in diagnostic accuracy. Medscape. https://www.medscape.com/viewarticle/lung-cancer-ai-tops-clinical-practice-diagnostic-accuracy-2024a1000a63?utm_source=chatgpt.com

- Sampa, M. B., Biswas, T., Rahman, M. S., Aziz, N. H. B. A., Hossain, M. N., & Aziz, N. A. A. (2023). A machine learning web app to predict diabetic blood glucose based on a basic noninvasive health checkup, sociodemographic characteristics, and dietary information: Case study. *JMIR Diabetes*, 8, e49113. <https://doi.org/10.2196/49113>
- Tasin, I., Nabil, T. U., Islam, S., & Khan, R. (2023). Diabetes prediction using machine learning and explainable AI techniques. *Healthcare Technology Letters*, 10(1–2), 1–10. <https://doi.org/10.1049/htl2.12039>
- Wang, S. C. Y., Nickel, G., Venkatesh, K. P., Raza, M. M., & Kvedar, J. C. (2024). AI-based diabetes care: risk prediction models and implementation concerns. *Npj Digital Medicine*, 7(1), 36. <https://doi.org/10.1038/s41746-024-01034-7>

CAPÍTULO 8. Realidad Virtual: Modelo para Fomentar la Motivación Intrínseca mediante Desafío-Habilidad

CÉSAR OCTAVIO GUERRA GUERRERO¹

KARIME PAMELA MENDOZA ELIGIO²

EDGAR IVÁN GUERRA GUERRERO³

DOI: <http://doi.org/10.59760/5927879.08>

Resumen

Introducción: La convergencia entre la Cuarta Revolución Industrial y la crisis de salud mental adolescente exige una urgente reingeniería pedagógica y terapéutica. Frente a la desvinculación académica y la ansiedad, la Realidad Virtual (RV) trasciende la gamificación superficial para emerger como un sistema inmersivo neurocognitivo capaz de modular la experiencia humana. **Objetivo:** Fundamentar el “Modelo de Optimización Dinámica Desafío–Habilidad”, integrando sistemas bioadaptativos de Ajuste Dinámico (DDA), interfaces diegéticas y psicología positiva para equilibrar en tiempo real las competencias del usuario con los retos virtuales. **Metodología:** El diseño cualitativo–conceptual se basa en un muestreo teórico de literatura (2021–2025) en neurociencia e ingeniería, cruzando hallazgos sobre la eficacia de la RV en ansiedad y TDAH con la Teoría del Flujo para estructurar un diseño instruccional. **Resultados:** La arquitectura propuesta prioriza la sensación de “presencia” y minimiza la disonancia cognitiva. Se plantea que la Inteligencia Artificial Generativa y el DDA permiten mantener al usuario en el “Canal de Flujo”, repositonando la tecnología como un factor de protección

1 Doctor en Sistemas Computacionales por la Universidad de Sur (UNISUR). ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7958-6690>. cguerra@pampano.unacar.mx

2 Maestra en Educación por parte del Centro Universitario Metropolitano de Campeche (CUME). ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6305-7556>. kmendoza@pampano.unacar.mx

3 Ingeniero en Electrónica egresado de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), Facultad de Ciencias de la Información. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5255-3893>. eguerra@pampano.unacar.mx

que entrena la resiliencia y regulación emocional. **Conclusiones:** El modelo propuesto constituye un avance hacia una “Pedagogía Aumentada” cuya consolidación en el cuidado integral de la juventud dependerá de su futura validación clínica y longitudinal.

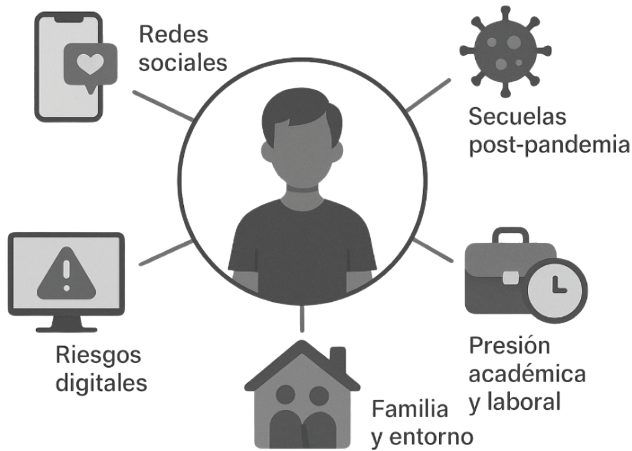
Palabras clave: Realidad virtual, motivación intrínseca, teoría del flujo, ajuste dinámico de dificultad (DDA), salud mental adolescente.

Introducción

La Crisis de la Atención y el Renacimiento Inmersivo: El Contexto Educativo y Psicosocial Contemporáneo

En las primeras décadas del siglo XXI, los sistemas educativos y de salud global se han visto confrontados por una “policrisis” que afecta desproporcionadamente a la población juvenil. Por un lado, la masificación de la información y la ubicuidad de los dispositivos digitales han fragmentado la capacidad de atención sostenida, generando lo que algunos teóricos denominan una “economía de la atención” donde el aprendizaje compite desventajosamente contra estímulos de recompensa inmediata diseñados algorítmicamente por plataformas de entretenimiento. Por otro lado, las secuelas de la pandemia de COVID-19 han exacerbado una crisis de salud mental latente, evidenciada por un aumento significativo en las tasas de ansiedad, depresión, conductas disruptivas y desvinculación escolar en adolescentes y jóvenes adultos (González-Bracamonte et al., 2023). Esta crisis se confirma con datos recientes de la Organización Mundial de la Salud (2025), que reportan que uno de cada siete adolescentes padece algún trastorno mental. Dado que gran parte de los trastornos no tratados en la infancia se exacerbaban durante la transición a la vida adulta, las instituciones académicas se posicionan como un entorno estratégico para implementar tecnologías de contención y regulación emocional. Estos factores se pueden visualizar de manera integrada en la **Figura 1**.

Figura 1.

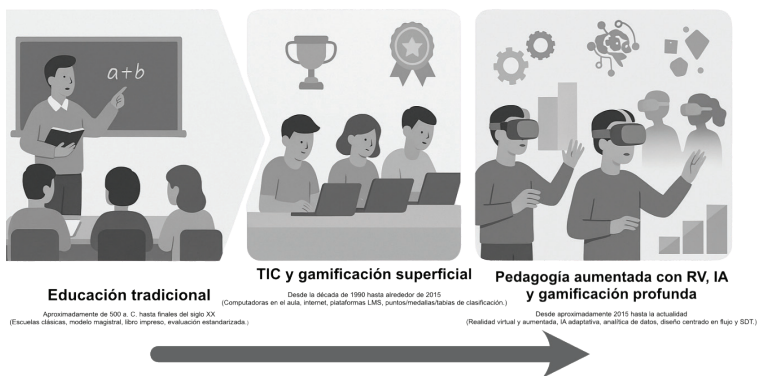
Policrisis educativa y de salud mental en adolescentes.

En la actualidad se observa que metodologías pedagógicas tradicionales, basadas en la transmisión unidireccional de conocimientos y en evaluaciones estandarizadas, se muestran cada vez más ineficaces para conectar con una generación de “nativos digitales” que procesan la información de manera no lineal y multimodal. En este escenario, la desmotivación no es solo un problema de rendimiento académico, sino un síntoma de una desconexión más profunda entre las necesidades psicológicas básicas del estudiante como, por ejemplo: autonomía, competencia, relación y el entorno educativo que habita.

La educación superior, en particular, enfrenta el desafío de formar profesionales competentes en un mundo incierto, requiriendo no solo la memorización de datos, sino el desarrollo de habilidades duras y blandas (*soft skills*) como la resolución de problemas, la empatía y la regulación emocional (Ruiz Muñoz, 2025). Como puede apreciarse en la **Figura 2**, la tecnología transforma no solo las herramientas, sino la lógica misma de la experiencia educativa.

Figura 2.

De la educación tradicional a la pedagogía aumentada.



La Irrupción de las Tecnologías Inmersivas

En respuesta a estos desafíos, la Realidad Virtual (RV) ha emergido de su nicho en el entretenimiento para convertirse en una herramienta transversal de transformación cognitiva. A diferencia de las tecnologías de pantalla plana, la RV ofrece una inmersión sensorial total que genera una sensación de “presencia”. Esta característica es fundamental, pues permite simular situaciones de la vida real con una fidelidad psicológica que activa las mismas redes neuronales que la experiencia física, facilitando un aprendizaje “corporizado” (*embodied learning*) (González-Bracamonte et al., 2023). La evolución del hardware ha democratizado el acceso a estas experiencias. Sin embargo, la tecnología por sí sola no garantiza el aprendizaje. La literatura advierte sobre el riesgo de caer en el “tecno-solucionismo”, implementando RV sin un marco pedagógico sólido, lo que puede derivar en experiencias superficiales o incluso contraproducentes (Silva Fernández et al., 2024).

La Gamificación como Motor Motivacional

Paralelamente, la gamificación se ha consolidado como una estrategia para potenciar el compromiso (*engagement*). No obstante, los modelos de “primera generación” (puntos, insignias) han mostra-

do limitaciones, pudiendo erosionar la motivación intrínseca si se perciben como manipulación externa (Regalado-Chamorro et al., 2022). La nueva frontera, denominada “Gamificación Profunda”, se centra en la satisfacción de las necesidades psicológicas internas: competencia, autonomía y propósito (Nicholson, 2015). Aquí, el juego es la estructura misma de la experiencia de aprendizaje.

La Inteligencia Artificial: El Catalizador de la Personalización

El elemento disruptivo final es la Inteligencia Artificial (IA). Los sistemas inteligentes actuales actúan como **sistemas bioadaptativos** capaces de analizar miles de puntos de datos por segundo para construir un modelo dinámico del estudiante. Esto permite la implementación de un Ajuste Dinámico de Dificultad (DDA) que mantiene al usuario en el límite de su capacidad, optimizando el aprendizaje (Kiran et al., 2025).

Planteamiento del Problema y Objetivo

A pesar del potencial individual de estas tecnologías, existe una carencia de modelos integrados. La pregunta central es: *¿Cómo diseñar experiencias de realidad virtual que, mediante la integración de gamificación avanzada e IA, optimicen dinámicamente la relación desafío–habilidad?* Para responder a esto, se propone el “Modelo de Optimización Dinámica Desafío–Habilidad”, integrando sistemas bioadaptativos de Ajuste Dinámico (DDA), interfaces diegéticas y psicología positiva. Su propósito es maximizar la motivación intrínseca y el bienestar, equilibrando en tiempo real las competencias del usuario con los retos del entorno virtual.

Marco Teórico

La Convergencia de Psicología, Tecnología y Pedagogía

Para comprender la mecánica del modelo propuesto, es imperativo desglosar los fundamentos teóricos que sustentan la interacción entre la mente humana y los entornos sintéticos. Este marco teórico

integra la psicología positiva, la neurociencia cognitiva y la teoría del diseño de juegos para fundamentar la arquitectura del sistema.

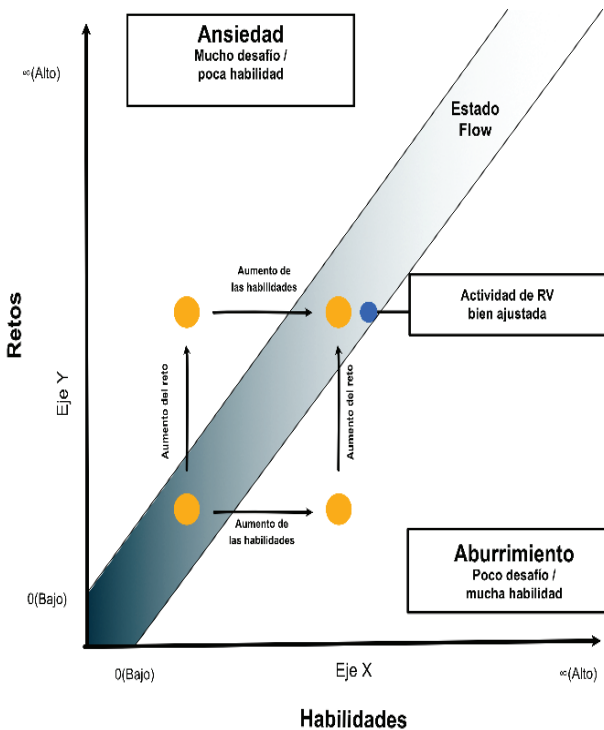
Teoría del Flujo (Flow Theory): El Eje Psicopedagógico

El concepto de “Flujo”, introducido originalmente por Csikszentmihalyi (1990), describe un estado mental de operación óptima en el cual la persona está completamente inmersa en la actividad que ejecuta. Se caracteriza por una **concentración intensa**, plena participación y disfrute intrínseco del proceso. En este estado, la conciencia del yo se desvanece y la percepción del tiempo se distorsiona, fusionando acción y conciencia en un ciclo de retroalimentación positiva que potencia el aprendizaje inmersivo (Maksatbekova y Argan, 2025).

La Neurobiología del Flujo y el Equilibrio Desafío-Habilidad

Como se ilustra en la Figura 3, el estudiante ingresa al “Canal de Flujo” únicamente cuando existe una correspondencia homeostática entre el nivel de desafío y sus habilidades percibidas. Desde una perspectiva neurobiológica, este estado se asocia con una “**hipofrontalidad transitoria**”: la desactivación temporal de la corteza prefrontal dorsolateral, responsable de la autoconciencia crítica y la rumiación. Este mecanismo permite que las redes neuronales ejecutivas operen con máxima eficiencia y menor consumo energético (Dietrich, 2004). Simultáneamente, y facilitado por el equilibrio desafío-habilidad (Nakamura y Csikszentmihalyi, 2014), se desencadena la liberación de dopamina, noradrenalina, endorfinas y anandamida. Estudios recientes sugieren que esta activación no solo induce placer, sino que potencia la consolidación de la memoria a largo plazo a través de la modulación del sistema locus coeruleus-norepinefrina y endocannabinoide (Van der Linden et al., 2021; Morena et al., 2014).

Figura 3.
Canal de flujo entre desafío y habilidad.



La condición *sine qua non* para sostener este estado es el equilibrio dinámico de variables, definiéndose tres zonas críticas:

- *Zona de Ansiedad*: Se activa cuando el desafío excede significativamente la habilidad del usuario, desencadenando una respuesta de estrés y bloqueo cognitivo.
- *Zona de Aburrimiento*: Ocurre cuando la habilidad supera al desafío; el cerebro carece de estímulo suficiente para mantener la atención ejecutiva, derivando en apatía y desvinculación.
- *Canal de Flujo*: Es la franja óptima donde el desafío y la habilidad aumentan en paralelo, facilitando el aprendizaje significativo y la experiencia autotélica.

En la educación tradicional, mantener simultáneamente a un grupo heterogéneo de estudiantes dentro de este canal es virtualmente imposible debido a la diversidad de ritmos de aprendizaje. Sin embargo, la integración de la Realidad Virtual asistida por Inteligencia Artificial permite individualizar este equilibrio en tiempo real, ajustando la dificultad del entorno milisegundo a milisegundo para adaptarse a la curva de desempeño de cada usuario (Kiran et al., 2025; Mi y Gao, 2025).

Teoría de la Autodeterminación (SDT) en Entornos Virtuales

La Teoría de la Autodeterminación, postulada por Ryan y Deci (2000), establece que la motivación intrínseca florece únicamente cuando se satisfacen tres necesidades psicológicas innatas, las cuales pueden ser potenciadas significativamente mediante la inmersión en Realidad Virtual:

1. *Competencia*: Se refiere a la sensación de eficacia al interactuar con el entorno. En RV, esto se logra mediante retroalimentación inmediata y visible (e.g., ver cómo un motor virtual arranca tras ser reparado correctamente), lo que valida instantáneamente la habilidad del usuario.
2. *Autonomía*: Es la percepción de ser el origen de las propias acciones y decisiones. A diferencia de los entornos lineales rígidos que inhiben la volición, los diseños de RV efectivos permiten la exploración libre y ofrecen múltiples vías de solución a un problema, fomentando la agencia personal.
3. *Relación (Relatedness)*: Aborda la necesidad de conexión social y pertenencia. Aunque la RV puede percibirse como una experiencia aislada, los entornos multiusuario y la interacción con agentes virtuales impulsados por IA (NPCs con procesamiento de lenguaje natural) pueden satisfacer esta necesidad, creando comunidades de aprendizaje virtual y vínculos empáticos.

La literatura reciente sugiere que la RV es particularmente eficaz para satisfacer estas necesidades debido a su capacidad de otorgar “superpoderes” o habilidades amplificadas al usuario dentro de la simulación, reforzando la sensación de competencia de manera ace-

lerada y segura (González Gutiérrez y González Gutiérrez, 2025; Maksatbekova y Argan, 2025).

La Interfaz Diegética y la Presencia Cognitiva

Un desafío crítico en el diseño de RV es la gestión de la interfaz de usuario (UI). En los videojuegos tradicionales, es común el uso de HUDs (*Heads-Up Displays*) no diegéticos, como barras de vida flotantes o menús superpuestos. En RV, estos elementos rompen la inmersión al recordar constantemente al usuario que está en una simulación, interfiriendo con la sensación de presencia (Montero, 2024).

El diseño diegético integra la información de manera natural en el entorno:

- **Ejemplo Visual:** En lugar de una barra de salud flotante, el usuario mira un dispositivo médico en su muñeca virtual o nota que la visión se oscurece periféricamente (efecto túnel) al sufrir daño.
- **Ejemplo Interactivo:** En lugar de un menú de selección abstracto, el usuario debe abrir un maletín virtual y agarrar físicamente el objeto deseado.

En la Tabla 1 se resume los tipos de interfaces comúnmente empleados en RV con ejemplos de aplicación y su impacto en la inmersión.

Tabla 1.

Comparativa de Interfaces en RV

Tipo de Interfaz	Descripción	Ejemplo en Educación/Salud	Impacto en Inmersión
No Diegética	Elementos 2D superpuestos a la visión, no existen en el mundo virtual.	Menú flotante de "Pausa", texto de puntuación en pantalla.	Bajo. Rompe la presencia ("rompe la cuarta pared").
Espacial	Elementos 3D en el espacio, pero no parte de la narrativa.	Flechas brillantes en el suelo indicando el camino.	Medio. Ayuda a la navegación, pero es artificial.
Diegética	Elementos que existen dentro del mundo y la narrativa.	Reloj en la muñeca para ver el tiempo, tablet virtual para leer instrucciones.	Alto. Mantiene la coherencia y el flujo.

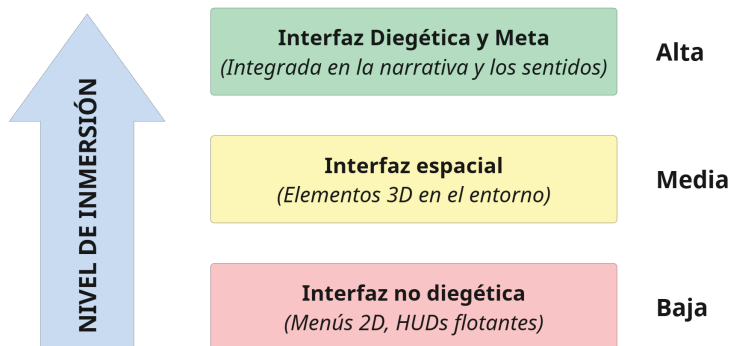
Tipo de Interfaz	Descripción	Ejemplo en Educación/Salud	Impacto en Inmersión
Meta	Elementos representados metafóricamente (efectos visuales).	Visión borrosa o roja al cometer un error crítico o sufrir estrés.	Alto. Comunica estado sin texto.

Fuente: Elaboración propia basada en Montero (2024).

En el rubro de la inmersión percibida, la **Figura 4** evidencia cómo las interfaces diegéticas alcanzan los niveles más altos al integrar la información dentro de la narrativa y la física del mundo virtual.

Figura 4.

Tipos de interfaces en realidad virtual y nivel de inmersión percibida.



Este enfoque reduce la “carga cognitiva extraña” (el esfuerzo mental dedicado a entender la interfaz), permitiendo que la capacidad cognitiva se centre en la carga intrínseca del aprendizaje y la construcción de esquemas mentales (Sharples et al., 2025).

Salud Mental y Tecnología: Factores de Riesgo y Protección

La relación entre tecnología y salud mental adolescente es bidireccional. Mientras que el uso pasivo de redes sociales se asocia con ansiedad y dismorfia corporal, la RV activa ha demostrado ser una herramienta terapéutica potente cuando se diseña con propósitos clínicos:

- **Regulación de la Ansiedad:** Mediante *biofeedback* visual, el entorno cambia según la frecuencia cardíaca del usuario, enseñando técnicas de respiración y control fisiológico de manera gamificada (Agrawal et al., 2020).
- **Tratamiento del TDAH:** Entornos controlados que entrenan la atención sostenida y reducen los distractores externos, mostrando mejoras significativas en las funciones ejecutivas (González-Bracamonte et al., 2023).
- **Prevención de Conductas de Riesgo:** Simulaciones de presión social para el consumo de sustancias que permiten a los adolescentes practicar habilidades de rechazo en un entorno seguro mediante *role-playing* virtual (Prediger et al., 2021).

El modelo propuesto integra estos hallazgos, concibiendo la experiencia educativa no solo como académica, sino como un espacio protegido para el fortalecimiento de la resiliencia y el bienestar emocional.

Metodología

La elaboración de este reporte se fundamenta en una metodología rigurosa de síntesis de evidencia y construcción teórica, diseñada para asegurar la validez y relevancia del modelo propuesto en el contexto tecnológico actual.

Diseño de la Investigación

El presente estudio adopta un diseño de investigación teórica de tipo integrativo-conceptual. A diferencia de las revisiones sistemáticas tradicionales orientadas a la cuantificación de efectos, este trabajo emplea una metodología de síntesis narrativa crítica. El objetivo es realizar una triangulación interdisciplinaria que conecte hallazgos dispares de la neurociencia cognitiva, la ingeniería de software y la psicología educativa para fundamentar la arquitectura del “Modelo de Optimización Dinámica”.

Estrategia de Búsqueda y Selección de Fuentes

Para garantizar la vigencia tecnológica y la relevancia clínica del modelo propuesto, se llevó a cabo un muestreo teórico intencional de la literatura científica. La búsqueda documental se centró en identificar los mecanismos subyacentes que vinculan la inmersión tecnológica con la regulación emocional y el aprendizaje.

Dada la rápida obsolescencia en el campo de la Inteligencia Artificial Generativa y la Realidad Virtual, el rastreo bibliográfico priorizó investigaciones publicadas en el periodo 2021-2025. Se consultaron bases de datos de alto impacto (Web of Science, Scopus, IEEE Xplore y PubMed) y literatura gris relevante de organismos internacionales.

Criterios de Inclusión:

1. **Temática:** Estudios que aborden la intersección entre RV/RA, IA en educación, Gamificación, Teoría del Flujo y Salud Mental adolescente.
2. **Tipo de Documento:** Artículos revisados por pares, tesis doctorales, informes de organismos internacionales (ONU, UNESCO, OMS) y *proceedings* de conferencias técnicas de alto impacto (IEEE, ACM).
3. **Relevancia:** Publicaciones que propongan arquitecturas, modelos o validaciones empíricas de intervenciones tecnológicas.

Fuentes Clave Analizadas:

- Estudios sobre la eficacia clínica de la RV en trastornos como TDAH y ansiedad (**González-Bracamonte et al., 2023**).
- Investigaciones sobre arquitecturas de software para Ajuste Dinámico de Dificultad (DDA) y personalización mediante IA (**Mi y Gao, 2025**).
- Análisis de diseño de interfaces de usuario (UI) y experiencia de usuario (UX) en entornos inmersivos, con énfasis en la diégesis (**Montero, 2024; Terkaj et al., 2024**).

- Informes sobre tendencias educativas futuras y el papel de la IA generativa (Ruiz Muñoz, 2025; **González Gutiérrez, 2025**).

Procedimiento de Análisis y Síntesis

La información recopilada se procesó mediante una matriz de análisis categorial, clasificando los hallazgos en tres dimensiones:

1. **Evidencia de Impacto:** Datos cuantitativos sobre mejoras en el aprendizaje o la salud mental.
2. **Mecanismos de Acción:** Explicaciones teóricas de *por qué* funcionan las intervenciones (e.g., reducción de carga cognitiva, aumento de dopamina).
3. **Componentes de Diseño:** Elementos específicos de software o pedagogía necesarios para la implementación (e.g., tipos de feedback, algoritmos de IA).

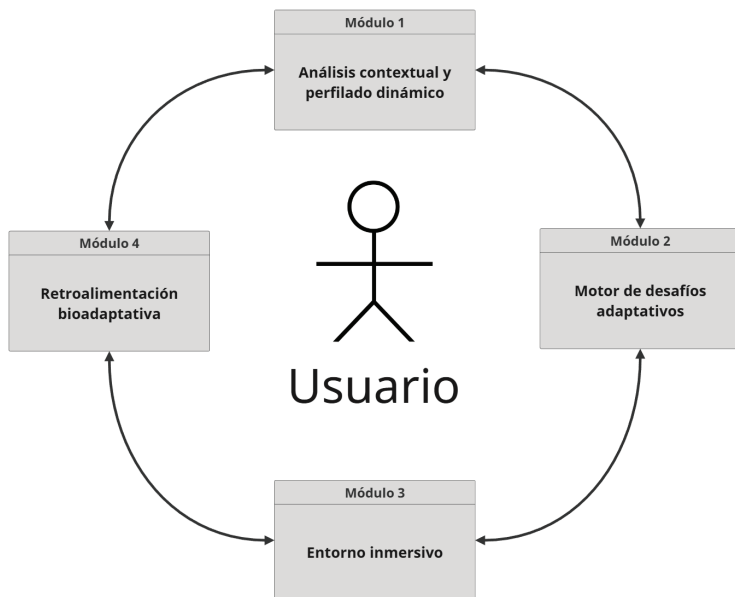
Esta sistematización permitió identificar los “ingredientes activos” necesarios para el modelo y descartar enfoques obsoletos, como la gamificación puramente conductista. La integración de estos componentes dio lugar a la estructura modular del modelo propuesto.

Resultados

El Modelo de Optimización Dinámica Desafío–Habilidad: Propuesta y Arquitectura

El núcleo de este reporte es la presentación detallada del **Modelo de Optimización Dinámica**. Este modelo trasciende la visión tradicional del diseño instruccional lineal para proponer un “ecosistema bioadaptativo vivo”. Se estructura en una arquitectura de cuatro módulos operativos que funcionan en un bucle de retroalimentación continua, permitiendo que el sistema evolucione junto con el usuario, interactuando de manera cíclica para mantener el estado de flujo (Figura 5).

Figura 5.

Arquitectura general del modelo de Optimización Dinámica Desafío-Habilidad.*Módulo 1: Análisis Contextual y Perfilado Dinámico Multidimensional*

La personalización adecuada comienza con un conocimiento profundo del usuario. Este módulo supera la evaluación estática inicial para implementar un sistema de perfilado continuo y multimodal:

- *Habilidad Psicomotora*: Medición de la precisión y velocidad de reacción en el uso de los controladores de RV durante una fase de calibración.
- *Habilidad Cognitiva*: Evaluación de la velocidad de procesamiento de información y la memoria de trabajo mediante tareas iniciales gamificadas.
- *Estado Emocional Base*: Detección de niveles basales de estrés o fatiga a través de autoinformes rápidos o, si el hardware lo permite, mediante sensores biométricos (ritmo cardíaco).

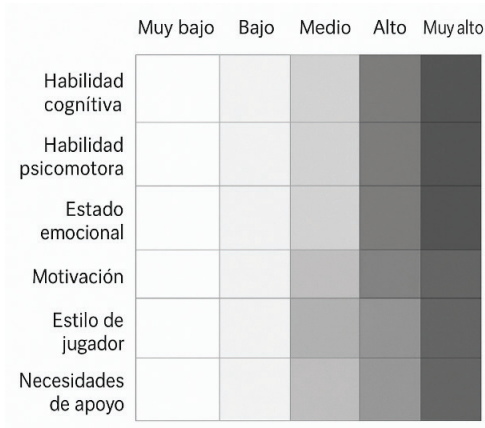
co, seguimiento ocular), estableciendo una línea base para la intervención (Maksatbekova y Argan, 2025).

- *Perfilado del Jugador*: Clasificación del usuario según taxonomías de jugadores (e.g., *Achievers*, *Explorers*) para adaptar no solo la dificultad, sino el tipo de recompensas y la narrativa que mejor resuenen con sus motivadores intrínsecos (Paz et al., 2025).
- *Detección de Necesidades Especiales*: El sistema incorpora algoritmos capaces de identificar patrones de interacción compatibles con TDAH o ansiedad social, activando protocolos de accesibilidad y soporte emocional desde el inicio para garantizar la inclusión educativa (Méndez Rico et al., 2024).

En la Figura 6 se visualiza un ejemplo de cómo estas variables conforman el perfil dinámico del estudiante.

Figura 6.

Ejemplo de perfilado dinámico del estudiante en seis dimensiones clave.



Módulo 2: Motor de Desafíos Adaptativos (Sistemas Bioadaptativos)

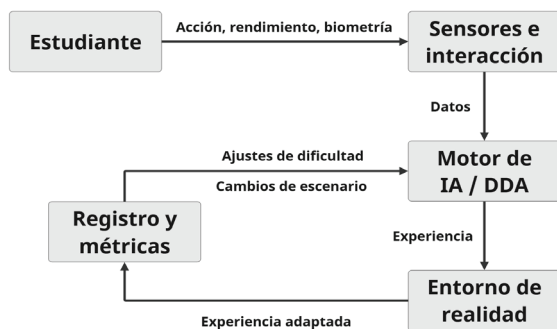
Este módulo actúa como el “cerebro” del sistema, encargado de mantener al usuario dentro del Canal de Flujo mediante **sistemas bioadaptativos**.

- **Ajuste Dinámico de Dificultad (DDA):** Utiliza algoritmos de Inteligencia Artificial (como *Reinforcement Learning* o Lógica Difusa) para modificar las variables del entorno en tiempo real:
 - *Incremento de Reto:* Si la tasa de éxito del usuario supera el 80% y el tiempo de respuesta es rápido, el sistema introduce nuevos obstáculos o reduce el tiempo límite para evitar el aburrimiento.
 - *Asistencia:* Si la tasa de errores aumenta o se detectan patrones de movimiento erráticos (signos de frustración), el sistema simplifica la tarea momentáneamente o reduce la velocidad de los estímulos (Mi y Gao, 2025).

Este ciclo continuo de captura de datos, procesamiento algorítmico y ajuste del entorno se detalla en la Figura 7.

Figura 7.

Flujo de datos y retroalimentación entre el estudiante, los módulos de IA y el entorno de realidad virtual.



- *Micro-Scaffolding (Andamiaje):* La IA desglosa tareas complejas en micro-pasos. Por ejemplo, en un procedimiento técnico virtual, el sistema no solo señala el error, sino que resalta sutilmente la herramienta correcta o bloquea acciones inválidas para guiar el aprendizaje sin romper la inmersión (Kiran et al., 2025).
- *IA Generativa para Contenidos:* Integración de Modelos de Lenguaje Grande (LLMs) para generar diálogos únicos con

avatares o crear escenarios de problemas infinitos, evitando la repetición mecánica y permitiendo una práctica deliberada variada.

Módulo 3: Arquitectura del Entorno Inmersivo Diegético

Este módulo constituye el escenario operativo donde converge la experiencia del usuario. A diferencia de los entornos estáticos tradicionales, este componente se diseña como un “espacio reactivo” que implementa los principios de alta inmersión definidos previamente (ver Figura 4), garantizando que todos los elementos interactivos se mantengan dentro de la categoría Diegética o Meta. Su función no es solo estética, sino estructural para el mantenimiento del Estado de Flujo, operando bajo dos directrices técnicas:

- *Interfaz de Usuario Diegética (UI)*: En lugar de recurrir a HUDs superpuestos o menús externos, la interfaz se incorpora como parte del espacio diegético. Esta estrategia reduce la carga cognitiva extrínseca y favorece la continuidad atencional. El diseño del mundo virtual es fundamental para sostener la suspensión de la incredulidad y la concentración profunda.
- *Atmósferas Sensoriales*: Los estímulos auditivos, lumínicos y hápticos se emplean como mecanismos de “guía atencional diegética”, orientando la conducta del usuario sin instrucciones explícitas. Cambios sutiles en la luz, el sonido espacial o la retroalimentación táctil dirigen la atención hacia objetivos relevantes, facilitando la concentración y reforzando la presencia (Sharples et al., 2025).

Módulo 4: Sistema de Retroalimentación Bioadaptativa y Narrativa

El feedback actúa como la herramienta principal de navegación en el aprendizaje, estructurándose en tres niveles de profundidad:

- *Feedback Inmediato y Natural (Diegético)*: La respuesta del sistema debe integrarse coherentemente con las leyes físicas o lógicas del mundo virtual, evitando interrupciones externas como menús emergentes. Estudios recientes en diseño de interfaces VR sugieren que cuando el error se visualiza

como una consecuencia natural dentro de la narrativa (por ejemplo, un objeto que se rompe al caer en lugar de un texto de “Error”), se reduce la carga cognitiva y se mantiene la inmersión del usuario (Chen et al., 2024).

- *Biofeedback para Regulación Emocional (Entornos Adaptativos)*: En aplicaciones avanzadas, el sistema visualiza el estado interno del usuario. Por ejemplo, en una simulación de hablar en público para tratar la fobia social, si el usuario está muy nervioso (ritmo cardíaco elevado), el público virtual podría mostrarse más inquieto, o la “visión” podría volverse ligeramente túnel, enseñando al usuario que debe calmarse para recuperar el control de la situación (Agrawal et al., 2020).
- *Recompensas Intrínsecas*: En contraposición a la gamificación superficial (puntos y medallas), el progreso se premia mediante el desbloqueo de nuevas áreas explorables, herramientas funcionales o fragmentos de historia (*lore*). La evidencia indica que estos elementos, vinculados a la competencia y la autonomía, fomentan una motivación más sostenida y cambios de comportamiento a largo plazo en comparación con los incentivos puramente extrínsecos (Krath et al., 2021).

Aplicaciones Prácticas y Evidencia Empírica

La versatilidad del modelo propuesto permite su aplicación en diversos dominios críticos, donde la literatura reciente ya muestra resultados prometedores.

Salud Mental y Regulación Emocional en Adolescentes

El uso de RV para la salud mental ha pasado de ser experimental a tener validación clínica.

- **TDAH**: Estudios demuestran que los entornos de RV, al eliminar distracciones externas y proporcionar estímulos visuales y auditivos controlados (alta saliencia), ayudan a los adolescentes con TDAH a mantener la atención por periodos más largos (González-Bracamonte et al., 2023). El modelo propuesto optimiza esto mediante el DDA, evitando

que la tarea se vuelva monótona (causa principal de pérdida de atención en TDAH).

- **Ansiedad y Fobias:** Aplicaciones que utilizan *biofeedback* en RV permiten al usuario navegar por mundos virtuales controlando su respiración. Si respira profunda y rítmicamente, se mueve fluidamente; si respira con ansiedad, se detiene. Esto entrena la regulación fisiológica de manera implícita y gamificada (Agrawal et al., 2020).
- **Prevención de Adicciones:** Programas de RV exponen a adolescentes a entornos virtuales de riesgo (fiestas, presión de pares) y les permiten practicar estrategias de rechazo (“decir no”) en un entorno seguro. La evidencia sugiere que esta práctica conductual es más efectiva que las charlas preventivas pasivas (Prediger et al., 2021).

Educación Superior y Formación Técnica

En el ámbito universitario, el modelo facilita el aprendizaje de conceptos abstractos o peligrosos.

- **Laboratorios Virtuales:** En ingeniería o química, los estudiantes pueden manipular maquinaria costosa o sustancias peligrosas sin riesgo. La gamificación añade capas de desafío (e.g., “Diagnosticar el fallo en la turbina en menos de 5 minutos”) que inducen flujo y mejoran la retención procedimental (Terkaj et al., 2024).
- **Habilidades Blandas (Soft Skills):** Mediante simulaciones de rol con avatares impulsados por IA, estudiantes de medicina o psicología practican la comunicación de malas noticias o la gestión de pacientes conflictivos. La IA evalúa la empatía y el tono de voz, proporcionando *feedback* detallado (Chu & Goodell, 2024).

Inclusión y Necesidades Educativas Especiales

La capacidad de personalización del modelo lo convierte en una poderosa herramienta de inclusión. Para estudiantes con TEA (Trastorno del Espectro Autista), la RV ofrece un entorno social simplificado y predecible para practicar interacciones sociales, redu-

ciendo la ansiedad asociada a la incertidumbre de las interacciones humanas reales (Méndez Rico et al., 2024).

Desafíos Éticos y Limitaciones Técnicas

La implementación de este modelo conlleva responsabilidades significativas que deben abordarse desde el diseño.

- **Privacidad y Ética de Datos:** El modelo depende de la recolección masiva de datos, incluyendo biométricos (movimiento ocular, patrones motores). Existe un riesgo real de vigilancia intrusiva. Es imperativo establecer protocolos de gobernanza de datos que garanticen el anonimato y el uso ético de la información.
- **Riesgos Psicológicos (Adicción y Escapismo):** La eficacia de la RV para inducir flujo tiene un reverso oscuro: el riesgo de adicción. Si el mundo virtual está perfectamente calibrado para generar satisfacción y el mundo real es caótico y frustrante, algunos usuarios pueden desarrollar una preferencia desadaptativa por la simulación (“escapismo”). El diseño debe incluir mecanismos de “desconexión saludable” (Maksatbekova y Argan, 2025).
- **Brecha Digital e Infraestructura:** A pesar de la reducción de costos, el hardware de RV de alta gama sigue siendo inaccesible para muchas instituciones. Existe el riesgo de ampliar la brecha educativa. Es necesario explorar implementaciones escalables (e.g., RV móvil) que mantengan los principios del modelo con menor fidelidad gráfica (Terkaj et al., 2024).
- **Ciberenfermedad (Cybersickness):** Una proporción significativa de usuarios experimenta náuseas o mareos en RV debido al conflicto sensorial. El diseño de locomoción y la optimización del rendimiento son críticos para la usabilidad y la accesibilidad del modelo (Sharples et al., 2025).

Conclusiones y Recomendaciones

Este reporte ha presentado una evolución significativa en la conceptualización del diseño instruccional para entornos inmersivos. El **Modelo de Optimización Dinámica Desafío–Habilidad** representa

un salto cualitativo desde la gamificación estática hacia sistemas bioadaptativos inteligentes que responden a las necesidades cognitivas y emocionales del usuario en tiempo real.

Conclusiones Principales

1. *El Flujo es Ingenierizable:* El estado de flujo no es un accidente fortuito, sino el resultado de un diseño preciso de variables. La combinación de RV e IA permite, por primera vez, “ingenierizar” este estado de manera sistemática y personalizada, transformando la experiencia de aprendizaje de pasiva a autotélica.
2. *La Supremacía de la Diégesis:* Para mantener la inmersión necesaria para el flujo y el aprendizaje profundo, la interfaz de usuario debe desaparecer como obstáculo y convertirse en parte orgánica de la narrativa. Las interfaces diegéticas se establecen como el estándar de oro para la RV educativa, minimizando la carga cognitiva extraña.
3. *Salud Mental Integrada:* La educación y la salud mental no son silos separados. Las herramientas diseñadas bajo este modelo tienen efectos terapéuticos intrínsecos (regulación emocional, autoeficacia) que deben ser reconocidos y potenciados explícitamente en el diseño curricular como factores de protección.
4. *La IA como Copiloto Cognitivo:* La inteligencia artificial es el habilitador clave que hace viable la personalización a escala. Sin sistemas de Ajuste Dinámico de Dificultad (DDA), la RV gamificada corre el riesgo de ser un videojuego costoso; con ellos, se convierte en un tutor adaptativo personal capaz de modular la ansiedad y el aburrimiento.

En síntesis, la Realidad Virtual, cuando se diseña bajo principios de psicología positiva y se potencia con inteligencia artificial ética, tiene el potencial de **rehumanizar la educación**, devolviendo al estudiante el protagonismo, la emoción y el placer por aprender en la era digital.

Recomendaciones para Futuras Investigaciones

- **Validación Biométrica:** Se requieren estudios que corroboren los autoinformes de flujo con datos fisiológicos objetivos (EEG, fMRI, variabilidad cardíaca) para refinar los algoritmos de detección de estados mentales y validar la eficacia neurobiológica del modelo.
- **Estudios Longitudinales:** Es crucial investigar la persistencia de los efectos. Se debe determinar si las mejoras en motivación y aprendizaje se mantienen a largo plazo una vez retirado el estímulo de la RV, o si existe un efecto de “novedad” que se desvanece con el tiempo.
- **Interoperabilidad y Estándares:** Desarrollar protocolos abiertos para que los perfiles de aprendizaje y los logros obtenidos en un entorno de RV puedan transferirse a otros, creando un ecosistema educativo metaversal coherente y acumulativo.

Referencias

- Agrawal, N., Naik, V., Duggirala M. y Athavale S. (2020). Calm: A mobile-based deep breathing game with biofeedback. *In Extended Abstracts of the 2020 Annual symposium on Computer-Human Interaction in Play.* 153–157. <https://doi.org/10.1145/3383668.3419876>
- Chen, M.-X., Hu, H., Yao, R., Qiu, L., y Li, D. (2024). A Survey on the Design of Virtual Reality Interaction Interfaces. *Sensors*, 24(19), 6204. <https://doi.org/10.3390/s24196204>
- Chu, S. N., y Goodell, A. J. (2024). Synthetic patients: Simulating difficult conversations with multimodal generative ai for medical education. *arXiv preprint arXiv:2405.19941*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.19941>
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Dietrich, A. (2004). Neurocognitive mechanisms underlying the experience of flow. *Consciousness and Cognition*, 13(4), 746–761. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2004.07.002>

- González-Bracamonte, Y., Barrero-Toncel, V., Yance-DelaHoz, W., Vanegas-Beltrán, M., Micles-Barrera, M. D., Cabas-Hoyos, K., Moreno-García, I., y Fernández-Fernández, M. (2023). Eficacia de la realidad virtual en la evaluación y tratamiento del TDAH: una revisión sistemática de la literatura. *Diversitas*, 19(2), 162-184. <https://doi.org/10.15332/22563067.9375>
- González Gutiérrez, F. L., y González Gutiérrez, S. G. (2025). Transformando la formación docente: El papel de la inteligencia artificial, la realidad virtual y la gamificación en la educación del futuro en México. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 2(1), 416-429. <https://doi.org/10.63415/saga.v2i1.54>
- Kiran, M., Xie, Y., Anjum, N., Ball, G., Pierscionek, B. y Russell D. (2025) Machine learning and artificial intelligence in type 2 diabetes prediction: a comprehensive 33-year bibliometric and literature analysis. *Frontiers in Digital Health* 7:1557467. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1557467>
- Krath, J., Schürmann, L., y von Korfflesch, H. F. O. (2021). Revealing the theoretical basis of gamification: A systematic review and analysis of theory in research on gamification, serious games and game-based learning. *Computers in Human Behavior*, 125, 106963. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106963>
- Maksatbekova, A., y Argan, M. Virtual reality's dual edge: navigating mental health benefits and addiction risks across timeframes. *Current Psychology* 44, 6469–6480 (2025). <https://doi.org/10.1007/s12144-025-07623-3>
- Méndez Rico, M., Noriega García, C., y Pérez Rojo, G. (2024). Estudio de un caso de adicción a la tecnología en un adolescente con sintomatología disocial. *Revista Clínica Contemporánea*, 15(1), e3. <https://doi.org/10.5093/cc2024a3>
- Mi, Q., y Gao, T. (2025). Engagement-Oriented Dynamic Difficulty Adjustment. *Applied Sciences*. 15. 5610. <https://doi.org/10.3390/app15105610>
- Montero, A. (2024). *Exploración interactiva en videojuegos: Diseño de interfaces diegéticas* [Trabajo Final de Grado]. *Repositorio de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC)*.
- Morena, M., Roozendaal, B., Trezza, V., Ratano, P., Peloso, A., Hauer, D., Atsak, P., Trabace, L., Cuomo, V., McGaugh, J. L., Schelling, G., y Campolongo, P. (2014). Endogenous cannabinoid release within prefrontal-limbic pathways affects

- memory consolidation of emotional training. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111(51), 18333–18338. <https://doi.org/10.1073/pnas.1420285111>
- Nakamura, J. y Csikszentmihalyi, M. (2014). The Concept of Flow. In: Flow and the Foundations of Positive Psychology. *Springer, Dordrecht*. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9088-8_16
- Nicholson, S. (2015). A RECIPE for Meaningful Gamification. In: Reiners, T., Wood, L. (eds) Gamification in Education and Business. *Springer, Cham*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10208-5_1
- Organización Mundial de la Salud. (2025). Adolescent mental health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/adolescent-mental-health>
- Paz, M., Espinoza, K., Gualan, G., Caiza, J., Zambrano, J., y Granda, J. (2025). Gamificación y metodologías activas: su impacto en la motivación, el rendimiento académico y la formación de competencias. *Revista Multidisciplinar de Estudios Generales*, 4(3), 2540 – 2556. <https://doi.org/10.70577/reg.v4i3.286>
- Prediger, C., Helmer, S. M., Hrynyschyn, R., y Stock, C. (2021). Virtual Reality-Based Alcohol Prevention in Adolescents: A Systematic Review. *Adolescents*, 1(2), 138-150. <https://doi.org/10.3390/adolescents1020011>
- Regalado-Chamorro, M., Medina-Gamero, A., Hinojosa-Núñez, M., y Rodríguez-Pérez, A. (2022). La gamificación en la salud: Un cambio en la formación sanitaria. *Atención Primaria Práctica*, 4(1). <https://doi.org/10.1016/j.appr.2021.100102>
- Ruiz Muñoz, G. (2025). Impacto de la inteligencia artificial y realidad virtual como herramientas de aprendizaje en la educación superior. *European Public & Social Innovation Review*, 11, 1–18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2026-1628>
- Ryan, R. M., y Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Silva Fernández, J. M., Mamani Huamán, L. K. y Blanco Vásquez, D. (2024). Estrategias de enseñanza aprendizaje con Realidad Virtual como recurso de proceso pedagógico [Teachinglearning

- strategies with Virtual Reality as a pedagogical process resource]. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1691>
- Sharples, J., Williams, B., y Reeves, S. (2025). Designing UI for a VR environment: Diegetic and non-diegetic approaches. *Computer Graphics & Visual Computing (CGVC)*. The Eurographics Association. <https://doi.org/10.2312/cgvc.20251207>
- Terkaj, W., Urgo, M., Kovács, P., Tóth, E., y Mondellini, M. (2024). A framework for virtual learning in industrial engineering education: Development of a reconfigurable virtual learning factory application. *Virtual Reality*, 28(3), 148. <https://doi.org/10.1007/s10055-024-01042-8>
- Van der Linden, D., Tops, M., y Bakker, A. B. (2021). The Neuroscience of the Flow State: Involvement of the Locus Coeruleus Norepinephrine System. *Frontiers in Psychology*, 12, 645498. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.645498>

Sobre los coordinadores y autores

Coordinadores

Dr. Benjamin Tass-Herrera

Maestro en Ciencias Computacionales con acentuación en Tecnologías Multimedia y Doctor en Sistemas Computacionales. Actualmente se desempeña como Docente de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), adscrito a la Facultad de Ciencias de la Información, donde funge como Gestor de la Ingeniería en Diseño Multimedia. Cuenta con perfil PRO-DEP, que respalda su trayectoria académica, participación en investigación, productividad científica y fortalecimiento de cuerpos académicos. Las áreas de especialización incluyen la Interacción Humano-Computadora (IHC), el diseño de interfaces, la experiencia de usuario (UX) y la integración de Tecnologías de Inteligencia Artificial aplicadas a sistemas multimedia. Su trabajo se centra en la creación de experiencias digitales avanzadas, accesibles y centradas en el usuario. Posee amplia experiencia en el procesamiento de audio y video, así como en el diseño, modelado y desarrollo de entornos y mundos 3D, aplicados tanto a experiencias inmersivas como a soluciones educativas, culturales y científicas. Ha liderado múltiples proyectos de Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) en colaboración con el Gobierno del Estado de Campeche, enfocándose en la innovación tecnológica, la preservación cultural, la capacitación especializada y la comunicación efectiva mediante herramientas inmersivas. Como productor y consultor de proyectos multimedia interactivos, combina creatividad, pensamiento crítico, ingeniería de software y metodologías centradas en el usuario para desarrollar soluciones de alto impacto. En su rol como profesor-investigador, contribuye activamente a la formación de profesionales en diseño multimedia, tecnologías interactivas y ciencias computacionales.

Correo electrónico: btass@pampano.unacar.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1628-1674>

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Benjamin-Tass-Herrera>

Google Scholar: https://scholar.google.com/citations?user=Cm_ncToAAAAJ&hl=es

Dr. José Alonso Pérez-Cruz

Maestro en Informática por la Universidad Autónoma del Carmen y doctor en Sistemas computacionales por la Universidad del Sur en Tuxtla Gutiérrez Chiapas. Actualmente Director de la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Autónoma del Carmen. Líder del Cuerpo Académico en Consolidación de “Ciencias de la Computación”. Miembro de la Red ECOSS, Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) Nivel Candidato y Reconocimiento de Perfil Deseable PRODEP, Autor de diversos artículos, Capítulos de libro y compilador de libros relacionados con los temas de Reciclaje Computacional, Multimedia, Desarrollo de Software y Aplicaciones Móviles, Creador de contenido para redes sociales, Ponente de Congresos Nacionales, Asesor de Tesis de Licenciatura y Maestría, Estancias académicas de licenciatura y Experiencia laboral como desarrollador y administrador de Software en las empresas de COMIMSA, Subacuática DIAVAZ Y COTEMAR.

Correo electrónico: japerez@delfin.unacar.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9403-6519>

Research Gate: <https://www.researchgate.net/profile/Jose-Perez-Cruz-2>

Google Scholar <https://scholar.google.com/citations?user=YAIKIsoAAAAJ&hl=es>

Dra. Luvia del Carmen Castillo-Arcos

Doctora en Ciencias de Enfermería por la Universidad Autónoma de Nuevo León, Profesora de Tiempo Completo en la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Carmen. Líder del Cuerpo Académico Consolidado “Enfermería, Salud y Educación”, es reconocida por el Sistema Nacional de Investigadores (Nivel 1) y con perfil PRODEP. Miembro de la Sociedad Internacional de Enfermería Sigma Theta Tau, Capítulo Tau Al-

pha, Miembro activo de la Red de Sexualidad y Responsable de la Red Conductas de Riesgo en Grupos Vulnerables (RED CORI). Premio al Mérito de la Enfermería Campechana 2010 por el H. Congreso del Estado de Campeche, Reconocimiento Especial por el Gobierno del Estado de Campeche 2023. Integrante del grupo Técnico de Evaluadores de Planes y Programas de Enfermería de la Comisión Interinstitucional para la Formación de Recursos Humanos para la Salud de Estado de Campeche (CIFRHS). Cuenta con Certificado de Calidad como Enfermera Docente por el Consejo Mexicano de Certificación de Enfermería, A.C. (COMCE). Dirige Tesis de Licenciatura, Maestría y Doctorado en Enfermería. Desarrolla investigaciones relacionadas con las conductas de riesgo a la salud en grupos vulnerados. Ha publicado artículos, Capítulos de libro y libros, También, recibe alumnos de estancias académicas de maestría y doctorado.

Correo electrónico: lcastillo@pampano.unacar.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4368-4735>

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Lu-bia-Castillo-Arcos>

Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=UQzai-QEAAAJ>

Dr. Pedro Moisés Nob-Moo

Doctor en Ciencias de Enfermería por la Universidad Autónoma de Nuevo León, Maestro en Ciencias de Enfermería por la Universidad Autónoma de Sinaloa, Profesor e Investigador de la Facultad Ciencias de la Salud de la Licenciatura en Enfermería por la Universidad Autónoma del Carmen. Colaborador del Cuerpo Académico Consolidado “Enfermería, Salud y Educación” con la LGAC “Cuidado de Enfermería y procesos educativos”. Miembro de la Sociedad de Enfermería Sigma Theta Tau International Capítulo Tau Alpha y de la Red de Sexualidad. Galardonado con el Premio al Mérito de la Enfermería Campechana edición 2024 por el H. Congreso del Estado de Campeche, así también, ha sido reconocido como docente destacado por la UNACAR y por su destacada participación en congresos nacionales e internacionales de investigación obteniendo reconocimientos. Cuenta con la Certificación de Calidad como Enfermero Docente por el Consejo Mexicano de Certifi-

cación de Enfermería, A. C. (COMCE), dirige tesis de licenciatura y maestría. Cuenta con más de 25 artículos científicos arbitrados e indexados publicados, 8 capítulos de libro relacionadas con las conductas de riesgo como salud mental, adicciones y sexualidad. También es enfermero General Clínico por el Instituto Mexicano del Seguro Social e Integrante de los Grupos de Investigación de Enfermería: La Ciencia del Cuidado.

Correo electrónico: pnoh@pampano.unacar.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1580-5533>

ResearchGate: Noh-Moo <https://www.researchgate.net/profile/Pedro>

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=z2ggT3wAAAAJ&hl=es>

Autores

Ana Leticia Morales Tejero

Licenciada en Educación Artística en el Instituto Campechano, IC., (2005- 2009). Actualmente cuenta con la maestría en Educación y Docencia desde el 27/04/25 en la Universidad Tecnológica Latinoamericana en línea (UTEL). Desde el 11 de febrero 2011 se desempeña como docente en las áreas socioemocionales (actividades artísticas y culturales) e histórico social, ciencias sociales y humanidades en la escuela preparatoria Prof. Manuel J. García Pinto, hasta la presente fecha. Del 2017-2020 se desempeñó como tallerista en el área de Teatro en la Casa de Cultura Chucho Pinto de la Comunidad de Sabancuy. Encargada de la organización de eventos culturales para el realce de las tradiciones y costumbres en la institución educativa Esc. Prepa. Prof. Manuel J. García Pinto y trabajo colaborativo con la comunidad.

Anahí Ruiz-Lara

Doctora en Salud Pública por la Universidad Contemporánea de las Américas. Candidato del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI). Cuenta con Perfil Deseable del

del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). Actualmente, es enfermera docente e investigadora, es profesora de tiempo completo y coordinadora de la licenciatura en Enfermería, de la Escuela de Ciencias de la Salud Unidad Norte de la Universidad Autónoma de Coahuila. Así como, integrante del cuerpo académico “Investigación Educativa en Enfermería y Salud” en la Facultad de Enfermería Unidad Sureste de la Universidad Autónoma de Coahuila. Correo Electrónico: anahi.ruiz@uadec.edu.mx

Carlos Román de la Cruz Dorantes

Maestro en Informática con Especialidad en Redes e Intranets por parte de la Universidad Autónoma del Carmen. Doctorado en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnologías por parte de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Líder actual de la Academia de Redes y Sistemas Distribuidos. Autor de diversos artículos, capítulos de libros relacionados al reconocimiento de patrones y la visualización de información en Ciencia de Datos. Ponente en Congresos Nacionales e Internacionales.

Cecy Esther García-Castillo

Estudiante del noveno ciclo de la Licenciatura en Médico Cirujano de la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Ha trabajado en el grupo de voluntariado en atención de urgencias en el Hospital Regional Dr. Desiderio G. Rosado Carbajal. Sus intereses en investigación se enfocan en el área médica de primer contacto con uso de herramientas de actualización tecnológica.

César Octavio Guerra Guerrero

Doctor en Sistemas Computacionales con Maestría en Desarrollo de Ingeniería de Software. Se desempeña como docente en la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), adscrito al programa de Ingeniería en Diseño Multimedia. Combina su labor académica con experiencia práctica en la industria del desarrollo web, habiendo formado a profesionales del sector tecnológico en Latinoamérica como instructor de desarrollo frontend y backend en Dev.f. Li-

dera el capítulo Campeche de la comunidad internacional The IA Collective, impulsando la divulgación de la Inteligencia Artificial. Sus intereses de investigación se centran en el desarrollo de software, la interacción humano-computadora, inteligencia artificial y los entornos multimedia, incluyendo animación 3D y su impacto en procesos educativos.

Dafne Astrid Gómez-Melasio

Doctora en Ciencias de Enfermería por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Profesora de Tiempo Completo, Coordinadora del Departamento de Servicio Social y Titulación, y del Grupo de Estudiantes de Enfermería contra las Adicciones del Cuerpo Académico Conductas de Riesgo y Salud Mental en Poblaciones Vulnerables y colaborador del cuerpo académico “Investigación Educativa en Enfermería y Salud” de la Facultad de Enfermería Unidad Sureste de la Universidad Autónoma de Coahuila. Miembro nivel I del Sistema Nacional de Investigadores de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación. Miembro Honorífico del Sistema Estatal de Investigadores de Coahuila. Cuenta con Perfil Deseable del Programa para el Desarrollo Profesional Docente. Su línea de investigación se centra en la sexualidad responsable, prevención de Infecciones de Transmisión Sexual y VIH/Sida, así como prevención de conductas de riesgo para la salud. Ha publicado artículos y capítulos de libro a nivel nacional e internacional. Correo: dafne.gomez@uadec.edu.mx

Daniela Lizbeth Salas Medina

Doctora en Psicología, Maestra en administración. Profesora de Tiempo Completo en la Unidad Académica de Enfermería, de la Universidad Autónoma de Nayarit. Perfil PRODEP, Pertenece al Sistema Nacional de Investigadores Nivel candidato, Directora de Tesis de Licenciatura, especialidad, Ponente en congresos Nacionales e Internacionales del área de la salud. Autora y coautora de artículos, libros y capítulos de libros publicados en revistas indexadas y arbitradas, nacionales e internacionales.

Diana-Cristina-Navarro-Rodríguez

Destacada profesional de la enfermería en México, con amplia trayectoria en los ámbitos académico y asistencial. Es licenciada en Enfermería por la Universidad Autónoma de Aguascalientes, cuenta con una maestría en administración en Enfermería, especialidad en Enfermería quirúrgica y un Doctorado en Ciencias de Enfermería por la Universidad Autónoma de Nuevo León. Actualmente, se desempeña como coordinadora de cursos posttécnicos de Enfermería en gestión y educación de segundo y tercer nivel de atención en el Instituto Mexicano del Seguro Social en Aguascalientes. Entre sus principales contribuciones destaca su investigación sobre el control del riesgo de obesidad en adolescentes, el premio “Distinción al Mérito de Enfermería” otorgado por el director general del IMSS, Zoé Robledo Aburto, ingreso al sistema nacional de investigadores nivel candidato y revisor de múltiples revistas a nivel nacional e internacional. ID CONAHCYT: 714457, <https://orcid.org/0000-0002-5857-0773>. Correo electrónico: diana.navarror@imss.gob.mx

Edgar Iván Guerra Guerrero

Ingeniero en Electrónica egresado de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR). Actualmente se desempeña como Profesor en la Facultad de Ciencias de Tecnologías de la Información de dicha institución, impartiendo cátedra en Ciencias Básicas y de la Información. Posee una trayectoria de más de 12 años en el sector energético, colaborando con firmas globales como Emerson Process Management y SIS Automatización. Su experiencia profesional abarca desde la ingeniería de aplicación y mantenimiento a Sistemas de Control Distribuido (DCS) y sistemas de seguridad en instalaciones offshore, hasta la supervisión en sitio y gestión técnica documental de proyectos de alto nivel. Sus áreas de interés e investigación integran la electrónica, las telecomunicaciones y la Interacción Humano-Computadora (HCI) aplicada a entornos industriales.

Erasmus Zamarron-Licona

Investigador en el área de ciencias biomédicas, con maestría y doctorado en esta especialidad. Su trabajo se ha enfocado en el análisis de polimorfismos genéticos asociados a enfermedades complejas como la diabetes mellitus y las enfermedades cardiovasculares. A lo largo de su trayectoria, ha desarrollado estudios que contribuyen a la comprensión de los factores genéticos que influyen en estas patologías, aportando al avance del conocimiento científico y a la posibilidad de mejorar estrategias de prevención y tratamiento. Su compromiso con la investigación biomédica refleja la importancia de integrar la genética y la epidemiología para enfrentar los retos de la salud pública actual.

Ernesto Bautista Thompson

Maestro en Ciencia e Ingeniería de Materiales, UNAM, México y Doctor en Ciencias de la Computación IPN, México. Actualmente profesor de Tiempo Completo en la Universidad Internacional Iberoamericana – UNIB. Miembro de la Red CONACYT de Evaluadores Acreditados. Miembro de la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial. Miembro de la Sociedad Mexicana de Física y coordinador del programa de Ciencia de Datos aplicada a la Inteligencia de Negocios en la UNIB. Revisor de revistas indexadas nacionales e internacionales. Autor de diversos artículos, capítulos de libros relacionados con ciencia de datos, inteligencia artificial, blockchain. Ponente en Congresos Nacionales e Internacionales.

Félix Fernando Canul Cejas

Licenciado en Educación Física y Deporte. Actualmente Profesor de tiempo completo de la Escuela Preparatoria Manuel J. García Pinto Campus Sabancuy de la Universidad Autónoma del Carmen. Secretario de la Academia de Recursos Socioemocionales, Miembro de la Academies Conciencia Histórica, Ciencias Sociales y Humanidades, Miembro de la Academia de Pensamiento Matemático, Ciencias Experimentales, Ciencias Naturales y Tecnología PMCECNT en la Nueva Escuela Mexicana de la Educación Media

Superior, Enlace y Miembro del Grupo de Prevención Embrazo Adolescente en Campeche (GEPEA). Certificación internacional en la Innovación en la Metodología del Entrenamiento Deportivo, Certificación internacional en Comunicación Asertiva, Liderazgo y Emprendimiento a Través de la Comunicación Efectiva.

Freddy de la Cruz-Ruiz

Doctor en Ciencias de la Computación por la División Académica de Ciencias de la Tecnología y la Información, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Es Profesor-Investigador en la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la UJAT. Desde el 2023, es miembro del Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Tabasco y en 2025 obtuvo el reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores. Sus intereses de investigación son en el área de biología molecular y bioinformática e inteligencia artificial.

Gregoria Ester Fuster Gallo

Licenciada en Educación Media en el Área de Español por la Escuela Normal Superior Federal C.I. de Campeche. Maestra en Educación y Docencia por la Universidad Tecnológica Latinoamericana en línea. Actualmente Docente de los cursos de Lengua y Comunicación I, II y III de la Escuela Preparatoria Prof. Manuel J. García Pinto de la Universidad Autónoma del Carmen. Colaboradora en diversos proyectos institucionales que dan realce a la preparatoria. Integrante la Academia Estatal de Lengua y Comunicación. Coautora de libro Rutas a la Palabra 1 y 2. Estrategias didácticas para el fomento de la lectura y escritura. Participación como jurado nacional y regional del área literaria.

Gustavo Verduzco Reyes

Maestro en Ciencias en Ciencias Computacionales por parte del TecNM-Tecnológico Nacional de México campus CENIDET, Cuernavaca Morelos y Doctor en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología de la Universidad UPAEP, Puebla. Actualmente Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ciencias de la In-

formación de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR). Miembro del Núcleo Básico de la Maestría en Tecnología de Información Emergentes, programa perteneciente al Sistema Nacional de Posgrados (SNP). Revisor de revistas indexadas. Cuenta con reconocimiento Perfil Deseable de PRODEP. Autor de diversos artículos, capítulos de libros relacionados con educación, cómputo y ciencia de datos. Ponente en Congresos Nacionales e Internacionales.

Iliana Patricia Vega Campos

Doctora en Ciencias de Enfermería, Maestra en ciencias de Enfermería con enfoque en atención comunitaria. Certificación como enfermera docente, y como consejero en sexualidad humana Profesor con más de 16 años de experiencia en la Unidad Académica de Enfermería, de la Universidad Autónoma de Nayarit. tiene publicaciones en revistas internacionales sobre temas biomédicos y del paciente crónico, participa activamente en la investigación y formación de profesionales de enfermería, trabaja como asociada del Centro Nacional de Evaluación de Educación Superior, CENEVAL. Ponente en congresos Nacionales e internacionales. Correo electrónico: Iliana.vega@uan.edu.mx

José Alfredo Gandarilla-Díaz

Profesor investigador titular “B” en la DAMC, con casi nueve años de servicio. Es doctor en Ciencias en Infectómica y Patogénesis Molecular por el CINVESTAV-IPN y cuenta con una estancia posdoctoral en la UNAM. Ha dirigido tesis de licenciatura, participado activamente en cuerpos colegiados y ha sido responsable de proyectos financiados por PRODEP. Es miembro del Sistema Nacional y Estatal de Investigadores, cuenta con publicaciones en revistas indexadas y arbitradas, y ha contribuido en la formación de recursos humanos y en procesos de acreditación académica.

José Antonio Córdova-Hernández

Maestro en Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento por la División Académica de Ciencias de la Tecnología y la Informa-

ción (DACYTI), de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (UJAT) Es Profesor Investigador en la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la UJAT. Desde el 2024, es miembro del Padrón Estatal de Investigadores del Estado de Tabasco. Sus intereses de investigación son el análisis de requerimientos educativos para la mejora del desempeño académico y diseño de sistemas de apoyo digital para la formación de competencias en estudiantes de nivel superior

Juan Alberto López González

Profesor Investigador de tiempo completo adscrito al Departamento de Enfermería de la Universidad de Sonora. Doctor en Ciencias de Enfermería, miembro candidato del Sistema Nacional de Investigadores y del Capítulo Tau Alpha de Sigma Theta Tau Internacional. Su línea de investigación se centra en el estudio de los sistemas de apoyo en personas con enfermedades crónico-degenerativas. Es autor del libro *Metodología para la investigación en enfermería* y ha dirigido tesis de licenciatura y maestría relacionadas con el conocimiento disciplinar en enfermería. ID CONAHCYT: 681553. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5751-6137>. Correo electrónico: Juan.lopez@unison.mx

Juana Canul-Reich

Doctora en Ciencias de la Computación e Ingeniería por la Universidad del Sur de Florida. Es Profesora-Investigadora en la División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información de la UJAT. Es miembro fundador del Cuerpo Académico Inteligencia Artificial, consolidado ante el PRODEP. Desde el 2015, es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, del Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Tabasco y cuenta con el perfil PRODEP. Es árbitro en revistas científicas nacionales e internacionales. Sus intereses en investigación se enfocan en la Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial en el área de la Salud.

Karime Pamela Mendoza Eligio

Licenciada en Mercadotecnia por la Universidad Autónoma del Carmen (2021), maestra en Educación por el Centro Universitario Metropolitano de Campeche (2025), estudiante de la Maestría en Animación Digital en UO Global, con término en 2026. Docente desde hace 3 años en instituciones como UNID Campus Carmen, CESIC y la UNACAR, impartiendo asignaturas relacionadas con marketing, administración, diseño digital, ilustración digital, animación 2D y fotografía. Ilustradora profesional desde hace 5 años, creadora y directora de la marca registrada Karime Mendozae, enfocada en productos de papelería, personalizados y servicios de diseño e identidad visual. Ponente en RYLA Campeche 2025 y en eventos como Foro de Egresados UNACAR, Marketing Week y Festival Mesh, así como expositora de su propia marca.

Lorena del Carmen Santisbon Montes de Oca

Licenciada en Contaduría Pública y Auditoría por la Universidad Autónoma del Carmen. Desde el año 2015, se desempeña como Docente en la escuela preparatoria Prof. Manuel Jesús García Pinto, donde imparte asignaturas del área Económico-Administrativo, como Administración, Contabilidad, Economía y Desarrollo empresarial, así como la asignatura de Fundamentos de Creación de Empresa. Además, es Integrante de la academia Histórico-Social, Ciencias Sociales y Humanidades. En el año 2017, obtuvo el Certificado de competencia laboral en el estándar de competencia, otorgado por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de competencias Laborales. Responsable de proyecto “Delfines Salvando Vidas” y colaboradora en los proyectos: “Fomento de tradiciones, costumbres y valores culturales en mi comunidad”, “Fomento de valores cívicos”. Así mismo es Coautora de libro Rutas a la Palabra 2. Estrategias didácticas para el fomento de la lectura y escritura en el nivel Medio superior.

Martha Ofelia Valle Solís

Doctora en Ciencias de Enfermería, Maestría en Ciencias de la Salud y Licenciatura en Enfermería. Se ha desempeñado como Coordinador de Investigación y Posgrado. Profesora de Tiempo Completo Titular C, Directora de la Unidad Académica de Enfermería, Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit, línea de investigación promoción y autocuidado para la salud con la sublínea de Prevención de VIH/Sida en grupo vulnerables, prevención de embarazos no planeados. Pertenece al Cuerpo Académico de Salud Comunitaria en Consolidación, Miembro Sistema Nacional de Investigadores SNI 1. Perfil PRODEP. Realiza investigaciones sobre sexualidad y salud reproductiva. Integrante de la Red de Investigación en Sexualidad, Integrante de la Red Iberoamérica de Sexualidad, Bienestar y Salud, integrante de la Asociación Regional de Facultades y Escuelas de Enfermería Zona Pacífico A.C. Miembro del Colegio de Enfermera del Estado de Nayarit. Publicaciones en revistas arbitradas e indexada, autora y coautora de libros y capítulos de libro. Correo electrónico: martha.valle@uan.edu.mx

Mary Cruz Ortiz-Peña

Formada académicamente como Licenciada en Enfermería por la Facultad de Enfermería de la Unidad Sureste de la Universidad Autónoma de Coahuila; Maestra en Ciencias de Enfermería por la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León; Doctora en Salud Pública por la Universidad Contemporánea de las Américas. Fue Secretaria Particular de la Coordinadora en turno de la Coordinación de la Unidad Sureste de la Universidad Autónoma de Coahuila de mayo de 2024 a mayo del 2025. Docente de asignatura de la Facultad de Enfermería Unidad Sureste de la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC). Certificación como Profesora de Enfermería por el Consejo Mexicano de Certificación de Enfermería A.C (COMCE). Cuenta con un diplomado en Tatuología por la Secretaria de Salud Pública del Estado de Coahuila. Su producción científica se ha orientado al análisis de factores psicosociales y su impacto en el rendimiento académico y profesional

en los ámbitos hospitalario, comunitario y educativo. Correo Electrónico: maryortiz@uadec.edu.mx

Mayra-Samira-De-León-Ramírez

Licenciada en Enfermería por la universidad Autónoma de Tamaulipas, Maestra en Enfermería por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, y se desempeña como docente en la Universidad del Noreste. Actualmente cursa el doctorado en Ciencias de la Enfermería en la Universidad Autónoma de Nuevo León, donde ha centrado su trabajo en la prevención de riesgo cardiovascular en personas jóvenes. Entre sus principales contribuciones destaca en el desarrollo de software de realidad virtual inmersiva para la enseñanza de RCP, obtención de la beca de movilidad programa CUMex-AUIP 2023 para investigadores en la unión europea y coautora del libro “Proceso de Enfermería: guía teórico-práctica para dar respuesta a las necesidades en salud” e instructor del diplomado proceso Enfermero 2021 por NANDA International, Grupo México y revisor de múltiples revistas a nivel nacional e internacional. ID CONAHCYT: 833028, <https://orcid.org/0000-0001-8497-1530>, Correo electrónico: mayra.der@uanl.edu.mx

Milton-Guevara-Valtier

Destacado investigador y Profesor Titular de Tiempo Completo afiliado a la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Es Doctor en Educación, miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel II y del Capítulo Tau Alpha de Sigma Theta Tau International. Su labor se centra en el campo de las ciencias de la salud, especialmente en el estudio de enfermedades crónicas, obesidad y la prevención de riesgos cardiovasculares, recibió el premio a la investigación UANL 2024 y el premio UANL 2023 a la invención por el dispositivo para recordar la aplicación de insulina. Es autor y coautor de obras como “Protocolos de investigación en enfermería” y “Producción científica de enfermería, de la teoría a la investigación”, referencias fundamentales en el área. Además, ha dirigido tesis de licenciatura, maestría y doctorado, impulsando la formación de nuevos investigadores. ID CONAHCYT:

64100, <https://orcid.org/0000-0002-0806-3706>. Correo electrónico: milton.guevaravlt@uanl.edu.mx

Nancy Griselda Pérez-Briones

Doctora en Ciencias de Enfermería por la Universidad de Guanajuato. Certificación Docente por la Federación Mexicana de Colegios de Enfermería A.C. (FEMCE). Candidato del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI), así como del Sistema Estatal de Investigadores de Coahuila con la distinción de Investigador Estatal Honorífico. Cuenta con Perfil Deseable del del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). Líder del Cuerpo Académico en Consolidación (CAEC) “Investigación Educativa en Enfermería y Salud”. En la actualidad, es docente investigadora de la Facultad de Enfermería de la Unidad Sureste de la Universidad Autónoma de Coahuila. Su producción científica se ha orientado al análisis de factores psicosociales, la seguridad del paciente y el impacto de los determinantes sociales y emocionales en el rendimiento académico y profesional en los ámbitos hospitalario, comunitario y educativo. Correo Electrónico: naperezb@uadec.edu.mx

Ramona Armida Medina Barragán

Doctora en Investigación y Docencia, Maestría en Ciencias de la Salud y Licenciatura en Enfermería. Se ha desempeñado como Profesora de Tiempo Completo Titular C, subdirectora académica de la Unidad Académica de Enfermería, Investigadora, línea de investigación promoción y autocuidado para la salud, pertenece al Cuerpo Académico de Salud Comunitaria en Consolidación, Miembro Sistema Nacional de Investigadores SNI 1. Perfil PRODEP. Realiza diversas investigaciones, integrante de la Red de Investigación en Sexualidad, integrante de la Asociación Regional de Facultades y Escuelas de Enfermería Zona Pacífico A.C. Miembro del Colegio de Enfermera del Estado de Nayarit. Tiene publicaciones en revistas arbitradas e indexada, autora y coautora de libros y capítulos de libro. Correo electrónico armida.medina@uan.edu.mx

Reinerio Zapata-Salazar

Maestro en Administración en Tecnologías de la Información por la División Académica de Ciencias de la Tecnología y la Información (DACYTI), de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (UJAT) Es Profesor Investigador en la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco de la UJAT. Desde el 2024, es miembro del Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Tabasco. Sus intereses de investigación son en el Desarrollo de Software la Inteligencia Artificial y Gestión de Proyectos.

Rosalva del Carmen Barbosa Martínez

Doctora en Ciencias de Enfermería, es Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Enfermería de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Perteneció al Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1. Cuenta con Certificación de Calidad como Enfermera Docente por el Consejo Mexicano de Certificación de Enfermería. También está Certificada como facilitadora del Programa Amistad para Siempre, de Inteligencia Emocional y Social para niños, adolescentes y adultos, para desarrollar Resiliencia. Diplomado en Enfermería Obstétrica y Diplomado en Formación básica de tutores. Perteneció al Cuerpo Académico Consolidado Respuestas Humanas a la Salud y a la Enfermedad con la LGAC: Sexualidad Responsable y Prevención de ITS-VIH/SIDA. Es miembro de la Sociedad de Honor de Enfermería Sigma Theta Tau International, de la Red Nacional de Investigación en Sexualidad Responsable y de la Asociación Mexicana de Psicología. Ha publicado un libro, diversos capítulos de libro y artículos en revistas científicas de arbitraje estricto e indexadas.

Vicente Morales García

Maestro en Ciencia y Tecnología, cursado en la División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez (DAMJ) de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Además, tiene el grado en Maestría en Enseñanza de las Ciencias por parte de la Universidad Politécnica de Sinaloa. Actualmente se encuentra cursando el Doc-

torado en Educación en el Instituto de Estudios Universitarios, con el tema de tesis “Desarrollo metacognitivo de las ciencias en Microbiología mediante simulación como herramienta de aprendizaje psicomotor”. Pertenece al Padrón Estatal de Investigadores desde el 2022 y el Sistema Estatal de Investigadores hasta la fecha. Actualmente se desempeña en la División Académica Multidisciplinaria de Comalcalco como encargado de los laboratorios en Inmunología, Fisiología, Farmacología, Bioquímica, Microbiología y Parasitología. Sus intereses son ciencias de la salud, inmunología, biología celular, genómica y mejora de la enseñanza-aprendizaje.

**Adolescencia y Juventud: Factores de Riesgo
y Cuidado Integral en la Era Digital**

se terminó de imprimir en los talleres de Ediciones La Biblioteca, S.A. de C.V.,
ubicados en Azcapotzalco la Villa 1151, Colonia San Bartolo Atepehuacan,
Alcaldía Gustavo A. Madero, CDMX, C.P. 07730,
en el mes de enero de 2026

El cuidado de edición y la composición tipográfica
son de los coordinadores y la producción editorial
de Ediciones La Biblioteca.

Su edición consta de 600 ejemplares.

La adolescencia y la juventud son etapas decisivas para la identidad, los vínculos sociales y el desarrollo de habilidades para la vida, hoy atravesadas por cambios biológicos y emocionales que conviven con un entorno social complejo y profundamente mediado por tecnologías digitales. En este contexto, el libro "Adolescencia y Juventud: Factores de Riesgo y Cuidado Integral en la Era Digital" reúne aportes multidisciplinarios de investigadores de distintas regiones de México, integrando evidencia científica reciente desde la salud, enfermería, psicología, ciencias sociales, computación e inteligencia artificial, con el fin de comprender fenómenos emergentes que impactan el bienestar físico, mental y emocional de adolescentes y jóvenes.

La obra se organiza en dos grandes ejes: primero, analiza factores psicosociales, conductas de riesgo y procesos protectores —como resiliencia, autoeficacia, apoyo social digital, educación sexual, negociación y asertividad—, además de problemáticas como la cibervictimización y su relación con el consumo de alcohol, mostrando cómo los entornos digitales pueden ser tanto oportunidades como espacios de violencia y desigualdad. En la segunda parte, se exploran soluciones e innovaciones tecnológicas aplicadas a la salud, incluyendo modelos predictivos, sistemas web, machine learning e IA para el pronóstico de enfermedades crónicas como la diabetes, así como experiencias inmersivas con realidad virtual para fortalecer motivación y aprendizaje. En conjunto, el libro impulsa enfoques integrales y culturalmente sensibles, y convoca a profesionales, estudiantes y tomadores de decisiones a diseñar estrategias preventivas, educativas y tecnológicas basadas en evidencia para responder a los retos actuales de las juventudes en la era digital.

