

REVISTA CIE

REVISTA DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Bienestar, Educación y Transformación Social:

Perspectivas desde la
Investigación Contemporánea



BIENESTAR



EDUCACIÓN



TRANSFORMACIÓN
SOCIAL

Investigación con impacto para
una sociedad más saludable, educada y equitativa



Vol.2, No. 2

Julio - Diciembre 2026

ISSN: 3061 - 8657

Directorio

MVZ. MC. Dámaso Leonardo Anaya Alvarado
Rector de la Universidad Autónoma de Tamaulipas

Dra. María Concepción Placencia Valadez
Secretaría General

Dra. Rosa Issel Acosta González
Secretaría Académica

C. P. Jesús Francisco Castillo Cedillo
Secretaría de Administración

Mtro. Eduardo García Fuentes
Secretaría de Finanzas

Dra. Evelia Reséndiz Balderas
**Encargada de Despacho de la
Secretaría de Investigación y Posgrado**

MVZ. Rogelio de Jesús Ramírez Flores
Secretaría de Vinculación

Consejo Editorial

Dr. Raúl De León Escobedo
Universidad Autónoma de Tamaulipas

Dr. Jaime Paz Ávila
Universidad Autónoma de Tamaulipas

Dr. José Eugenio Guerra Cárdenas
Universidad Autónoma de Tamaulipas

Dr. Ricardo Salas Flores
Universidad Autónoma de Tamaulipas

Dr. Wilberto Sánchez Márquez
Universidad Autónoma de Tamaulipas

Mtro. Carlos Arturo Sánchez Tamez
Universidad Valle del Bravo

Dra. Juana Elizabeth Medina Álvarez
Universidad Politécnica de Altamira

Dra. Sandra Rosales Gracia
Universidad Del Noreste

Dra. Guadalupe Esmeralda Rivera García
Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

Revista CIE. Año 2026, Volumen 2, Número 2, julio-diciembre. Publicación semestral editada por la Facultad de Medicina de Tampico de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, a través del Centro de Investigación Educativa, Centro Universitario Sur, Tampico, Tamaulipas, México, CP. 89337. Tels. (833) 2 41 20 00, ext. 3315. Página web: <https://revistacie.uat.edu.mx/> y correo electrónico: revistacie@uat.edu.mx. Editor responsable: Dra. Miriam Janet Cervantes López. Reserva de Derechos Uso Exclusivo: 04-2024-120213161900-102, ISSN electrónico: 3061-8657, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor; Responsable de la última actualización de este número: Dra. Miriam Janet Cervantes López. Fecha de la última modificación: 14 de agosto de 2026.

Comité Editorial

Dra. Miriam Janet Cervantes López
Editora en Jefe

Dra. Sarahí González Reyes
Editora Adjunta

Dr. Brian González Pérez
Asistente Editorial

Dr. Efrén David Brande Martínez
Dra. Liliana Aguilar Díaz
Responsable de Traducción al Inglés

Comité Editorial Internacional

Dra. Leslie Piedad Montealegre Esmeral
Universidad Libre de Colombia
Colombia

Dra. Eulalia María Amador Rodero
Universidad Libre de Colombia
Colombia

Dr. Arturo de Jesús Barros Ortégón
Universidad Metropolitana de Barranquilla
Colombia

Dra. María Eugenia de León Pérez
Universidad Da Vinci de Guatemala
Guatemala

Dr. Ramón F. Ferreiro Gravie
Nova Southeastern University
Estados Unidos de América

Dr. Sajjad Keshtkar
Tokyo Metropolitan University
Japón

Dr. Santos Jesús Castillo
Universidad Autónoma de Sonora
México

Dr. Juan Pedro Luna Arias
Cinvestav Instituto Politécnico Nacional
México

Dr. Francisco Vázquez Nava
Universidad Autónoma de Tamaulipas
México

Dr. Mauricio Herrera Rodríguez
Instituto Tecnológico Superior de Pánuco
México

Dr. Jesús Ricardo Ramos Sánchez
Universidad Politécnica de Altamira
México



Contenido

1

EDITORIAL

Bienestar, Educación y Transformación Social: Perspectivas desde la Investigación Contemporánea

Dra. Miriam Janet Cervantes López

2

ARTICULOS ORIGINALES

Efectos del ayuno intermitente 16/8 combinado con restricción calórica sobre colesterol, triglicéridos e IMC en universitarios

Dra. Melba Fernández Rojas, Aryam Bernadette Wilson Ortiz, Alejandra Flores Reyes, Iván de Jesús Zapata Juárez

11

Conocimiento y uso de métodos anticonceptivos en estudiantes universitarios en universidad pública

Dr. Amílcar Jesús Huerta Esquivel, Ian Yael Contreras Hernández, Cecilia Estefanía Hernández Martínez

20

Impacto de la pandemia de COVID-19 en Ingeniería en Gestión Empresarial del ITSP: estudio de caso

Dra. Guadalupe Esmeralda Rivera García, Dr. Juan Carlos Ramírez Vázquez, Luis Eduardo Bautista Bermúdez, Marina del Carmen Requena Adatao

30

Desempeño docente y desarrollo de competencias matemáticas en sexto grado de educación primaria

Lic. Rodolfo Ortiz Calderón, Vicente Panameño Cruz

40

ARTICULOS DE REVISIÓN

Enfermedad musculoesquelética como manifestación extrahepática asociada al virus de la hepatitis C: estado del arte

Elvia Donají Sánchez Solís, Dra. Clara Cristina Sánchez Rodríguez, Ángela Araceli García Zaleta

49

ESTADÍSTICA EN LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA MÉDICA

Distribución Normal

Dr. Gerardo García Maldonado, Dr. Raúl de León Escobedo, Dr. José Eugenio Guerra Cárdenas

67

PERSPECTIVAS CULTURALES: RESEÑAS DE LIBROS Y ARTE

Diseño de proyectos sociales

Dra. Gabriela Clemente Martínez

EDITORIAL

Bienestar, Educación y Transformación Social: Perspectivas desde la Investigación Contemporánea

Es un honor presentar este volumen de la Revista CIE de Investigación Educativa de la Facultad de Medicina de Tampico "Dr. Alberto Romo Caballero" de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Este nuevo número reafirma el compromiso editorial de nuestra revista con la difusión de investigaciones científicas de calidad que contribuyen a la comprensión y atención de problemáticas contemporáneas desde una perspectiva interdisciplinaria, integrando aportaciones provenientes de la educación, las ciencias de la salud y el bienestar social.

El título de este volumen, "Bienestar, Educación y Transformación Social: Perspectivas desde la Investigación Contemporánea", refleja la convergencia de los trabajos aquí publicados. En un contexto marcado por constantes transformaciones sociales y educativas, así como por nuevos desafíos en materia de salud, la investigación científica se consolida como una herramienta esencial para generar conocimiento, orientar decisiones y promover acciones sustentadas en evidencia.

En el ámbito de la salud, este número presenta investigaciones relacionadas con la promoción del bienestar y la prevención de riesgos. Destaca el estudio sobre los efectos del ayuno intermitente 16/8 combinado con restricción calórica en indicadores metabólicos de estudiantes universitarios, cuyo análisis aporta elementos relevantes para comprender estrategias orientadas al cuidado de la salud.

Asimismo, se incluye una investigación acerca del conocimiento y uso de métodos anticonceptivos en estudiantes universitarios, temática fundamental para

fortalecer la educación sexual y reproductiva y fomentar decisiones informadas entre la población joven.

Complementa esta perspectiva una revisión del estado del arte sobre la enfermedad musculoesquelética como manifestación extrahepática asociada al virus de la hepatitis C, la cual ofrece una visión actualizada de esta condición y destaca la importancia de la investigación biomédica para el fortalecimiento de la atención integral en salud.

En el campo educativo, se incorpora un estudio sobre el desempeño docente y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de sexto grado de educación primaria, resaltando la influencia de la práctica pedagógica en la calidad de los aprendizajes. De igual forma, se presenta una investigación que analiza el impacto de la pandemia de COVID-19 en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco, contribuyendo a la comprensión de los procesos de adaptación y transformación experimentados en la educación superior.

Aunque abordan realidades diversas, los trabajos reunidos comparten un propósito común: generar conocimiento que contribuya al bienestar de las personas, al fortalecimiento de la educación y al desarrollo de sociedades más saludables y resilientes. Confiamos en que las contribuciones de este volumen enriquecerán el diálogo académico, impulsarán nuevas líneas de investigación y servirán como referente para investigadores, docentes, estudiantes y profesionales comprometidos con la transformación social basada en la evidencia.

Atentamente
Dra. Miriam Janet Cervantes López
Editora en Jefe

Efectos del ayuno intermitente 16/8 combinado con restricción calórica sobre colesterol, triglicéridos e IMC en universitarios

Effects of 16/8 intermittent fasting combined with caloric restriction on cholesterol, triglycerides, and BMI in university students

Melba Fernández Rojas, Aryam Bernadette Wilson Ortiz, Alejandra Flores Reyes, Iván de Jesús Zapata Juárez*

Resumen

El ayuno intermitente ha emergido como una estrategia prometedora para la reducción de peso y la mejora del perfil lipídico. Este estudio transversal descriptivo tiene como objetivo analizar los efectos del protocolo de ayuno intermitente 16/8 combinado con restricción calórica sobre los niveles de colesterol total, triglicéridos y el índice de masa corporal (IMC) en estudiantes universitarios. Se reclutaron 20 participantes (18-22 años) sin enfermedades crónicas, con un IMC entre 23.6 y 43.4 kg/m². Los participantes fueron asignados a dos grupos: uno experimental (ayuno intermitente con restricción calórica del 25%) y otro control (solo dieta hipocalórica). El estudio tuvo una duración de 4 semanas, con mediciones de colesterol, triglicéridos y IMC al inicio y al final, además de la aplicación de cuestionarios para evaluar efectos secundarios. Se encontraron diferencias mínimas en colesterol y triglicéridos entre los grupos, aunque el grupo experimental presentó una reducción significativa en IMC y un leve aumento en triglicéridos. Estos resultados sugieren que, si bien el ayuno intermitente tiene beneficios en el IMC, su impacto en el perfil lipídico puede ser variable.

Palabras clave: ayuno intermitente; restricción calórica; universitarios; colesterol total y triglicéridos; IMC

Abstract

Intermittent fasting has emerged as a promising strategy for weight reduction and improvement of the lipid profile. This descriptive cross-sectional study aims to analyze the effects of the 16/8 intermittent fasting protocol combined with caloric restriction on total cholesterol levels, triglycerides, and body mass index (BMI) in university students. Twenty participants (18-22 years old) without chronic diseases and with a BMI between 23.6 and 43.4 kg/m² were recruited. Participants were assigned to two groups: one experimental (intermittent fasting with 25% caloric restriction) and one control (only hypocaloric diet). The study lasted for 4 weeks, with measurements of cholesterol, triglycerides, and BMI taken at the beginning and end, in addition to the administration of questionnaires to assess side effects. Minimal differences in cholesterol and triglycerides were found between the groups, although the experimental group showed a significant reduction in BMI and a slight increase in triglycerides. These results suggest that while intermittent fasting has benefits for BMI, its impact on the lipid profile may be variable.

Keywords: intermittent fasting; caloric restriction; university students; total cholesterol and triglycerides; BMI

Correspondencia: ferrojas@docentes.uat.edu.mx

Fecha de recepción: 17/junio/2025 | **Fecha de aceptación:** 09/enero/2026 | **Fecha de publicación:** 14/agosto/2026

*Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Medicina de Tampico. Tampico, Tamaulipas, México



INTRODUCCIÓN

El ayuno, definido como la restricción voluntaria de la ingesta de alimentos durante un período determinado, ha sido una práctica vinculada históricamente a la religión y las tradiciones culturales (Goldibi, 2017). En años recientes, el ayuno intermitente (AI) ha ganado popularidad como una estrategia para la pérdida de peso y como una herramienta potencial en la prevención y tratamiento de enfermedades metabólicas (Barbera-Saz, 2020). Diversos estudios han destacado los beneficios a corto y mediano plazo del AI sobre el perfil lipídico; sin embargo, aún no existe evidencia concluyente sobre sus efectos a largo plazo, lo que subraya la necesidad de realizar estudios adicionales de seguridad (Antoni, 2017). A pesar de esto, se ha demostrado que el AI puede mejorar la salud y la calidad de vida, reflejándose en la reducción de la resistencia a la insulina, la masa corporal total, la adiposidad y la inflamación (Xie, 2022).

Es importante señalar que el AI no afecta parámetros hematológicos como la hemoglobina o las células sanguíneas, ni antes ni después de la intervención. No obstante, el AI no es adecuado para todos los individuos, por lo que es esencial personalizar su aplicación para obtener resultados óptimos y evitar riesgos innecesarios, especialmente en personas con condiciones como la diabetes (Santana-Choez, 2021).

El principal valor del AI radica en su capacidad para reducir el índice de masa corporal, así como los niveles de glucosa, colesterol, triglicéridos y otros lípidos, que son biomarcadores estrechamente

asociados con el desarrollo de enfermedades crónicas (Santana-Choez, 2021). En este contexto, se llevó a cabo un ensayo comunitario de intervención con una duración de cuatro semanas para investigar los efectos del AI en estudiantes universitarios. Se seleccionó esta población debido a que, según encuestas, muchos de ellos practican ayuno prolongado como parte de su estilo de vida, lo que, junto con una dieta desequilibrada en cantidad y calidad de macro y micronutrientes, los convierte en un grupo de interés particular para el estudio. Cabe destacar que no se observó una diferencia significativa entre estudiantes del área de la salud y aquellos de otras disciplinas en cuanto a la mejora en sus hábitos alimenticios, lo que sugiere que el conocimiento sobre nutrición y metabolismo no es un factor determinante en este aspecto (Baydemir, 2018).

Según encuestas nacionales, la población mexicana presenta una alta prevalencia de factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares, como la hipercolesterolemia, que afecta al 30.4% de la población, reflejándose en perfiles lipídicos anormales, incluyendo colesterol total, triglicéridos y otros lípidos (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT, 2018). Además, México enfrenta una elevada prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes, con un 24%, ya que sólo uno de cada tres adolescentes consume frutas y huevos regularmente, y sólo uno de cada cuatro incluye verduras y leguminosas en su dieta. De manera general, se observó un mayor consumo de alimentos no recomendables frente a aquellos con

una mejor calidad nutricional. La dislipidemia también presenta una alta prevalencia, alcanzando un 24.7% en la población, con un 16.4% en personas de entre 20 y 39 años.

La prevalencia de adultos con niveles elevados de triglicéridos alcanza el 47.2%, y se ha observado que la incidencia de dislipidemias aumenta con la edad (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición sobre Covid-19, 2022). Dado que los hábitos adquiridos durante los primeros años de vida y la juventud están estrechamente relacionados con el riesgo incrementado de desarrollar enfermedades cardiovasculares, resulta crucial comprender su impacto en biomarcadores clave, como los triglicéridos, el colesterol y otros lípidos.

La actividad física regular y las modificaciones en la dieta son intervenciones efectivas para reducir los riesgos asociados con la obesidad, incluyendo las enfermedades cardiovasculares y las dislipidemias (GM, 2015). Aunque la dieta hipocalórica sigue siendo el tratamiento principal para pacientes con sobrepeso u obesidad, han surgido métodos y estrategias alternativas, como el ayuno intermitente (AI). Esta práctica implica períodos alternados de restricción calórica o ayuno sin necesariamente generar un déficit calórico total (LMT, 2015). Se ha documentado que el AI no solo tiene efectos positivos en la reducción de peso, sino también en parámetros relacionados con la diabetes tipo 2, las enfermedades cardiovasculares y el cáncer (Santana-Choez, 2021).

En el contexto universitario, los estudiantes suelen realizar ayunos intermitentes de manera no intencionada debido a su exigente estilo de vida, especialmente aquellos de alto rendimiento académico, quienes a menudo descuidan su alimentación. Curiosamente, se ha encontrado que no existe una diferencia significativa entre estudiantes de ciencias de la salud y aquellos de otras disciplinas en cuanto a la mejora de sus hábitos alimenticios, lo que sugiere que el conocimiento sobre nutrición no se traduce necesariamente en mejores prácticas dietéticas (Baydemir, 2018).

MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Se desarrolló un estudio piloto de intervención con diseño cuasi-experimental y mediciones pre y post intervención, con enfoque cuantitativo, cuyo objetivo fue analizar los efectos del ayuno intermitente 16/8 combinado con restricción calórica sobre el índice de masa corporal, la circunferencia abdominal y el perfil lipídico en estudiantes universitarios. Este diseño se consideró adecuado debido al carácter exploratorio del estudio y a la necesidad de evaluar la viabilidad y los efectos iniciales de la intervención en una población joven sin enfermedades crónicas diagnosticadas.

La muestra estuvo conformada por 20 estudiantes universitarios, hombres y mujeres, con edades entre 18 y 22 años, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios de inclusión consideraron un índice de masa corporal inicial entre 23.6 y 43.4 kg/m², ausencia de enfermedades crónicas, no consumo de

medicamentos que alteraran el metabolismo lipídico y disponibilidad para cumplir el protocolo durante cuatro semanas. Se excluyeron individuos con diagnóstico previo de diabetes mellitus, trastornos de la conducta alimentaria, embarazo o lactancia.

Los participantes fueron asignados de manera aleatoria a dos grupos con igual restricción calórica (25 % del requerimiento energético diario):

- a) grupo de intervención, que siguió un protocolo de ayuno intermitente 16/8, con ventana de alimentación entre las 12:00 y las 20:00 horas;
- b) grupo control, que mantuvo una dieta hipocalórica continua sin períodos de ayuno.

El periodo de intervención tuvo una duración de cuatro semanas, durante las cuales se realizaron mediciones antropométricas y bioquímicas al inicio y al término del estudio. El índice de masa corporal se calculó a partir del peso y la talla, medidos con instrumentos calibrados, y la circunferencia abdominal se obtuvo mediante cinta métrica flexible en el punto medio entre el reborde costal inferior y la cresta ilíaca. Las determinaciones bioquímicas de colesterol total y triglicéridos se realizaron mediante muestras de sangre venosa en ayuno, procesadas en un laboratorio clínico certificado.

Adicionalmente, se aplicó un cuestionario estructurado de efectos secundarios para registrar sintomatología asociada a la intervención, incluyendo cefalea, fatiga, halitosis y dificultad para concentrarse, con el fin de evaluar la tolerabilidad del protocolo.

El análisis estadístico se efectuó mediante estadística descriptiva, reportando medias, desviaciones estándar y porcentajes. Para la comparación de mediciones pre y post dentro de cada grupo se utilizó la prueba t de Student para muestras dependientes, mientras que la comparación entre grupos se realizó mediante la prueba t de Student para muestras independientes. Se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$. Dada la magnitud de la muestra, los resultados se interpretaron con cautela, reconociendo el carácter piloto del estudio.

El estudio se condujo conforme a los principios de la Declaración de Helsinki. Todos los participantes otorgaron consentimiento informado previo a su inclusión, garantizándose la confidencialidad y el manejo ético de la información.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los participantes del grupo de intervención experimentaron una disminución significativa en su índice de masa corporal (IMC), mostrando una diferencia positiva del 51% en comparación con el grupo de control (51% frente a 49%). Es importante destacar que todos los participantes del grupo de intervención registraron una reducción de peso, con un rango de pérdida entre 1 y 5.5 kg (Tabla 1).

Tabla 1. Comparación de IMC (kg/m^2) antes y después de la intervención

Grupo	N	Promedio inicial	DE inicial	Promedio final	DE final	Diferencia media	Valor p
Intervención	10	29.07	4.58	28.9	4.02	-0.17	0.040*
Control	10	30.9	4.17	29.9	4.47	-1.0	0.382

Fuente: Elaboración propia, 2024

El análisis de los datos reveló una notable reducción en la circunferencia abdominal en ambos grupos, con el grupo de intervención mostrando los mayores beneficios. En este grupo, se registró una reducción del 56%, mientras que el grupo de control presentó una disminución del 44%. El rango de pérdida en centímetros fue de 2 a 4 cm (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de circunferencia abdominal (cm) antes y después de la intervención

Grupo	N	Promedio inicial	DE inicial	Promedio final	DE final	Diferencia media	Valor p
Intervención	10	102.2	8.5	98.0	7.9	-4.2	0.021*
Control	10	101.5	7.6	99.8	8.0	-1.7	0.120

Fuente: Elaboración propia, 2024

El análisis estadístico mediante la prueba t de Student para muestras independientes mostró una reducción significativa en la circunferencia abdominal en el grupo de intervención ($p = 0.021$), mientras que el grupo control no presentó una disminución significativa ($p = 0.120$). Este hallazgo refuerza la evidencia de que el ayuno intermitente puede ser particularmente efectivo en la reducción de grasa visceral, que se asocia estrechamente con el riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares.

En cuanto a los niveles de colesterol total, se evidenció una leve reducción en ambos grupos, con el grupo de intervención mostrando una diferencia significativa en la media ($p = 0.041$). Sin embargo, algunos participantes con un IMC inicial más elevado presentaron incrementos puntuales en sus niveles de colesterol, lo cual podría explicarse por la movilización de ácidos grasos y la redistribución del metabolismo lipídico durante los períodos de ayuno,

como lo sugieren estudios previos (Krauss et al., 2010). Tabla 3.

Tabla 3. Comparación de niveles de colesterol total (mg/dL) antes y después de la intervención

Grupo	N	Promedio inicial	DE inicial	Promedio final	DE final	Diferencia media	Valor p
Intervención	10	169.9	21.5	164.3	22.1	-5.6	0.041*
Control	10	162.1	17.7	160.4	18.1	-1.7	0.382

Fuente: Elaboración propia, 2024

En relación con los niveles de triglicéridos, se observó un incremento moderado en el grupo de intervención, contrario a lo esperado. Este hallazgo podría estar relacionado con la liberación de ácidos grasos durante los períodos prolongados de restricción calórica y ayuno, favoreciendo una mayor concentración plasmática de triglicéridos a corto plazo, como sugieren estudios previos (Furman et al., 2019; Navea-Cuadra et al., 2022). Este fenómeno resalta la importancia de monitorear el perfil lipídico de manera integral y considerar la duración de la intervención para evaluar tendencias a largo plazo (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación de niveles de triglicéridos (mg/dL) antes y después de la intervención

Grupo	N	Promedio inicial	DE inicial	Promedio final	DE final	Diferencia media	Valor p
Intervención	10	93.1	22.3	105.3	15.4	+12.2	0.032*
Control	10	106.3	21.3	106.4	22.4	+0.1	0.544

Fuente: Elaboración propia, 2024

Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que el ayuno intermitente 16/8 combinado con restricción calórica puede ser una estrategia efectiva para reducir el IMC y la circunferencia abdominal en estudiantes universitarios con sobrepeso u obesidad. Sin embargo, el impacto de esta intervención sobre los niveles de colesterol total y triglicéridos fue menos claro, ya que, aunque se observaron algunas

reducciones en colesterol total, también se encontraron incrementos en triglicéridos en el grupo de intervención. Estos resultados indican que el ayuno intermitente tiene un efecto variable sobre perfil lipídico y resalta la necesidad de un monitoreo continuo del perfil lipídico durante intervenciones prolongadas.

Estos resultados son consistentes con estudios previos (Catenacci et al., 2016; Jensen et al., 2014), que han demostrado que el ayuno intermitente puede ser una estrategia efectiva para la pérdida de peso y la reducción de grasa abdominal, especialmente cuando se combina con una restricción calórica. En el presente estudio, la reducción del IMC en el grupo de intervención alcanzó significancia estadística ($p < 0.05$), mientras que en el grupo control la disminución fue menor y no significativa. Este hallazgo sugiere que el ayuno intermitente podría potenciar los efectos de la restricción calórica sobre el IMC, aunque los efectos pueden variar según las características individuales y el diseño de la intervención.

En cuanto a los niveles de colesterol total, se observó una leve reducción en ambos grupos, pero la diferencia promedio fue significativa solo en el grupo de intervención. Sin embargo, se debe destacar que algunos participantes con IMC inicial más elevado experimentaron aumentos puntuales en sus niveles de colesterol, lo cual podría explicarse por la movilización de ácidos grasos y la redistribución del metabolismo lipídico durante los periodos de ayuno (Krauss et al., 2010). Este fenómeno ha sido descrito

en la literatura, lo que sugiere que la respuesta metabólica al ayuno intermitente puede depender de factores como la composición corporal inicial y el balance energético individual.

En el caso de los niveles de triglicéridos, se observó un incremento moderado en el grupo de intervención, lo cual contrasta con los hallazgos previos. Este resultado podría estar relacionado con la liberación de ácidos grasos durante los periodos prolongados de restricción calórica y ayuno, lo que podría favorecer un incremento transitorio en los niveles de triglicéridos. Este fenómeno ha sido documentado por varios estudios, como los de Furman et al. (2019) y Navea-Cuadra et al. (2022), y resalta la necesidad de monitorear integralmente el perfil lipídico y considerar la duración de la intervención para evaluar los efectos a más largo plazo.

En relación con la circunferencia abdominal, la disminución significativa en el grupo de intervención es un hallazgo relevante, dado que la grasa visceral se asocia estrechamente con el riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares (Després, 2012). La reducción observada coincide con evidencia previa que respalda el impacto del ayuno intermitente en la disminución de la grasa abdominal, aunque este efecto podría estar condicionado por la adherencia al protocolo y la individualidad metabólica.

Finalmente, se debe señalar que aproximadamente la mitad de los participantes reportó efectos secundarios leves, como cefalea, fatiga, mal aliento y

dificultad para concentrarse. Estos efectos pueden influir en la adherencia y sostenibilidad del ayuno intermitente a largo plazo. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por Santana-Choez et al. (2021), quienes destacan la importancia de personalizar el protocolo de ayuno intermitente para maximizar sus beneficios y minimizar los riesgos asociados.

En conjunto, los resultados de este ensayo piloto refuerzan la evidencia de que el ayuno intermitente puede ofrecer beneficios adicionales en la reducción de peso y circunferencia abdominal cuando se combina con restricción calórica, pero también ponen de manifiesto la necesidad de realizar estudios más amplios y de mayor duración para evaluar sus efectos sostenibles sobre el perfil lipídico y la salud metabólica general.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio piloto sugieren que el ayuno intermitente 16/8 combinado con una restricción calórica moderada puede contribuir de manera más significativa a la reducción del índice de masa corporal y la circunferencia abdominal en estudiantes universitarios con sobrepeso u obesidad, en comparación con una dieta hipocalórica aislada.

Sin embargo, los efectos observados sobre los niveles de colesterol total y triglicéridos fueron variables, y en algunos casos se detectó un aumento transitorio en los triglicéridos, probablemente asociado con la movilización de ácidos grasos durante los periodos de ayuno. Además, se identificaron síntomas

secundarios leves que podrían afectar la adherencia al protocolo a largo plazo.

Por ello, se destaca la importancia de considerar la individualidad metabólica y la supervisión profesional al implementar estrategias de ayuno intermitente, así como la necesidad de realizar estudios de mayor duración y con muestras más amplias para evaluar de forma robusta su impacto sobre el perfil lipídico y la sostenibilidad de sus efectos a largo plazo.

REFERENCIAS

- Abel A. Pavía-López, M. A., González-García, G., & González-García, G. (2022). Guía de práctica clínica mexicana para el diagnóstico y tratamiento de las dislipidemias y enfermedad cardiovascular aterosclerótica. Asociación Nacional de Cardiólogos de México, A.C.
- Antonopoulou, M., Mantzourou, M., Serdari, A., Bonotis, K., Vasios, G., Pavlidou, E., Trifonos, C., Vadikolias, K., Petridis, D., & Giaginis, C. (2020). Evaluating Mediterranean diet adherence in university student populations: Does this dietary pattern affect students' academic performance and mental health? *The International Journal of Health Planning and Management*, 35(1), 5–21. <https://doi.org/10.1002/hpm.2881>
- Baydemir, C., & Okyay, E. (2018). Evaluation of adherence to Mediterranean diet in medical students at Kocaeli University, Turkey. *Journal of International Medical Research*, 46(4), 1585–1594.

- 8
<https://doi.org/10.1177/030006051875569>
- Catenacci, V. A., Pan, Z., Thomas, J. G., Ogden, L. G., Roberts, S. A., & Rynders, C. A. (2016). A randomized trial of a multi-component behavioral intervention for weight loss. *Obesity*, 24(3), 527–533. <https://doi.org/10.1002/oby.21340>
- Després, J.-P. (2012). Body fat distribution and risk of cardiovascular disease: An update. *Clinical Science*, 122(5), 473–491. <https://doi.org/10.1042/CS20110011>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). (2018). Resultados nacionales. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. <https://www.inegi.org.mx/programas/ensanut/2018/>
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición sobre Covid-19. (2022). ENSANUT 2021 sobre Covid-19. Instituto Nacional de Salud Pública.
- Furman, D., Campisi, J., Verdin, E., et al. (2019). Chronic inflammation in the etiology of disease across the life span. *Nature Medicine*, 25(12), 1822–1832. <https://doi.org/10.1038/s41591-019-0675-0>
- Goldibi, A., & Goldfarb, D. S. (2017). Health benefits of fasting and caloric restriction. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 24(5), 1–6.
- González-Torres, S., González-Sánchez, N., Ruiz-Espinoza, E., et al. (2021). Consumo de alimentos y riesgos metabólicos en jóvenes universitarios. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 449. <https://doi.org/10.3390/ijerph19010449>
- Janiszewska, J., & Ostrowska-Wiśniewska, J. (2021). Nutrition and adiponectin: A narrative review. *Nutrients*, 13(5), 1394. <https://doi.org/10.3390/nu13051394>
- Jensen, M. D., Ryan, D. H., Apovian, C. M., et al. (2014). Executive summary: Guidelines (2013) for the management of overweight and obesity in adults. *Obesity*, 22(S2), S5–S39. <https://doi.org/10.1002/oby.20821>
- Krauss, R. M., Eckel, R. H., Howard, B., et al. (2010). AHA dietary guidelines: Revision 2000. *Circulation*, 102(18), 2284–2299. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.102.18.2284>
- Navea-Cuadra, B., Carrasco-Piña, S., & Vargas-Vásquez, E. (2022). Efectividad del ayuno intermitente sobre perfil lipídico y composición corporal: Una revisión sistemática. *Revista Chilena de Nutrición*, 49(4), 513–523. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182022000400513>
- Nielsen, S. J., Popkin, B. M., & Siega-Riz, A. M. (2013). Trends in energy intake among adults in the United States. *American Journal of Clinical Nutrition*, 83(1), 253–261. <https://doi.org/10.1093/ajcn/83.1.253>

- Organización Panamericana de la Salud. (2017). Nutrición. <https://www.paho.org/es/temas/nutricion>
- Pedro-Botet, J., & Pintó, X. (2019). Colesterol LDL: Cuanto más bajo, mejor. *Clínica e Investigación en Arteriosclerosis*, 31, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.arteri.2019.10.003>
- Santana-Choez, J. E., Espinoza-Díaz, M., & Solarte-Cedeño, J. (2021). Ayuno intermitente y parámetros hematológicos y bioquímicos. *Dialnet*, 7(1), 93–117. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i1.1865>
- Xie, Z., Sun, Y., Xu, J., et al. (2022). Randomized controlled trial for time-restricted eating in healthy adults. *Nature Communications*, 13, 2866. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-28662-5>.

Conocimiento y uso de métodos anticonceptivos en estudiantes universitarios en universidad pública

Knowledge and use of contraceptive methods among university students at public universities

Amilcar Jesús Huerta Esquivel, Ian Yael Contreras Hernández, Cecilia Estefanía Hernández Martínez*

Resumen

El conocimiento adecuado sobre los métodos anticonceptivos constituye un elemento fundamental para la prevención de infecciones de transmisión sexual y embarazos no planificados, particularmente en población universitaria. El objetivo del presente estudio fue analizar el nivel de conocimiento sobre el uso y la funcionalidad de los métodos anticonceptivos en estudiantes de distintas facultades de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, así como evaluar su relación con el área académica de adscripción. Se realizó un estudio cuantitativo, observacional y de corte transversal, en el que participaron 365 estudiantes de las facultades de Medicina, Enfermería e Ingeniería. La recolección de datos se efectuó mediante un cuestionario adaptado del Módulo de Anticoncepción de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica, el cual incluyó variables sociodemográficas y un instrumento de evaluación del conocimiento anticonceptivo. El análisis estadístico se llevó a cabo mediante estadística descriptiva y la prueba de Chi-cuadrada de Pearson. Los resultados evidenciaron que una proporción considerable de los estudiantes presentó un nivel de conocimiento insuficiente, observándose diferencias estadísticamente significativas entre las facultades, con mejores resultados en las áreas relacionadas con la salud. Se concluye que el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos en la población universitaria estudiada es limitado y se asocia con la formación académica, lo que resalta la necesidad de fortalecer estrategias de educación sexual integral en el ámbito universitario.

Palabras clave: conocimiento anticonceptivo; estudiantes universitarios; educación sexual; infecciones de transmisión sexual; salud reproductiva

Correspondencia: ajhuerta@docentes.uat.edu.mx

Fecha de recepción: 17/junio/2025 | **Fecha de aceptación:** 27/febrero/2026 | **Fecha de publicación:** 14/agosto/2026

*Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Medicina de Tampico. Tampico, Tamaulipas, México

Abstract

Adequate knowledge about contraceptive methods is fundamental for preventing sexually transmitted infections and unplanned pregnancies, particularly among university students. The objective of this study was to analyze the level of knowledge about the use and effectiveness of contraceptive methods among students from different faculties of the Autonomous University of Tamaulipas, as well as to evaluate its relationship with their academic area of study. A quantitative, observational, cross-sectional study was conducted with 365 students from the faculties of Medicine, Nursing, and Engineering. Data collection was carried out using a questionnaire adapted from the Contraception Module of the National Survey of Demographic Dynamics, which included sociodemographic variables and an instrument for assessing contraceptive knowledge. Statistical analysis was performed using descriptive statistics and Pearson's chi-squared test. The results showed that a considerable proportion of the students had an insufficient level of knowledge, with statistically significant differences observed among the faculties, and better results in health-related fields. It is concluded that the level of knowledge about contraceptive methods in the university population studied is limited and is associated with academic training, which highlights the need to strengthen comprehensive sexual education strategies in the university setting.

Keywords: contraceptive knowledge; university students; sex education; sexually transmitted infections; reproductive health



INTRODUCCIÓN

La salud sexual y reproductiva de adolescentes y adultos jóvenes constituye uno de los principales retos de la salud pública contemporánea, particularmente ante el incremento sostenido de infecciones de transmisión sexual (ITS), incluido el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), así como la persistencia de embarazos no planificados en población joven. Informes recientes de organismos internacionales señalan que, tras un periodo de estabilización, desde 2021 se ha observado un repunte de ITS prevenibles, asociado a prácticas sexuales desprotegidas, uso inconsistente de métodos anticonceptivos y deficiencias en educación sexual integral, especialmente en grupos etarios entre los 18 y 29 años (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023; World Health Organization [WHO], 2024; Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2023).

Diversos análisis globales coinciden en que el acceso a métodos anticonceptivos eficaces y el conocimiento adecuado sobre su uso representan estrategias clave para la prevención de ITS y embarazos no deseados; sin embargo, estos beneficios dependen en gran medida de la alfabetización en salud sexual y reproductiva de la población. Estudios recientes han evidenciado que el conocimiento declarado sobre anticoncepción no siempre se traduce en prácticas correctas, debido a factores como información incompleta, mitos persistentes, percepción errónea del riesgo y barreras educativas estructurales (Darroch et al., 2020; Kågesten et al., 2021).

En el contexto universitario, estas problemáticas adquieren particular relevancia, ya que la transición a la vida adulta suele coincidir con una mayor autonomía personal, cambios en las dinámicas sociales y un incremento en la actividad sexual. Investigaciones realizadas en población universitaria latinoamericana han documentado brechas significativas entre el conocimiento percibido y el conocimiento real sobre métodos anticonceptivos, así como conductas sexuales de riesgo asociadas a deficiencias en educación sexual formal (De Melo et al., 2022; Gutiérrez-Alvarado et al., 2021). Estas brechas se mantienen incluso en contextos donde los estudiantes reportan haber recibido información previa durante su formación escolar.

La evidencia científica sugiere que la formación académica influye de manera directa en el nivel de conocimiento en salud sexual y reproductiva. Estudios comparativos indican que los estudiantes pertenecientes a áreas relacionadas con la salud tienden a presentar mayores niveles de conocimiento técnico sobre anticoncepción que aquellos inscritos en carreras no sanitarias; no obstante, estos niveles no siempre resultan suficientes para garantizar prácticas sexuales seguras (Pérez-Campos et al., 2022; Kirby et al., 2021). Esta situación pone en entredicho la efectividad de los enfoques tradicionales de educación sexual, incluso dentro de programas académicos vinculados al ámbito sanitario.

En México, los diagnósticos recientes confirman la persistencia de estos desafíos. La Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica ha señalado que, si bien

una proporción elevada de jóvenes afirma conocer los métodos anticonceptivos, existe un desconocimiento considerable respecto a su uso correcto, eficacia real y protección frente a ITS (Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI], 2023). De manera paralela, informes nacionales advierten un aumento sostenido en la incidencia de VIH en población joven, lo que refuerza la necesidad de fortalecer estrategias preventivas basadas en evidencia científica (Instituto Nacional de Salud Pública [INSP], 2022).

Desde una perspectiva internacional, organismos como la Organización Panamericana de la Salud han enfatizado la urgencia de implementar intervenciones educativas integrales, continuas y culturalmente pertinentes, orientadas a mejorar el conocimiento y la toma de decisiones informadas en materia de salud sexual, particularmente en entornos educativos de nivel superior (Pan American Health Organization [PAHO], 2022). Estas recomendaciones se alinean con revisiones sistemáticas que destacan la efectividad de programas educativos integrales frente a enfoques restrictivos o exclusivamente informativos (Santelli et al., 2017; Cleland et al., 2020).

En este contexto, resulta fundamental generar evidencia empírica que permita evaluar el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos en estudiantes universitarios y analizar su relación con el área académica de formación. Este tipo de análisis no solo permite identificar grupos con mayor vulnerabilidad informativa, sino que también aporta

insumos relevantes para el diseño de programas de educación sexual universitaria más efectivos, interdisciplinarios y orientados a la prevención.

Por lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo analizar el nivel de conocimiento sobre el uso y la funcionalidad de los métodos anticonceptivos en estudiantes de distintas facultades de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, así como explorar su relación con la formación académica, con el fin de contribuir al fortalecimiento de estrategias institucionales de promoción de la salud sexual y reproductiva en población universitaria.

MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Se desarrolló un estudio con enfoque cuantitativo, de tipo observacional, analítico y de corte transversal, cuyo propósito fue analizar el nivel de conocimiento sobre el uso y la funcionalidad de los métodos anticonceptivos en estudiantes universitarios, así como su relación con el área académica de adscripción. La investigación se llevó a cabo durante el periodo comprendido entre agosto y diciembre de 2024 en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, campus Tampico.

La población de estudio estuvo constituida por aproximadamente 3 800 estudiantes inscritos en las facultades de Medicina, Enfermería e Ingeniería. Para la determinación del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para poblaciones finitas, considerando un nivel de confianza del 95 %, un margen de error del 5 % y una proporción esperada del 50 %, criterio

empleado cuando no se dispone de estimaciones previas sobre la variable de interés. A partir de estos parámetros se calculó un tamaño muestral mínimo de 350 participantes; no obstante, la muestra final quedó integrada por 365 estudiantes, con una distribución equitativa entre las tres facultades, con el objetivo de facilitar la comparación entre áreas académicas. El muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia, condicionado a la disponibilidad y aceptación voluntaria de los participantes.

Se incluyeron estudiantes de ambos sexos, con edad igual o mayor a 17 años, que se encontraran cursando algún semestre en las facultades participantes y que aceptaran participar mediante la firma del consentimiento informado. Se excluyeron aquellos estudiantes pertenecientes a otras facultades, así como quienes no otorgaron su consentimiento o no completaron la totalidad del instrumento de recolección de datos.

La recolección de la información se realizó mediante la aplicación de un cuestionario basado en el Módulo de Anticoncepción de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID 2018), el cual fue adaptado para su uso en población universitaria de ambos sexos. El instrumento estuvo conformado por un total de 24 reactivos organizados en dos secciones. La primera sección incluyó variables sociodemográficas, tales como edad, sexo, facultad de adscripción y semestre cursado, así como preguntas relacionadas con el uso y preferencia de métodos anticonceptivos y la percepción subjetiva del nivel de conocimiento. La segunda sección estuvo

integrada por 14 preguntas de opción múltiple orientadas a evaluar el conocimiento objetivo sobre el uso correcto, indicaciones y eficacia de los distintos métodos anticonceptivos.

Cada respuesta correcta fue valorada con un punto, estableciéndose una puntuación máxima posible de 14 puntos. Para fines analíticos, se definió como criterio de aprobación la obtención de al menos el 60 % de respuestas correctas, clasificando a los participantes en dos categorías: aprobados y reprobados. Dicho criterio se utilizó exclusivamente con fines comparativos entre las facultades incluidas en el estudio.

La aplicación del cuestionario se llevó a cabo de manera presencial dentro de las instalaciones universitarias, garantizando en todo momento el anonimato y la confidencialidad de la información proporcionada. Previamente a la aplicación, se informó a los participantes sobre los objetivos del estudio, el carácter voluntario de su participación y el uso académico de los datos recabados.

El análisis estadístico se realizó utilizando los programas Microsoft Excel e IBM SPSS versión 30.0. En una primera etapa se llevó a cabo un análisis descriptivo mediante frecuencias absolutas y relativas para caracterizar a la población estudiada, el uso de métodos anticonceptivos y los niveles de conocimiento. Posteriormente, para evaluar la relación entre el nivel de conocimiento anticonceptivo, clasificado como aprobado o reprobado, y la facultad de adscripción, se empleó la

prueba de Chi-cuadrada de Pearson, adecuada para el análisis de asociación entre variables categóricas. Se estableció un nivel de significancia estadística de $\alpha = 0.05$. La hipótesis nula planteó la inexistencia de diferencias significativas en el nivel de conocimiento entre las facultades, mientras que la hipótesis de investigación propuso la existencia de una relación estadísticamente significativa entre ambas variables.

La investigación se desarrolló respetando los principios éticos fundamentales de la investigación en seres humanos, garantizando la confidencialidad, el anonimato y la participación voluntaria de los estudiantes. No se recabó información que permitiera la identificación personal de los participantes y los datos obtenidos fueron utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el estudio participaron un total de 365 estudiantes universitarios pertenecientes a las facultades de Medicina, Enfermería e Ingeniería de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. La distribución por sexo mostró una mayor participación femenina, con 57 % ($n = 208$) mujeres y 43 % ($n = 157$) hombres.

En relación con la edad, predominó el rango de 20 a 22 años, el cual representó el 49 % de la muestra total ($n = 179$), seguido por los grupos de 17 a 19 años y mayores de 23 años. Estas características demográficas se presentan de forma detallada en la Tabla 1.

En cuanto al uso de métodos anticonceptivos, el método más referido fue el condón, utilizado por el 57.81 % de los estudiantes ($n = 211$). Sin embargo, un porcentaje considerable, correspondiente al 26.30 % ($n = 96$), manifestó no utilizar ningún método anticonceptivo. Otros métodos reportados incluyeron las pastillas anticonceptivas (6.03 %, $n = 22$), métodos naturales (4.38 %, $n = 16$), implante subdérmico (2.19 %, $n = 8$), inyección anticonceptiva (1.92 %, $n = 7$), dispositivo intrauterino (1.10 %, $n = 4$) y parche anticonceptivo (0.27 %, $n = 1$).

Tabla 1. Características demográficas de la población estudiada ($n = 365$)

Variable	Categoría	n	%
Sexo	Femenino	208	57.0
	Masculino	157	43.0
Edad (años)	17 - 19	135	37.0
	20 - 22	179	49.0
	≥ 23	51	14.0

Respecto a las fuentes de información sobre métodos anticonceptivos, la escuela (primaria, secundaria o preparatoria) fue la principal fuente señalada por el 71.23 % de los participantes ($n = 260$), seguida de internet (18.9 %, $n = 69$), familiares (5.5 %, $n = 20$) y amigos (4.4 %, $n = 16$). El análisis del nivel de conocimiento mostró que únicamente el 34 % de los estudiantes obtuvo una calificación aprobatoria ($n = 123$), mientras que el 66 % reprobó el instrumento ($n = 242$). Al clasificar estos resultados por facultad, se observaron diferencias importantes, como se presenta en la Tabla 2.

Tabla 2. *Nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos por facultad*

Facultad	Aprobados n (%)	Reprobados n (%)	Total
Medicina	59 (50.0)	60 (50.0)	119
Enfermería	53 (42.4)	72 (57.6)	125
Ingeniería	12 (9.9)	109 (90.1)	121

Los resultados evidencian que los estudiantes de Medicina presentaron el mayor porcentaje de aprobados, seguidos por Enfermería, mientras que la Facultad de Ingeniería concentró el mayor porcentaje de estudiantes con calificaciones reprobatorias.

Para evaluar la relación entre la facultad de adscripción y el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos, se aplicó la prueba de Chi-cuadrada de Pearson. Se obtuvo un valor de χ^2 calculado de 48.094 con 2 grados de libertad, el cual superó el valor crítico de 5.991, con un nivel de significancia de $p < 0.05$. Estos resultados indican la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables, por lo que se rechazó la hipótesis nula.

Los resultados del presente estudio evidencian que el nivel de conocimiento sobre métodos anticonceptivos en estudiantes universitarios es predominantemente bajo, a pesar de que la mayoría de los participantes refirió contar con un nivel de conocimiento regular o alto previo a la aplicación del instrumento. Esta discrepancia entre la percepción subjetiva y el conocimiento objetivo coincide con lo reportado en estudios recientes realizados en

población universitaria, donde se ha documentado una sobreestimación del propio conocimiento en temas de salud sexual y reproductiva (De Melo et al., 2022; Pérez-Campos et al., 2022).

El hallazgo de que los estudiantes de carreras del área de la salud obtuvieron mejores resultados que aquellos pertenecientes a áreas no sanitarias es consistente con investigaciones contemporáneas que señalan que la formación académica influye de manera directa en la alfabetización en salud sexual.

Estudios recientes desarrollados en universidades latinoamericanas indican que los planes de estudio de Medicina y Enfermería, al abordar de forma recurrente temas relacionados con sexualidad, prevención de ITS y planificación familiar, favorecen un mayor nivel de conocimiento técnico en comparación con carreras no relacionadas con la salud (Long et al., 2023).

No obstante, resulta relevante destacar que incluso entre los estudiantes del área de la salud, el porcentaje de aprobación fue limitado, lo cual coincide con reportes nacionales que señalan deficiencias en la profundidad y continuidad de la educación sexual formal, aun dentro de programas académicos sanitarios (Sánchez-Meneses et al., 2021; INEGI, 2023). Este hallazgo adquiere especial importancia si se considera el incremento reciente de casos de VIH y otras infecciones de transmisión sexual en población joven, reportado en México y a nivel internacional (OMS, 2023; CENSIDA, 2024).

El uso predominante del condón como método anticonceptivo coincide con lo descrito en encuestas nacionales y estudios universitarios recientes; sin embargo, el elevado porcentaje de estudiantes que refirió no utilizar ningún método anticonceptivo representa un hallazgo preocupante. Investigaciones actuales han asociado esta conducta con una baja percepción de riesgo, uso inconsistente de métodos y deficiencias en educación sexual integral, factores que incrementan la vulnerabilidad frente a ITS y embarazos no planificados (WHO, 2024).

Asimismo, el hecho de que la escuela haya sido identificada como la principal fuente de información, pese a que la mayoría de los estudiantes reprobó el instrumento, sugiere que los programas educativos previos no han logrado consolidar aprendizajes significativos y duraderos. Este resultado es congruente con estudios recientes que cuestionan la efectividad de los modelos tradicionales de educación sexual, señalando la necesidad de estrategias pedagógicas más participativas, actualizadas y contextualizadas a la realidad universitaria (Gutiérrez-Alvarado et al., 2021).

Entre las principales limitaciones del estudio se reconoce el uso de un muestreo no probabilístico y la concentración en una sola institución, lo que limita la generalización de los resultados. No obstante, los hallazgos aportan evidencia relevante para el diseño de intervenciones educativas dirigidas a fortalecer el conocimiento anticonceptivo en población universitaria, especialmente en carreras no relacionadas con el área de la salud.

CONCLUSIONES

El estudio permitió identificar que el nivel de conocimiento sobre el uso y la funcionalidad de los métodos anticonceptivos en estudiantes universitarios es insuficiente, aun cuando existe una percepción generalizada de contar con información adecuada sobre el tema. Esta brecha entre el conocimiento percibido y el conocimiento real representa un factor de riesgo relevante para la salud sexual y reproductiva de la población universitaria, particularmente en un contexto marcado por el incremento reciente de infecciones de transmisión sexual y la persistencia de embarazos no planificados en jóvenes.

El análisis comparativo evidenció que la formación académica se asocia de manera significativa con el nivel de conocimiento anticonceptivo, observándose mejores desempeños en estudiantes pertenecientes a áreas relacionadas con la salud. No obstante, los resultados sugieren que la sola pertenencia a una carrera sanitaria no garantiza un dominio suficiente del tema, lo que pone de manifiesto la necesidad de revisar la profundidad, continuidad y enfoque pedagógico con el que se abordan los contenidos de salud sexual dentro de los planes de estudio universitarios.

Asimismo, el hecho de que la escuela haya sido identificada como la principal fuente de información, sin que ello se traduzca en niveles adecuados de conocimiento, indica limitaciones estructurales en los modelos tradicionales de educación sexual. Este hallazgo subraya la importancia de transitar hacia

estrategias educativas más integrales, actualizadas y basadas en evidencia, que promuevan no solo la transmisión de información, sino también el desarrollo de habilidades para la toma de decisiones informadas y responsables.

Desde una perspectiva institucional, los resultados del estudio aportan elementos relevantes para el diseño de programas de intervención dirigidos a fortalecer la educación sexual en el ámbito universitario, con especial énfasis en estudiantes de áreas no relacionadas con la salud. La incorporación de enfoques interdisciplinarios y preventivos podría contribuir de manera significativa a reducir conductas sexuales de riesgo y a mejorar los indicadores de salud sexual y reproductiva en esta población.

Finalmente, si bien los hallazgos ofrecen información valiosa, estos deben interpretarse considerando las limitaciones metodológicas del estudio, particularmente el tipo de muestreo y el alcance institucional. En este sentido, se sugiere que futuras investigaciones amplíen el número de instituciones y utilicen diseños metodológicos que permitan una mayor generalización de los resultados, así como la evaluación longitudinal del impacto de intervenciones educativas en el conocimiento y uso de métodos anticonceptivos.

REFERENCIAS

- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Sexually transmitted disease surveillance 2022. U.S. Department of Health and Human Services. <https://www.cdc.gov/std/statistics>
- Cleland, J., Ali, M., Benova, L., & Daniele, M. (2020). The promotion of intrauterine contraception in low- and middle-income countries: A narrative review. *Contraception*, 101(3), 143–149. <https://doi.org/10.1016/j.contraception.2019.11.002>
- Darroch, J. E., Woog, V., Bankole, A., & Ashford, L. S. (2020). Adding it up: Investing in sexual and reproductive health 2019. Guttmacher Institute. <https://doi.org/10.1363/2020.31593>
- De Melo, L. D., Sodré, C. P., Spindola, T., Martins, E. R. C., De Oliveira André, N. L. N., & Da Motta, C. V. V. (2022). A prevenção das infecções sexualmente transmissíveis entre jovens e a importância da educação em saúde. *Enfermería Global*, 21(1), 74–115. <https://doi.org/10.6018/eglobal.481541>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2023). Principales resultados de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2023. INEGI. <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2023/>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2022). Salud sexual y reproductiva en adolescentes y jóvenes en México. INSP. <https://www.insp.mx>
- Kågesten, A., Chandra-Mouli, V., & Amin, A. (2021). Building knowledge and skills for sexual health among adolescents: A global review.

- BMJ Global Health, 6(6), e004566.
<https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-004566>
- Kirby, D., Laris, B. A., & Roller, L. (2021). Impact of sex and HIV education programs on sexual behaviors of youth in developing and developed countries. *Journal of Adolescent Health*, 68(6), 1029–1038.
<https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.11.015>
- Long, J. E., Lee, M. S., & Blithe, D. L. (2021). Update on novel hormonal and nonhormonal male contraceptive development. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 106(6), e2381–e2392.
<https://doi.org/10.1210/clinem/dgab034>
- Organización Mundial de la Salud. (2023). Infecciones de transmisión sexual (ITS). OMS. [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-\(sti\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-(sti))
- Organización Mundial de la Salud. (2024). Sexually transmitted infections (STIs). World Health Organization. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-\(sti\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-(sti))
- Pan American Health Organization. (2022). Prevention and control of sexually transmitted infections in the Americas. PAHO. <https://www.paho.org>
- Pérez-Campos, E., Morales-García, M., & Torres-López, T. M. (2022). Conocimiento y percepción del riesgo sexual en estudiantes universitarios mexicanos. *Salud Pública de México*, 64(4), 415–423.
<https://doi.org/10.21149/13002>
- Sánchez-Meneses, M. C., Dávila-Mendoza, R., & Ponce-Rosas, E. R. (2015). Conocimiento y uso de métodos anticonceptivos en adolescentes de un centro de salud. *Atención Familiar*, 22(2), 35–38.
[https://doi.org/10.1016/S1405-8871\(16\)30044-X](https://doi.org/10.1016/S1405-8871(16)30044-X)
- World Health Organization. (2015). Medical eligibility criteria for contraceptive use (5th ed.). WHO.
<https://iris.who.int/handle/10665/181468>

Impacto de la pandemia de COVID-19 en Ingeniería en Gestión

Empresarial del ITSP: estudio de caso

Impact of the COVID-19 pandemic on the business management engineering program at ITSP: a case study

Guadalupe Esmeralda Rivera García, Juan Carlos Ramírez Vázquez, Luis Eduardo Bautista
Bermúdez, Marina del Carmen Requena Adatao*

Resumen

El presente estudio analiza el impacto del COVID-19 en la formación profesional de estudiantes de octavo semestre de Ingeniería en Gestión Empresarial del ITSP. Se utilizó un enfoque cuantitativo de corte transversal, mediante la aplicación de un cuestionario en línea de 21 ítems con escala Likert, el cual presentó alta fiabilidad ($\alpha = 0.916$). Los resultados evidencian promedios de 3.59 en adaptación tecnológica y competencias digitales, 3.58 en satisfacción con la formación, 3.54 en experiencias con la modalidad en línea y 3.38 en impacto en el desarrollo profesional. Se identifican como principales fortalezas el dominio docente de plataformas virtuales, la calidad de la retroalimentación, el fortalecimiento de competencias digitales y el desarrollo de la resiliencia estudiantil. En contraste, se observan áreas de oportunidad relacionadas con la disminución del rendimiento académico, la limitada eficiencia del trabajo colaborativo, el escaso apoyo tecnológico institucional y la reducción de oportunidades para prácticas profesionales. Se concluye que la educación a distancia permitió mitigar la interrupción académica y fortalecer competencias digitales y de autorregulación; sin embargo, no sustituyó plenamente la formación práctica requerida en el ámbito profesional.

Palabras clave: COVID-19; educación superior; formación profesional; Ingeniería en Gestión Empresarial; competencias digitales; aprendizaje en línea

Correspondencia: esmeralda.rivera@itspanuco.edu.mx

Fecha de recepción: 19/enero/2026 | **Fecha de aceptación:** 22/mayo/2026 | **Fecha de publicación:** 14/agosto/2026

*TecNM. Instituto Tecnológico Superior de Pánuco. Pánuco, Veracruz, México

Abstract

This study assessed the impact of COVID-19 on the professional training of eighth-semester students enrolled in the Business Management Engineering program at the Instituto Tecnológico Superior de (ITSP). A quantitative, cross-sectional design was employed, using an online questionnaire comprising 21 Likert-scale items, which demonstrated high reliability (Cronbach's $\alpha = 0.916$). The findings revealed mean scores of 3.59 for technological adaptation and digital competencies, 3.58 for satisfaction with academic training, 3.54 for experiences with online learning modalities, and 3.38 for perceived impact on professional development. Key strengths identified included faculty proficiency in virtual platforms, the quality of feedback provided, enhancement of digital skills, and the development of student resilience. Conversely, several areas for improvement were observed, including a decline in academic performance, limited effectiveness of collaborative work, insufficient institutional technological support, and reduced opportunities for professional internships. Overall, distance education mitigated academic disruption and contributed to the strengthening of digital and self-regulation competencies; however, it did not fully replace the practical training required for professional practice.

Keywords: COVID-19; higher education; professional training; Business Management Engineering; digital competencies; online learning



INTRODUCCIÓN

La pandemia por COVID-19 generó una disrupción sin precedentes en los sistemas educativos a nivel mundial, afectando a más de 1 600 millones de estudiantes en más de 190 países y provocando el cierre masivo de instituciones educativas (UNESCO, 2021). Esta contingencia obligó a migrar de manera abrupta los procesos de enseñanza-aprendizaje hacia entornos digitales, dando lugar a lo que se ha denominado enseñanza remota de emergencia, caracterizada por la rapidez de implementación y la limitada planificación pedagógica (Hodges et al., 2020; Bond et al., 2021). En este contexto, la mayoría de los países adoptaron modalidades multimodales que combinaron plataformas digitales, recursos impresos y medios de comunicación tradicionales, evidenciando tanto la capacidad de adaptación institucional como las desigualdades existentes en el acceso a la educación (UNESCO, 2022; Norman et al., 2022).

En el caso de México, la educación a distancia ya contaba con antecedentes en modalidades abiertas y virtuales; sin embargo, su desarrollo había sido gradual hasta antes de la pandemia (García-Peñalvo, 2021). La emergencia sanitaria aceleró de forma significativa la transformación digital en la educación superior, obligando a las instituciones a reconfigurar sus modelos educativos, a los docentes a desarrollar nuevas competencias tecnológicas y a los estudiantes a asumir un papel más autónomo en su proceso formativo (Ordorika, 2020; Sánchez-Mendiola et al., 2021). Este cambio no solo implicó retos

tecnológicos, sino también pedagógicos, organizacionales y socioemocionales.

Diversos estudios recientes coinciden en que la transición hacia la educación en línea evidenció importantes brechas digitales, limitaciones en el acceso a recursos tecnológicos y dificultades en la adaptación a nuevas dinámicas de aprendizaje (OECD, 2021; Egger & Huber, 2022). Asimismo, se ha documentado que el confinamiento tuvo efectos negativos en el bienestar emocional de los estudiantes, manifestándose en niveles elevados de estrés, ansiedad y desmotivación, lo que impactó directamente en su rendimiento académico y en su compromiso con el aprendizaje (Son et al., 2020; Aristovnik et al., 2020; UNESCO, 2021).

En el ámbito de la formación profesional, los efectos de la pandemia resultaron particularmente significativos, debido a la necesidad de integrar experiencias prácticas, trabajo colaborativo y vinculación con contextos reales. En este sentido, investigaciones recientes señalan que, si bien la educación en línea favoreció el desarrollo de competencias digitales y la autorregulación del aprendizaje, también limitó la adquisición de habilidades prácticas y socioemocionales fundamentales para la inserción laboral (Bond et al., 2021; Rapanta et al., 2020; Skrbinek et al., 2024). Aunado a ello, la reducción de oportunidades para realizar prácticas profesionales y proyectos empresariales generó incertidumbre en torno al desarrollo profesional de los estudiantes (ILO, 2021; OECD, 2021).

La Ingeniería en Gestión Empresarial, como disciplina orientada a la administración de procesos organizacionales, la toma de decisiones estratégicas y la innovación, requiere una formación integral que combine conocimientos teóricos con experiencias prácticas y colaborativas. En este sentido, la migración a entornos virtuales representó un desafío significativo, al dificultar la interacción directa, el trabajo en equipo y la aplicación de conocimientos en contextos reales, elementos esenciales para el desarrollo de competencias profesionales (García-Peñalvo, 2021).

En el contexto institucional del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco (ITSP), adscrito al Tecnológico Nacional de México, estos desafíos se manifestaron de manera particular en el estudiantado de Ingeniería en Gestión Empresarial, especialmente en los alumnos de últimos semestres, quienes se encontraban en una etapa crítica de su formación profesional. La limitada posibilidad de realizar prácticas presenciales y la adaptación a nuevas condiciones educativas incidieron en su percepción sobre la calidad de su preparación académica y su futuro laboral.

Ante este panorama, el presente estudio tiene como objetivo analizar el impacto de la pandemia por COVID-19 en la formación profesional de los estudiantes de octavo semestre de Ingeniería en Gestión Empresarial del ITSP, identificando tanto las limitaciones como las oportunidades derivadas de la implementación de la educación a distancia. Este análisis busca aportar evidencia empírica que

contribuya a comprender los efectos de la transformación educativa derivada de la pandemia y a orientar estrategias institucionales para fortalecer la calidad de la formación profesional en contextos de incertidumbre.

MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

La investigación se enmarca en un enfoque cuantitativo, bajo un diseño no experimental de tipo descriptivo y de corte transversal. La recolección de la información se llevó a cabo mediante la revisión documental de literatura especializada y la aplicación de trabajo de campo a través de un cuestionario estructurado. Dado que el estudio se desarrolló en un único programa educativo —Ingeniería en Gestión Empresarial— y se centró en una población específica de estudiantes de octavo semestre ($n = 17$), se adopta metodológicamente la perspectiva de estudio de caso institucional. Este enfoque permite analizar en profundidad los efectos de la pandemia en un contexto educativo particular, sin pretender la generalización estadística de los resultados a otras poblaciones o instituciones.

El instrumento de recolección de datos consistió en un cuestionario en línea diseñado en Google Forms, cuya liga de acceso fue distribuida a la totalidad de los estudiantes del octavo semestre del sistema escolarizado. Se obtuvo la participación de 17 de los 18 estudiantes inscritos, lo que representa una tasa de respuesta del 94% de la población objetivo. El cuestionario estuvo conformado por 21 ítems organizados en cuatro dimensiones analíticas: (I) experiencias con la modalidad en línea, (II) nivel de

satisfacción con la formación, (III) adaptación tecnológica y competencias digitales, y (IV) impacto en el desarrollo profesional y perspectivas futuras.

Para la medición de las variables se utilizó una escala tipo Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo; 2 = en desacuerdo; 3 = ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4 = de acuerdo; 5 = totalmente de acuerdo), lo que permitió cuantificar las percepciones de los participantes de manera estandarizada. La confiabilidad del instrumento fue evaluada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de $\alpha = 0.916$, lo cual indica un alto nivel de consistencia interna.

La dimensión I, “Experiencias con la modalidad en línea”, estuvo integrada por seis ítems orientados a analizar la percepción de los estudiantes respecto a la transición hacia la educación virtual, incluyendo aspectos como motivación, rendimiento académico, adaptación docente, dominio de herramientas digitales, comunicación académica y conciliación de responsabilidades personales.

La dimensión II, “Nivel de satisfacción con la formación”, comprendió cinco ítems que evaluaron la calidad percibida del proceso formativo durante la pandemia, considerando variables como satisfacción con la enseñanza, desarrollo de competencias, pertinencia de los métodos de evaluación, calidad de la retroalimentación y eficacia del trabajo colaborativo.

La dimensión III, “Adaptación tecnológica y competencias digitales”, incluyó cuatro ítems

enfocados en analizar el desarrollo de habilidades tecnológicas en los estudiantes, tales como el uso de plataformas virtuales, la familiaridad con herramientas digitales, el acceso a soporte tecnológico institucional y la facilitación del trabajo colaborativo mediante recursos digitales.

Finalmente, la dimensión IV, “Impacto en el desarrollo profesional y perspectivas futuras”, estuvo constituida por seis ítems destinados a valorar la incidencia de la pandemia en la formación profesional, particularmente en lo referente a oportunidades de prácticas, adquisición de competencias profesionales, desarrollo de resiliencia, preparación para el ámbito laboral, limitaciones en el aprendizaje práctico y afectaciones en habilidades blandas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Figura 1, titulada “Promedio por sección”, muestra que la valoración más alta se concentra en la sección III, Adaptación tecnológica y competencias digitales ($M = 3.59$), seguida de manera muy próxima por la sección II, Nivel de satisfacción con la formación ($M = 3.58$), y la sección I, Experiencias con la educación en línea ($M = 3.54$). En contraste, la media más baja corresponde a la sección IV, Impacto en el desarrollo profesional y perspectivas futuras ($M = 3.38$).

En términos globales, los resultados evidencian una distribución relativamente homogénea de las percepciones estudiantiles, con una variación máxima de 0.21 puntos entre dimensiones, lo que sugiere la presencia de una valoración moderada y consistente

del proceso formativo durante el periodo analizado. No obstante, dentro de esta aparente uniformidad se identifican patrones diferenciados: por un lado, se consolidan como fortalezas los procesos de adaptación tecnológica y el desarrollo de competencias digitales; por otro, se observa un rezago en los componentes asociados al desarrollo profesional, particularmente en aquellos vinculados con la aplicación práctica del conocimiento, lo cual, desde la percepción del estudiantado, podría incidir en su preparación para la inserción laboral y en sus expectativas de desempeño futuro.



Figura 1. . Resultados de las encuestas por sección

Por su parte, la Figura 2 permite examinar con mayor detalle el comportamiento de las variables a nivel de ítem, identificando tanto las valoraciones más altas como las más bajas dentro de cada dimensión. En lo referente a los ítems mejor evaluados, en la sección I destaca la afirmación relativa al dominio docente de plataformas virtuales y herramientas digitales (ítem 4; $M = 4.06$), lo cual sugiere una percepción favorable respecto a las competencias tecnológicas del profesorado. En la sección II, la puntuación más elevada se observa en el ítem 10 ($M = 3.82$), asociado a la oportunidad y utilidad de la retroalimentación

docente, evidenciando la relevancia de la interacción pedagógica en entornos virtuales. En la sección III, el ítem 12 ($M = 3.94$) confirma el fortalecimiento de las habilidades digitales durante la pandemia, mientras que en la sección IV, el ítem 18 ($M = 3.94$) pone de manifiesto el desarrollo de la resiliencia y la capacidad de adaptación como efectos positivos derivados del contexto de contingencia.

En contraste, los ítems de menor valoración permiten identificar áreas críticas en el proceso formativo. En la sección I, el ítem 2 ($M = 3.24$) refleja la percepción de afectación en el rendimiento académico; en la sección II, el ítem 11 ($M = 3.18$) evidencia limitaciones en la eficacia del trabajo colaborativo; en la sección III, el ítem 14 ($M = 3.31$) sugiere un nivel moderado de satisfacción respecto al soporte tecnológico institucional; y, de manera más significativa, en la sección IV, el ítem 16 ($M = 2.76$) destaca una percepción marcada sobre la reducción de oportunidades para la realización de prácticas y proyectos, lo que constituye el principal factor de afectación en la dimensión profesional.

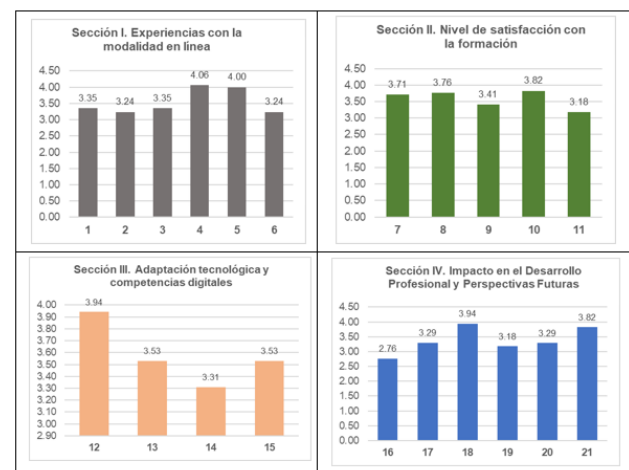


Figura 2. Resultados de las encuestas por sección y pregunta

Los resultados deben interpretarse a la luz de determinadas limitaciones metodológicas. En primer lugar, el estudio se circunscribe a una muestra reducida ($n = 17$), correspondiente a un único programa educativo y a una sola institución, lo cual restringe la validez externa y limita la posibilidad de generalización de los hallazgos a otros contextos académicos. En segundo lugar, el diseño transversal impide el análisis de la evolución temporal de las variables, particularmente en lo relativo al desarrollo de competencias y a la inserción laboral de los egresados.

No obstante, la elevada tasa de respuesta (94% de la población objetivo) y la alta consistencia interna del instrumento ($\alpha = 0.916$) fortalecen la validez interna del estudio, permitiendo obtener evidencia empírica robusta y pertinente para la comprensión del fenómeno analizado, así como para la toma de decisiones a nivel institucional.

La evidencia empírica obtenida permite sostener que la transición hacia modalidades virtuales durante la pandemia de COVID-19 no solo garantizó la continuidad del proceso formativo, sino que también propició un fortalecimiento significativo de las competencias digitales en el estudiantado. Este comportamiento se refleja en la mayor valoración alcanzada por la dimensión de adaptación tecnológica y competencias digitales ($M = 3.59$), así como en la puntuación elevada del ítem relativo al desarrollo de habilidades digitales ($M = 3.94$). Tales resultados resultan consistentes con lo documentado en la literatura reciente, donde se reconoce que la

enseñanza remota de emergencia actuó como un catalizador para la adquisición acelerada de competencias tecnológicas tanto en estudiantes como en docentes de educación superior (Bond et al., 2021). En la misma línea, se ha señalado que este proceso contribuyó a impulsar la transformación digital de las instituciones universitarias, reconfigurando las dinámicas de interacción académica y los entornos de aprendizaje (García-Peñalvo, 2021).

No obstante, este avance en la dimensión tecnológica coexiste con limitaciones sustantivas en el ámbito de la formación profesional. En particular, la menor valoración registrada en la dimensión correspondiente al impacto en el desarrollo profesional y perspectivas futuras ($M = 3.38$), junto con la baja puntuación del ítem relativo a la reducción de oportunidades para prácticas y proyectos ($M = 2.76$), evidencia que la virtualización de la enseñanza no logró sustituir plenamente las experiencias prácticas requeridas en la formación de los estudiantes.

Este hallazgo se alinea con investigaciones recientes que documentan cómo el confinamiento restringió significativamente la adquisición de experiencias laborales y profesionales, generando incertidumbre respecto al desarrollo futuro de los estudiantes (Egger & Huber, 2022). De igual manera, se ha identificado que la disminución de actividades prácticas y la dificultad para aplicar conocimientos en contextos reales constituyeron algunas de las principales

preocupaciones del estudiantado universitario durante la pandemia (Aristovnik et al., 2020).

En lo que respecta a la percepción de la calidad del proceso formativo, los resultados reflejan una valoración moderadamente positiva ($M = 3.58$), particularmente en aquellos aspectos vinculados con la retroalimentación docente y el dominio de herramientas digitales. La elevada puntuación observada en el ítem relativo a la retroalimentación oportuna ($M = 3.82$) sugiere que la interacción pedagógica mantuvo un papel central incluso en entornos virtuales. Este comportamiento coincide con hallazgos previos que subrayan la relevancia de la capacidad de adaptación del profesorado y el uso eficaz de recursos tecnológicos como factores determinantes para asegurar la continuidad educativa en contextos de crisis (Pokhrel & Chhetri, 2021).

Asimismo, se ha destacado que la calidad de la interacción docente-estudiante constituye un elemento clave para sostener la motivación y el compromiso académico en modalidades no presenciales (Rapanta et al., 2020).

Sin embargo, junto a estos aspectos positivos emergen áreas de oportunidad que evidencian tensiones estructurales en el proceso formativo. Entre ellas, destacan la disminución percibida del rendimiento académico, las limitaciones en la eficacia del trabajo colaborativo y la valoración moderada del soporte tecnológico institucional. Estos resultados se inscriben en un contexto más amplio caracterizado por la persistencia de brechas digitales y

desigualdades en el acceso a recursos tecnológicos, las cuales han sido identificadas como obstáculos relevantes para garantizar una experiencia educativa equitativa durante la pandemia (Norman et al., 2022). De igual forma, la reducción de la interacción presencial ha sido asociada con afectaciones en el desarrollo de habilidades socioemocionales y colaborativas, fundamentales para la formación integral del estudiantado universitario (UNESCO, 2021).

Finalmente, uno de los hallazgos más significativos radica en el fortalecimiento de la resiliencia y la capacidad de adaptación de los estudiantes, reflejado en la alta valoración del ítem correspondiente ($M = 3.94$). Este resultado sugiere que, más allá de las limitaciones estructurales impuestas por la contingencia, el contexto de incertidumbre favoreció el desarrollo de competencias transversales asociadas con la autorregulación y la gestión de escenarios complejos.

Este planteamiento se encuentra en consonancia con estudios recientes que destacan el papel de la pandemia como un factor que impulsó el desarrollo de capacidades adaptativas en el estudiantado, con implicaciones potencialmente positivas en su desempeño profesional futuro (Skrbinjek et al., 2024).

CONCLUSIONES

La evidencia analizada permite afirmar que la contingencia sanitaria constituyó un punto de inflexión en la configuración de los procesos

formativos en educación superior tecnológica, al evidenciar tanto la capacidad de adaptación del sistema educativo como sus limitaciones estructurales. En este contexto, se pone de manifiesto la necesidad de replantear los modelos pedagógicos hacia esquemas más flexibles, resilientes y tecnológicamente integrados, que trasciendan el carácter meramente emergente de la virtualidad.

Desde una perspectiva formativa, el estudio confirma la relevancia de incorporar de manera estratégica las tecnologías digitales no solo como herramientas de apoyo, sino como componentes estructurales del proceso educativo. No obstante, se advierte que dicha integración debe articularse con mecanismos que garanticen la vinculación efectiva con entornos reales de práctica, a fin de evitar la fragmentación entre el conocimiento teórico y su aplicación profesional.

En términos institucionales, los hallazgos subrayan la importancia de fortalecer las condiciones de infraestructura tecnológica, así como los sistemas de acompañamiento académico y socioemocional, con el propósito de reducir brechas en el acceso, permanencia y desempeño estudiantil. Asimismo, se destaca la pertinencia de consolidar estrategias pedagógicas orientadas al trabajo colaborativo en entornos digitales, como elemento clave para la formación integral.

A nivel prospectivo, se identifica como línea prioritaria el diseño de modelos híbridos que integren de manera equilibrada la presencialidad y la virtualidad, potenciando sus ventajas complementarias. En este sentido, la implementación de entornos de simulación, laboratorios virtuales y esquemas de aprendizaje basado en proyectos emerge como una alternativa viable para fortalecer la dimensión práctica de la formación profesional.

Finalmente, dada la naturaleza contextual del estudio, se reconoce la necesidad de ampliar futuras investigaciones hacia diseños comparativos y longitudinales que permitan evaluar la evolución de las competencias profesionales en escenarios postpandemia. De este modo, se contribuirá a la construcción de bases empíricas más robustas para la toma de decisiones en políticas educativas y para la consolidación de modelos de formación pertinentes ante contextos de alta incertidumbre.

REFERENCIAS

- Aristovnik, A., Keržič, D., Ravšelj, D., Tomaževič, N., & Umek, L. (2020). Impacts of the COVID-19 pandemic on life of higher education students: A global perspective. *Sustainability*, 12(20), 8438. <https://doi.org/10.3390/su12208438>
- Bond, M., Bedenlier, S., Marín, V. I., & Händel, M. (2021). Emergency remote teaching in higher education: Mapping the first global online semester. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00282-x>
- Cedefop. (2020). Strengthening skills anticipation and matching in Greece: Labour market diagnosis mechanism. https://www.cedefop.europa.eu/files/4180_en.pdf
- Egger, M., & Huber, S. G. (2022). Consequences of COVID-19 on education and work of young adults: An expert and peer interview study. *Youth*, 2(4), 610–632. <https://doi.org/10.3390/youth2040043>
- García-Peñalvo, F. J. (2021). Digital transformation in higher education institutions: A systematic literature review. *Education in the Knowledge Society*, 22, e25465. <https://doi.org/10.14201/eks.25465>
- Hochmuth, M., Geßler, A. N., Seyffer, S., & Frey, A. (2021). Challenges in the digitization of apprenticeships during the coronavirus pandemic. *Sustainability*, 13(21), 11701. <https://doi.org/10.3390/su132111701>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *EDUCAUSE Review*. <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>
- International Labour Organization (ILO). (2021). ILO monitor: COVID-19 and the world of work. <https://www.ilo.org/global/topics/coronavirus>
- Norman, H., Adnan, N. H., Ally, M., & Tsinakos, A. (2022). The educational digital divide for vulnerable students in the pandemic. *Sustainability*, 14(16), 10332. <https://doi.org/10.3390/su141610332>
- Pokhrel, S., & Chhetri, R. (2021). A literature review on impact of COVID-19 pandemic on teaching and learning. *Higher Education for the Future*, 8(1), 133–141. <https://doi.org/10.1177/2347631120983481>
- Rapanta, C., Botturi, L., Goodyear, P., Guàrdia, L., & Koole, M. (2020). Online university teaching during and after the COVID-19 crisis. *Postdigital Science and Education*, 2, 923–945. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00155-y>
- Skrbinjek, V., Vičič Krabonja, M., Aberšek, B., & Flogie, A. (2024). Enhancing teachers' creativity with an innovative training model

and knowledge management. *Education Sciences*, 14(12), 1301.
<https://doi.org/10.3390/educsci14121381>

UNESCO. (2021). *Education and COVID-19: Rebuilding education systems*.
<https://unesdoc.unesco.org>

UNESCO. (2022). *Education: From disruption to recovery*.
<https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>

Desempeño docente y desarrollo de competencias matemáticas en sexto grado de educación primaria

Teacher performance and the development of mathematical competencies in sixth-grade primary education

Rodolfo Ortiz Calderón*, Vicente Panameño Cruz**

Resumen

El presente estudio tuvo como propósito describir la correspondencia entre el desempeño docente en el aula y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de sexto grado de educación primaria. Se realizó una investigación cuantitativa, observacional, transversal y descriptiva, con una muestra no probabilística de 13 docentes y 395 estudiantes de escuelas primarias públicas de la Zona Escolar 095 de Tampico, Tamaulipas. Ambas variables fueron evaluadas mediante instrumentos estructurados de observación, organizados en escalas ordinales de cuatro niveles de logro y alineados con referentes curriculares nacionales. El análisis se efectuó mediante estadística descriptiva, considerando frecuencias, niveles globales de desempeño y tendencias de correspondencia. Los resultados mostraron que el desempeño docente se concentró principalmente en el nivel “bueno”, mientras que las competencias matemáticas de los estudiantes se ubicaron mayoritariamente en el nivel “elemental”. Aunque se observó una tendencia descriptiva de correspondencia entre ambas variables, los hallazgos no permiten establecer asociación estadística ni relación causal. Se concluye que el desempeño docente es un componente relevante para comprender el desarrollo de competencias matemáticas; no obstante, los resultados deben interpretarse con cautela por las limitaciones metodológicas del estudio.

Palabras clave: desempeño docente; competencias matemáticas; educación primaria; sexto grado; análisis descriptivo

Abstract

The present study aimed to describe the correspondence between classroom teaching performance and the development of mathematical competencies among sixth-grade primary school students. A quantitative, observational, cross-sectional, and descriptive design was employed, involving a non-probabilistic sample of 13 teachers and 395 students from public primary schools in School District 095 in Tampico, Tamaulipas, Mexico. Both variables were assessed using structured observation instruments organized into four-level ordinal scales, aligned with national curricular standards. Data analysis was conducted using descriptive statistics, including frequencies, overall performance levels, and patterns of correspondence. The results indicated that teaching performance was predominantly concentrated at the “good” level, whereas students’ mathematical competencies were mostly classified at the “elementary” level. Although a descriptive trend of correspondence between the two variables was observed, the findings do not allow for the establishment of a statistical association or causal relationship. It is concluded that teaching performance represents a relevant component for understanding the development of mathematical competencies; however, the results should be interpreted with caution due to the methodological limitations of the study.

Keywords: teaching performance; mathematical competencies; primary education; sixth grade; descriptive analysis

Correspondencia: rodolfo191883@gmail.com

Fecha de recepción: 17/agosto/2025 | **Fecha de aceptación:** 06/mayo/2026 | **Fecha de publicación:** 14/agosto/2026

*Zona Escolar 095 de Educación Primaria. Tampico, Tamaulipas, México

** Universidad Autónoma de Tamaulipas. Tampico, Tamaulipas, México



INTRODUCCIÓN

El desarrollo de competencias matemáticas en la educación primaria constituye uno de los principales desafíos de los sistemas educativos contemporáneos, particularmente en el sexto grado, etapa en la que los estudiantes consolidan aprendizajes fundamentales y desarrollan capacidades necesarias para afrontar con éxito los niveles educativos subsecuentes. Diversas investigaciones han señalado que la calidad de la enseñanza y el desempeño docente influyen de manera significativa en los aprendizajes de los estudiantes, especialmente cuando las prácticas pedagógicas favorecen procesos cognitivos complejos como el razonamiento matemático, la argumentación, la modelación y la resolución de problemas (Darling-Hammond et al., 2020; Hattie, 2017).

En este contexto, el desempeño docente ha adquirido una relevancia creciente dentro de los enfoques curriculares basados en competencias, los cuales promueven prácticas educativas centradas en el aprendizaje activo, la participación del estudiante y la construcción significativa del conocimiento. Desde esta perspectiva, las competencias matemáticas se entienden como la capacidad de movilizar conocimientos, habilidades y actitudes para enfrentar y resolver problemas en diversos contextos, trascendiendo la mera aplicación mecánica de procedimientos o algoritmos (Niss & Højgaard, 2019; Kilpatrick et al., 2016). El fortalecimiento de estas competencias resulta esencial no solo para el desempeño académico futuro de los estudiantes, sino también para su participación efectiva en la vida

social y laboral, como lo evidencian evaluaciones internacionales de gran escala, entre ellas el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA) (OECD, 2019).

La enseñanza de las matemáticas ha experimentado una transformación significativa durante las últimas décadas. Los modelos tradicionales centrados en la transmisión de contenidos han dado paso progresivamente a enfoques pedagógicos que privilegian la interacción, la reflexión, la argumentación y la construcción social del conocimiento. Este cambio ha redefinido el papel del docente, quien actualmente asume funciones de mediación y acompañamiento del aprendizaje, favoreciendo ambientes educativos que promueven el desarrollo de competencias y el pensamiento matemático de orden superior (Hill et al., 2005; Muijs et al., 2014). En este sentido, diversos estudios han documentado que aspectos como el dominio disciplinar, el conocimiento didáctico del contenido y la implementación de estrategias pedagógicas pertinentes se relacionan con mejores resultados de aprendizaje en matemáticas (Blömeke et al., 2016).

A pesar de estos avances teóricos y empíricos, persisten interrogantes respecto a la forma en que el desempeño docente se manifiesta en contextos educativos específicos y cómo dicho desempeño se vincula con el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes. Aunque la literatura internacional ha aportado evidencia sobre esta temática, existe una limitada cantidad de investigaciones contextualizadas en escenarios locales

de educación primaria que permitan comprender esta dinámica a partir de las condiciones particulares de cada entorno educativo. En el caso de la Zona Escolar 095 de educación primaria, ubicada en Tampico, Tamaulipas, se ha identificado la necesidad de disponer de información sistemática que contribuya a valorar el nivel de desempeño docente y el grado de desarrollo de las competencias matemáticas de los alumnos de sexto grado.

La importancia de esta problemática radica en que las acciones institucionales orientadas a la formación y actualización docente suelen fundamentarse en estándares de desempeño profesional cuya incidencia en los aprendizajes requiere ser documentada mediante evidencia empírica contextualizada. Asimismo, diversos autores han señalado que la evaluación tanto del desempeño docente como de las competencias estudiantiles demanda procedimientos rigurosos y el uso de instrumentos técnicamente apropiados, con el propósito de generar información válida para la toma de decisiones educativas (Shavelson, 2018; Pellegrino & Hilton, 2013).

En función de lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo se presentan los niveles de desempeño docente y de desarrollo de competencias matemáticas en los alumnos de sexto grado de educación primaria pertenecientes a la Zona Escolar 095? La respuesta a esta interrogante resulta relevante para comprender la situación educativa del contexto estudiado y generar evidencia que contribuya a orientar procesos de mejora pedagógica. En consecuencia, el objetivo de la presente investigación

consiste en describir los niveles de desempeño docente y de desarrollo de competencias matemáticas en alumnos de sexto grado de educación primaria, así como explorar la correspondencia observada entre ambas variables mediante un proceso sistemático de recopilación y análisis de información contextualizada.

MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño observacional, transversal y descriptivo. El estudio se orientó a describir los niveles de desempeño docente y de desarrollo de competencias matemáticas en alumnos de sexto grado de educación primaria, así como a explorar la correspondencia observada entre ambas variables en un contexto educativo específico. Debido a la naturaleza del diseño, no se contempló la implementación de intervenciones pedagógicas ni la conformación de grupos de comparación.

La población de estudio estuvo integrada por docentes y alumnos de sexto grado pertenecientes a escuelas públicas adscritas a la Zona Escolar 095 de educación primaria, ubicada en Tampico, Tamaulipas. La muestra fue de tipo no probabilístico e intencional, seleccionada con base en criterios de accesibilidad y pertinencia pedagógica. Participaron trece docentes frente a grupo y un total de 395 alumnos. La elección del sexto grado respondió a la relevancia de este nivel educativo para la consolidación de aprendizajes matemáticos fundamentales previos al ingreso a la educación secundaria.

La variable desempeño docente se conceptualizó como el conjunto de prácticas pedagógicas desarrolladas por el profesorado para favorecer el aprendizaje de los alumnos. Para su medición se diseñó un instrumento estructurado de observación en formato de cuadro de doble entrada, integrado por veinticinco indicadores distribuidos en cinco dimensiones: planeación, gestión del ambiente de aprendizaje, gestión curricular, gestión didáctica y evaluación. Cada indicador fue valorado mediante una escala ordinal de cuatro niveles de logro: insuficiente, elemental, bueno y excelente. La suma de los puntajes obtenidos permitió establecer un nivel global de desempeño docente para cada participante.

Por su parte, la variable competencias matemáticas se definió como la capacidad de los estudiantes para movilizar conocimientos, habilidades y actitudes con el propósito de resolver situaciones problemáticas en diversos contextos. La evaluación se realizó mediante un segundo instrumento estructurado de observación, organizado en torno a cuatro dimensiones: resolución autónoma de problemas, comunicación de información matemática, validación de procedimientos y resultados, así como manejo eficiente de técnicas. Al igual que en el instrumento anterior, se empleó una escala ordinal de cuatro niveles de logro. La integración de los puntajes permitió determinar un nivel global de desarrollo de competencias matemáticas por grupo escolar.

La recopilación de información se efectuó mediante observación directa de las prácticas docentes y del desempeño de los alumnos durante actividades

académicas desarrolladas en modalidad presencial y/o virtual, complementándose con la revisión de evidencias de aprendizaje generadas durante el periodo de estudio. Cada docente y su respectivo grupo fueron observados en un único momento de evaluación, con el propósito de obtener información descriptiva sobre las variables analizadas.

Los instrumentos fueron elaborados a partir de referentes normativos y criterios pedagógicos establecidos por la Secretaría de Educación Pública para la educación básica. No obstante, no se llevaron a cabo procedimientos formales de validación psicométrica ni estimaciones de confiabilidad estadística, situación que constituye una limitación metodológica del estudio y que debe ser considerada al interpretar los resultados.

El análisis de la información se realizó mediante estadística descriptiva. Para cada variable se calcularon frecuencias, porcentajes y niveles globales de logro, los cuales permitieron caracterizar el desempeño docente y el desarrollo de competencias matemáticas en la población estudiada. Posteriormente, se efectuó una comparación descriptiva de los niveles alcanzados en ambas variables con la finalidad de identificar tendencias de correspondencia observadas en los casos analizados. Debido al tamaño de la muestra docente, al carácter ordinal de las escalas utilizadas y al tipo de muestreo empleado, no se realizaron análisis estadísticos inferenciales, por lo que los hallazgos se interpretan como evidencia descriptiva contextualizada y no como asociaciones estadísticas concluyentes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de la información permitió describir los niveles de desempeño docente y de desarrollo de competencias matemáticas en alumnos de sexto grado de educación primaria pertenecientes a la Zona Escolar 095. Los resultados correspondientes al desempeño docente mostraron que la mayoría de los docentes evaluados alcanzó niveles de logro ubicados en la categoría bueno, de acuerdo con los criterios establecidos en el instrumento de observación. En términos generales, las prácticas pedagógicas observadas evidenciaron un cumplimiento aceptable de los estándares curriculares considerados para la evaluación. El concentrado de los resultados obtenidos se presenta en la Figura 1.

Para la determinación de los niveles globales de logro se empleó un procedimiento de agregación de los puntajes obtenidos en los distintos indicadores evaluados. Los rangos utilizados para la clasificación de dichos niveles se presentan en la Figura 2. A partir de esta clasificación, el nivel global de desempeño docente se ubicó en la categoría bueno. Por otra parte, el análisis del desarrollo de competencias matemáticas evidenció que el nivel de logro predominante fue elemental, lo que indica que los estudiantes mostraron avances parciales en las competencias evaluadas sin alcanzar, de manera generalizada, los niveles superiores establecidos para el grado escolar.

La comparación entre ambas variables permitió identificar diferencias en los niveles globales de logro alcanzados. Mientras que el desempeño docente se

concentró principalmente en la categoría bueno, el desarrollo de competencias matemáticas se ubicó predominantemente en el nivel elemental. Sin embargo, se observó coincidencia entre los niveles de ambas variables en ocho de los trece casos analizados. El concentrado de estos resultados se presenta en la Figura 3. Con la finalidad de identificar las variaciones existentes entre los casos evaluados, se realizó una comparación de los niveles alcanzados por cada docente y el correspondiente nivel de desarrollo de competencias matemáticas de su grupo. La Figura 4 muestra las coincidencias y discrepancias observadas entre ambas variables.

El análisis descriptivo evidenció que la correspondencia entre ambas variables fue más frecuente en los casos donde los docentes alcanzaron niveles de desempeño clasificados como bueno y excelente. Asimismo, se identificaron algunos casos en los que el nivel de desempeño docente fue superior al nivel de competencias matemáticas alcanzado por los estudiantes, situación que pone de manifiesto diferencias entre la valoración de las prácticas pedagógicas observadas y los resultados obtenidos por los alumnos. Respecto de las dimensiones que integran el desempeño docente, la planeación registró los niveles de logro más altos, mientras que la evaluación presentó los puntajes más bajos. Particularmente, los indicadores relacionados con la autoevaluación, la coevaluación y la retroalimentación mostraron áreas susceptibles de fortalecimiento en comparación con los demás componentes evaluados.

Desempeño docente y competencias matemáticas

Niveles: 1 = insuficiente 2 = elemental 3 = bueno 4 = excelente

RUBRO	DOCENTE // PUNTAJE POR REFERENTE	NIVELES DE DESEMPEÑO DOCENTE EN EL AULA												TOTAL	
		DOCENTE 1	DOCENTE 2	DOCENTE 3	DOCENTE 4	DOCENTE 5	DOCENTE 6	DOCENTE 7	DOCENTE 8	DOCENTE 9	DOCENTE 10	DOCENTE 11	DOCENTE 12	Puntaje Referente	Promedio de Rubro
Planeación	I Contenidos	3	4	3	3	3	4	3	2	4	4	4	4	44	42.5
	II Selección del Propósito	3	3	2	3	3	4	3	2	4	4	4	4	42	
	III Diseño de estrategias didácticas	4	3	2	4	2	4	3	2	4	4	4	4	43	
	IV Mecanismos de evaluación	3	3	2	3	3	4	3	1	4	4	4	4	41	
Gestión del ambiente de la clase	V Relaciones interpersonales	2	4	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	31	32.5
	VI Manejo del grupo	3	3	2	3	2	2	4	3	2	2	3	3	34	
Gestión Curricular	VII Conocimiento de la asignatura	3	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	35	32.3
	VIII Relaciones entre asignaturas	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	31	
	IX Conexión asignaturas – contextos	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	31	
Gestión Didáctica	X Presentación curricular	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	31	35.25
	XI Atención diferenciada	2	2	2	2	4	3	2	2	2	2	2	2	29	
	XII Organización del grupo	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	33	30.5
	XIII Relación de aprendizaje alumno	3	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	35	
	XIV Recursos didácticos	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	4	4	34	
	XV Recursos espaciales	4	3	2	4	2	3	2	2	4	2	4	2	36	
	XVI Manejo del tiempo	4	3	2	4	3	4	2	1	3	3	4	3	39	
	XVII Indicaciones	4	3	2	4	3	3	4	2	3	3	2	2	38	
	XVIII Explicaciones	4	3	2	4	3	3	4	2	3	3	2	3	39	
	XIX Preguntas	4	3	3	4	3	2	4	2	3	3	4	4	43	
	XX Actividades dirigidas	2	3	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	31	
	XXI Actividades no dirigidas	2	3	2	2	4	3	2	0	2	2	4	4	32	
Evaluación	XXII Autovaloración	2	3	0	2	3	2	2	0	2	3	3	3	27	30.5
	XXIII Valoración entre alumnos	3	3	2	3	3	2	2	0	2	2	3	2	30	
	XXIV Valoración del docente a los alumnos	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	31	
	XXV Retroalimentación de saberes	3	2	2	3	2	3	4	1	3	2	3	3	34	
Puntaje total del docente		74	74	50	74	65	70	72	43	71	65	78	72	66	
Nivel General de desempeño de cada docente		3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	

Total de ítems: 25

Nivel alcanzado de acuerdo con el puntaje obtenido

Rangos:

Nivel 1 = insuficiente: 0 – 25 puntos Nivel 2 = elemental: 26 – 50 puntos

Nivel 3 = bueno: 51 – 75 puntos Nivel 4 = excelente: 76 – 100 puntos

Figura 1. Concentrado para resultados de desempeño docente

Desempeño docente

Docentes	DOCENTE 1	DOCENTE 2	DOCENTE 3	DOCENTE 4	DOCENTE 5	DOCENTE 6	DOCENTE 7	DOCENTE 8	DOCENTE 9	DOCENTE 10	DOCENTE 11	DOCENTE 12	DOCENTE 13	Resultado final	
														Total de promedios	Nivel de logro
Nivel de logro en el desempeño docente	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	38	3: Bueno

Competencias matemáticas de los alumnos

Docentes	DOCENTE 1	DOCENTE 2	DOCENTE 3	DOCENTE 4	DOCENTE 5	DOCENTE 6	DOCENTE 7	DOCENTE 8	DOCENTE 9	DOCENTE 10	DOCENTE 11	DOCENTE 12	DOCENTE 13	Resultado final	
														Total de promedios	Nivel de logro
Promedios del Nivel de logro en competencias matemáticas de los alumnos	2	3	2	3	3	2	3	1	3	3	4	3	1	33	2: Elemental

Rangos:

Nivel 1 = insuficiente: 0 – 25 puntos Nivel 2 = elemental: 26 – 38 puntos Nivel 3 = bueno: 39 – 52 puntos

Nivel 4 = excelente: 53 – 65 puntos

Figura 2. Niveles de logro

Desempeño docente

Docentes	DOCENTE 1	DOCENTE 2	DOCENTE 3	DOCENTE 4	DOCENTE 5	DOCENTE 6	DOCENTE 7	DOCENTE 8	DOCENTE 9	DOCENTE 10	DOCENTE 11	DOCENTE 12	DOCENTE 13	Resultado final	
														Total de promedios	Nivel de logro
Nivel de logro en el desempeño docente	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	38	3: Bueno

Competencias matemáticas de los alumnos

Docentes	DOCENTE 1	DOCENTE 2	DOCENTE 3	DOCENTE 4	DOCENTE 5	DOCENTE 6	DOCENTE 7	DOCENTE 8	DOCENTE 9	DOCENTE 10	DOCENTE 11	DOCENTE 12	DOCENTE 13	Resultado final	
														Total de promedios	Nivel de logro
Promedios del Nivel de logro en competencias matemáticas de los alumnos	2	3	2	3	3	2	3	1	3	3	4	3	1	33	2: Elemental

Rangos:

Nivel 1 = insuficiente: 0 – 25 puntos Nivel 2 = elemental: 26 – 38 puntos Nivel 3 = bueno: 39 – 52 puntos

Nivel 4 = excelente: 53 – 65 puntos

Figura 3. Concentrado final de resultados de desempeño docente y desarrollo de competencias matemáticas

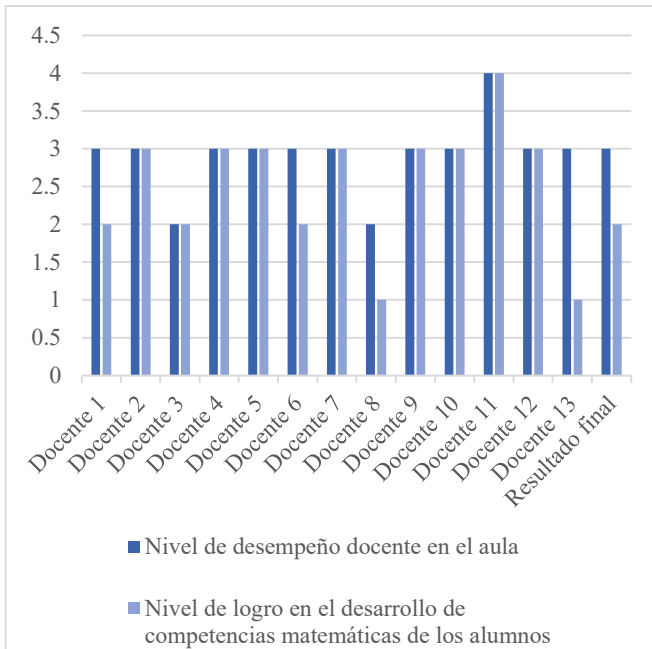


Figura 4. Variaciones entre casos individuales

Los resultados obtenidos muestran que el desempeño docente se concentró predominantemente en un nivel clasificado como bueno, mientras que el desarrollo de competencias matemáticas se ubicó mayoritariamente en un nivel elemental. Esta situación coincide con la literatura especializada que reconoce la importancia de las prácticas pedagógicas en los procesos de aprendizaje, aunque advierte que el logro académico depende también de múltiples factores asociados al contexto escolar, familiar y sociocultural (Hattie, 2017; Muijs et al., 2014).

La correspondencia observada entre los niveles de desempeño docente y el desarrollo de competencias matemáticas en la mayoría de los casos analizados constituye un hallazgo relevante dentro del contexto estudiado. Aunque la naturaleza descriptiva del diseño no permite establecer asociaciones estadísticas

concluyentes, los resultados sugieren que los grupos cuyos docentes alcanzaron mayores niveles de desempeño tendieron a presentar niveles más favorables de desarrollo de competencias matemáticas. Esta tendencia es consistente con investigaciones que destacan la influencia del conocimiento didáctico, la planeación pedagógica y la mediación docente sobre los resultados de aprendizaje en matemáticas (Hill et al., 2005; Blömeke et al., 2016).

No obstante, los resultados también muestran una diferencia entre el nivel global de desempeño docente y el nivel global alcanzado por los estudiantes en competencias matemáticas. Mientras que las prácticas docentes fueron valoradas principalmente como buenas, el nivel de desarrollo de competencias matemáticas permaneció en una categoría elemental. Esta situación podría indicar que la implementación de prácticas alineadas con los estándares curriculares no garantiza por sí sola la consolidación de aprendizajes complejos, especialmente cuando intervienen otros factores relacionados con las características del alumnado, las condiciones institucionales y los procesos de acompañamiento pedagógico.

Otro aspecto relevante es el comportamiento diferenciado de las dimensiones evaluadas del desempeño docente. La planeación obtuvo las valoraciones más favorables, mientras que la evaluación registró los niveles más bajos. Estos resultados coinciden con estudios que han señalado dificultades persistentes en la incorporación de

estrategias de evaluación formativa, autoevaluación y coevaluación dentro de la educación básica (Shavelson, 2018; Sanmartí, 2008). Dado que el desarrollo de competencias matemáticas implica procesos de reflexión, argumentación y validación de procedimientos, las debilidades observadas en las prácticas evaluativas podrían limitar el avance de los estudiantes hacia niveles superiores de desempeño.

Asimismo, la variabilidad identificada entre docentes y grupos escolares refuerza la concepción del aprendizaje matemático como un fenómeno multidimensional y complejo. La existencia de casos en los que un nivel de desempeño docente relativamente alto se acompaña de niveles más bajos de competencias matemáticas sugiere la posible influencia de factores no considerados en el presente estudio, tales como las condiciones socioeconómicas de los estudiantes, los recursos disponibles, la participación familiar o las características del entorno escolar.

CONCLUSIONES

La presente investigación permitió describir los niveles de desempeño docente y de desarrollo de competencias matemáticas en alumnos de sexto grado de educación primaria pertenecientes a la Zona Escolar 095, aportando evidencia empírica contextualizada desde un enfoque observacional y descriptivo. Los hallazgos evidenciaron que el desempeño docente se concentró principalmente en un nivel de logro clasificado como bueno, mientras que el desarrollo de competencias matemáticas se ubicó predominantemente en un nivel elemental,

situación que pone de manifiesto la existencia de áreas de oportunidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Asimismo, los resultados permitieron identificar una tendencia de correspondencia entre los niveles de desempeño docente y los niveles de desarrollo de competencias matemáticas observados en la mayoría de los casos analizados. No obstante, debido a las características metodológicas del estudio, dicha correspondencia debe interpretarse únicamente como una tendencia descriptiva contextualizada y no como evidencia de una asociación estadísticamente comprobada.

Los hallazgos sugieren que el fortalecimiento del desempeño docente requiere considerar, además de la planeación y el dominio de los contenidos curriculares, la consolidación de prácticas de evaluación formativa orientadas a promover la reflexión, la retroalimentación continua y la autorregulación del aprendizaje. En este sentido, los resultados permiten identificar áreas específicas susceptibles de atención mediante estrategias de formación, acompañamiento y actualización profesional del personal docente.

Finalmente, se reconoce que las limitaciones relacionadas con el tamaño de la muestra, el carácter no probabilístico de la selección de participantes, la ausencia de procesos formales de validación y confiabilidad de los instrumentos, así como el uso exclusivo de estadística descriptiva, restringen el alcance de las conclusiones. Sin embargo, la información obtenida constituye un referente valioso para futuras investigaciones orientadas a profundizar en el estudio del desempeño docente y del

aprendizaje matemático mediante diseños metodológicos más robustos, muestras de mayor amplitud, instrumentos con evidencia psicométrica y análisis estadísticos que permitan examinar con mayor precisión la naturaleza de los vínculos entre ambas variables.

REFERENCIAS

- Blömeke, S., Olsen, R. V., & Suhl, U. (2016). Relation of student achievement to the quality of their teachers and instructional quality. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 28, 331–356. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41252-8_2
- Darling-Hammond, L., Flook, L., Cook-Harvey, C., Barron, B., & Osher, D. (2020). Implications for educational practice of the science of learning and development. *Applied Developmental Science*, 24(2), 97–140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>
- Hattie, J. (2017). *Visible learning for mathematics: What works best to optimize student learning*. London: Routledge.
- Hill, H. C., Rowan, B., & Ball, D. L. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371–406. <https://doi.org/10.3102/00028312042002371>
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2016). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. Washington, DC: National Academies Press.
- Muijs, D., Kyriakides, L., Van der Werf, G., Creemers, B., Timperley, H., & Earl, L. (2014). State of the art—teacher effectiveness and professional learning. *School Effectiveness and School Improvement*, 25(2), 231–256. <https://doi.org/10.1080/09243453.2014.885451>
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical competencies revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102, 9–28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Pellegrino, J. W., & Hilton, M. L. (2013). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13398>
- Shavelson, R. J. (2010). On the measurement of competency. *Empirical Research in Vocational Education and Training*, 2(1). <https://doi.org/10.1007/BF03546488>
- Stronge, J. H. (2018). *Qualities of effective teachers* (3rd ed.). Alexandria, VA: ASCD.

Enfermedad musculoesquelética como manifestación extrahepática asociada al virus de la hepatitis C: estado del arte

Musculoskeletal disease as an extrahepatic manifestation associated with the hepatitis C virus: state of the art

Elvia Donají Sánchez Solís*, Clara Cristina Sánchez Rodríguez, Angela Araceli García Zaleta**

Resumen

La infección crónica por el virus de la hepatitis C se reconoce como una enfermedad sistémica con múltiples manifestaciones extrahepáticas que pueden preceder al daño hepático. Entre ellas, la enfermedad musculoesquelética destaca por su frecuencia y por el impacto funcional que genera en los pacientes. El objetivo de esta revisión narrativa fue analizar el estado actual del conocimiento sobre la enfermedad musculoesquelética como manifestación extrahepática asociada al virus de la hepatitis C, considerando sus mecanismos fisiopatológicos, escenarios clínicos y abordajes terapéuticos. Se realizó una revisión narrativa de literatura científica publicada entre 2019 y 2024 en bases de datos especializadas en ciencias de la salud. La evidencia muestra que las manifestaciones musculoesqueléticas asociadas al virus presentan un espectro amplio, que incluye artralgias, mialgias y distintos patrones de artritis inflamatoria, con bases inmunológicas complejas. Asimismo, se identifica que el tratamiento con antivirales de acción directa no solo permite la erradicación viral, sino que se asocia con mejoría clínica de estas manifestaciones. El reconocimiento oportuno de la afectación musculoesquelética es fundamental para un diagnóstico temprano y un manejo integral de la infección.

Palabras clave: virus de la hepatitis C; enfermedad extrahepática; enfermedad musculoesquelética; artritis asociada a VHC; antivirales de acción directa

Abstract

Chronic hepatitis C virus infection is recognized as a systemic disease with multiple extrahepatic manifestations that can precede liver damage. Among these, musculoskeletal disease stands out due to its frequency and the functional impact it has on patients. The objective of this narrative review was to analyze the current state of knowledge regarding musculoskeletal disease as an extrahepatic manifestation associated with the hepatitis C virus, considering its pathophysiological mechanisms, clinical scenarios, and therapeutic approaches. A narrative review of scientific literature published between 2019 and 2024 in specialized health sciences databases was conducted. The evidence shows that musculoskeletal manifestations associated with the virus present a broad spectrum, including arthralgia, myalgia, and various patterns of inflammatory arthritis, with complex immunological bases. Furthermore, treatment with direct-acting antivirals not only allows for viral eradication but is also associated with clinical improvement of these manifestations. Timely recognition of musculoskeletal involvement is essential for early diagnosis and comprehensive management of the infection.

Keywords: hepatitis C virus; extrahepatic disease; musculoskeletal disease; HCV-associated arthritis; direct-acting antivirals

Correspondencia: ccsanchez@uat.edu.mx

Fecha de recepción: 17/junio/2025 | **Fecha de aceptación:** 05/abril/2026 | **Fecha de publicación:** 14/agosto/2026

* Universidad Anáhuac Mayab. Mérida, Yucatán, México

**Universidad Autónoma de Tamaulipas. Facultad de Medicina de Tampico. Tampico, Tamaulipas, México



INTRODUCCIÓN

La infección crónica por el virus de la hepatitis C constituye un problema de salud pública de relevancia global debido a su elevada prevalencia, su curso frecuentemente asintomático y su capacidad para inducir daño orgánico multisistémico. La Organización Mundial de la Salud estima que más de 50 millones de personas viven con infección crónica por este virus, con una distribución heterogénea y una carga considerable en regiones de ingresos bajos y medios donde persisten limitaciones para la detección oportuna y el acceso universal al tratamiento antiviral (World Health Organization, 2023). A pesar de los avances terapéuticos alcanzados en la última década, la hepatitis C continúa representando un desafío para los sistemas de salud, particularmente por la magnitud y complejidad de sus manifestaciones extrahepáticas.

El virus de la hepatitis C se caracteriza no solo por su tropismo hepatocitario y su papel central en el desarrollo de hepatitis crónica, cirrosis y carcinoma hepatocelular, sino también por su capacidad de inducir enfermedad extrahepática en un porcentaje significativo de los individuos infectados. Se ha documentado que entre el 40 y el 70 % de los pacientes con infección crónica presentan alguna manifestación extrahepática, lo que refleja la naturaleza sistémica de la infección y la interacción persistente del virus con el sistema inmunológico (Cacoub et al., 2016). Estas manifestaciones incluyen alteraciones metabólicas, endocrinas, renales, neurológicas, dermatológicas y musculoesqueléticas,

las cuales pueden preceder al diagnóstico de la infección hepática y, en algunos casos, constituir el motivo principal de consulta médica.

Dentro de este espectro clínico, la enfermedad musculoesquelética asociada al virus de la hepatitis C ocupa un lugar relevante por su frecuencia y por el impacto funcional que genera. Las manifestaciones articulares comprenden un continuo que va desde artralgiyas y mialgias inespecíficas hasta cuadros de artritis inflamatoria crónica que pueden simular enfermedades reumatológicas primarias, particularmente la artritis reumatoide (Johnson & Lee, 2022). Esta similitud clínica y serológica representa un reto diagnóstico importante, ya que puede conducir a retrasos en la identificación de la infección viral subyacente y a la instauración de terapias inmunomoduladoras potencialmente perjudiciales en presencia de replicación viral activa. La fisiopatología de la enfermedad musculoesquelética relacionada con el virus de la hepatitis C es compleja y multifactorial.

La persistencia viral genera una activación inmunológica crónica caracterizada por estimulación policlonal de linfocitos B, producción sostenida de autoanticuerpos y formación de complejos inmunes que pueden depositarse en diferentes tejidos, incluidas las estructuras articulares (Argyropoulou et al., 2020). De forma concomitante, se han descrito fenómenos de mimetismo molecular, pérdida de la tolerancia inmunológica y activación de vías inflamatorias tanto innatas como adaptativas que contribuyen a la inflamación sinovial y al daño

articular (Kim & Park, 2023; Nguyen & Tran, 2022). Este entorno inmunológico explica la elevada prevalencia de factor reumatoide, crioglobulinas y otros autoanticuerpos en pacientes con hepatitis C y manifestaciones reumatológicas.

El advenimiento de los antivirales de acción directa ha transformado de manera sustancial el abordaje de la infección por el virus de la hepatitis C y de sus manifestaciones extrahepáticas. Estos fármacos han demostrado tasas de erradicación viral superiores al 90 % con perfiles de seguridad favorables y alta tolerabilidad, lo que ha permitido modificar de forma profunda el curso natural de la enfermedad hepática y mejorar múltiples manifestaciones sistémicas (Cooke et al., 2024). La evidencia disponible sugiere que la resolución de la viremia se asocia con una disminución significativa de la actividad inflamatoria articular y con una mejoría del pronóstico funcional en pacientes con enfermedad musculoesquelética relacionada con el virus (Johnson & Lee, 2022).

En este contexto, resulta necesario analizar de manera integrada la evidencia científica disponible sobre la enfermedad musculoesquelética como manifestación extrahepática del virus de la hepatitis C. Comprender los mecanismos fisiopatológicos implicados, los diversos escenarios clínicos y el impacto del tratamiento antiviral permite no solo optimizar el manejo clínico de los pacientes, sino también fortalecer estrategias de detección temprana que contribuyan a incrementar el diagnóstico oportuno de la infección. Por ello, la presente revisión narrativa tiene como objetivo sintetizar el

estado actual del conocimiento sobre la relación entre el virus de la hepatitis C y la enfermedad musculoesquelética, destacando su relevancia clínica, diagnóstica y terapéutica dentro de un enfoque integral de atención.

MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

El presente trabajo se desarrolló mediante una revisión narrativa de la literatura científica, con el propósito de analizar de manera integral la enfermedad musculoesquelética como manifestación extrahepática asociada a la infección crónica por el virus de la hepatitis C. Este enfoque metodológico se consideró pertinente debido a la naturaleza compleja, multidimensional y heterogénea del fenómeno estudiado, el cual involucra dimensiones fisiopatológicas, inmunológicas, clínicas y terapéuticas que han sido abordadas desde diversos diseños de investigación y marcos conceptuales.

La revisión narrativa permitió integrar evidencia procedente de estudios observacionales, revisiones académicas, investigaciones inmunopatológicas y documentos de consenso clínico, ofreciendo una visión amplia y contextualizada del estado actual del conocimiento. A diferencia de las revisiones sistemáticas o metaanálisis, el objetivo de esta revisión no fue cuantificar efectos ni comparar intervenciones específicas, sino identificar patrones fisiopatológicos relevantes, escenarios clínicos recurrentes y estrategias terapéuticas emergentes, así como señalar vacíos de conocimiento que orienten futuras investigaciones.

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo de forma estructurada en las bases de datos PubMed, SciELO y LILACS, seleccionadas por su cobertura en ciencias de la salud, medicina interna, reumatología, enfermedades infecciosas y educación médica. Se utilizaron términos controlados y palabras clave en idioma español e inglés, combinados mediante operadores booleanos, entre los que se incluyeron: hepatitis C virus, extrahepatic manifestations, musculoskeletal disease, arthritis, rheumatic manifestations y direct-acting antivirals. La estrategia de búsqueda fue adaptada a las particularidades de cada base de datos con el fin de maximizar la sensibilidad y pertinencia de los resultados.

Se incluyeron estudios publicados entre 2019 y 2024, disponibles en texto completo, que abordaran de manera explícita la relación entre el virus de la hepatitis C y las manifestaciones musculoesqueléticas, ya fuera desde una perspectiva clínica, fisiopatológica o terapéutica. Se consideraron artículos originales de enfoque cuantitativo, cualitativo o mixto, revisiones narrativas, revisiones sistemáticas, metaanálisis y documentos normativos emitidos por organismos internacionales. Se excluyeron editoriales, cartas al editor, reportes anecdóticos y publicaciones que carecieran de una metodología claramente descrita o cuya información no resultara relevante para los objetivos del estudio.

El proceso de selección de la literatura se realizó en dos fases. En una primera etapa se llevó a cabo la revisión de títulos y resúmenes para identificar estudios potencialmente pertinentes. Posteriormente,

los artículos preseleccionados fueron sometidos a una lectura completa, verificando el cumplimiento de los criterios de inclusión establecidos. La gestión de las referencias se realizó de manera manual para evitar duplicidades y asegurar la consistencia en la citación. La información extraída de los estudios seleccionados se organizó mediante una síntesis narrativa temática, estructurada en ejes analíticos que incluyeron la epidemiología de la enfermedad extrahepática asociada al virus de la hepatitis C, los mecanismos inmunopatogénicos del daño musculoesquelético, los principales escenarios clínicos descritos y el impacto del tratamiento con antivirales de acción directa sobre la evolución de las manifestaciones reumatológicas. Este procedimiento permitió integrar la evidencia de manera crítica, resaltando coincidencias, divergencias y tendencias emergentes en la literatura científica.

Dado que el presente estudio corresponde a una revisión de literatura previamente publicada, no implicó la participación directa de seres humanos ni el manejo de datos personales, por lo que no requirió aprobación por un comité de ética en investigación. No obstante, se respetaron los principios de integridad científica, transparencia metodológica y reconocimiento adecuado de las fuentes, conforme a los lineamientos internacionales para publicaciones académicas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La revisión de la literatura científica permitió identificar que la enfermedad musculoesquelética constituye una de las manifestaciones extrahepáticas más frecuentes y clínicamente relevantes asociadas a

la infección crónica por el virus de la hepatitis C. Los estudios analizados coinciden en que las manifestaciones reumatológicas pueden presentarse en distintas fases de la infección, incluso antes del diagnóstico de la enfermedad hepática, lo que refuerza su valor como indicador clínico temprano de infección no reconocida (Cacoub et al., 2016; Nguyen & Tran, 2022).

Desde el punto de vista clínico, las manifestaciones musculoesqueléticas asociadas al virus de la hepatitis C abarcan un espectro amplio que incluye artralgias y mialgias inespecíficas, artritis reactiva oligoarticular y poliartritis simétrica con características superpuestas a la artritis reumatoide. Diversos estudios señalan que estas formas clínicas pueden ser indistinguibles desde el punto de vista serológico, dado que una proporción considerable de pacientes presenta factor reumatoide positivo y otros autoanticuerpos, aun en ausencia de artritis reumatoide verdadera (Su et al., 2014; Johnson & Lee, 2022). Esta similitud diagnóstica representa un reto clínico significativo, ya que puede conducir a tratamientos inmunosupresores inapropiados si no se considera la etiología viral subyacente.

Los resultados revisados muestran que la fisiopatología del daño musculoesquelético asociado al virus de la hepatitis C es compleja y multifactorial. La infección crónica induce una activación inmunológica persistente caracterizada por estimulación policlonal de linfocitos B, producción sostenida de autoanticuerpos y formación de

complejos inmunes que incluyen crioglobulinas, inmunoglobulinas IgG e IgM y componentes del complemento. Estos complejos se depositan en tejidos articulares y vasculares, activando cascadas inflamatorias que perpetúan el daño tisular (Argyropoulou et al., 2020; Chen & Zhao, 2024). A este proceso se suman fenómenos de mimetismo molecular y pérdida de la tolerancia inmunológica, mediante los cuales antígenos virales comparten similitudes estructurales con componentes articulares, favoreciendo una respuesta autoinmune cruzada (Kim & Park, 2023; Lee & Kim, 2023).

La literatura reciente también ha señalado la participación de mecanismos inflamatorios innatos en la artritis asociada al virus de la hepatitis C. En este sentido, se ha propuesto que la activación del inflamasoma NLRP3 desempeña un papel relevante en la inflamación crónica, promoviendo la liberación de citocinas proinflamatorias como interleucina-1 β e interleucina-18, las cuales contribuyen a la amplificación de la respuesta inflamatoria articular (Wan et al., 2024). Este enfoque fisiopatológico emergente aporta una visión más integrada del daño articular, vinculando la persistencia viral con la activación sostenida de la inmunidad innata y adaptativa.

En relación con el tratamiento, los estudios revisados evidencian que el advenimiento de los antivirales de acción directa ha modificado de manera sustancial el curso clínico de las manifestaciones musculoesqueléticas asociadas al virus de la

hepatitis C. La erradicación de la viremia mediante estos fármacos se asocia, en la mayoría de los casos, con la disminución de la actividad inflamatoria articular y con la mejoría significativa del dolor y la función, lo que reduce la necesidad de terapias inmunosupresoras prolongadas (Johnson & Lee, 2022; Cooke et al., 2024). Este hallazgo ha llevado a que las guías clínicas y revisiones recientes recomienden priorizar el tratamiento antiviral como estrategia terapéutica inicial en pacientes con manifestaciones reumatológicas relacionadas con la infección.

Sin embargo, los resultados también indican que en un subgrupo de pacientes persisten manifestaciones articulares aun después de la erradicación viral, lo que sugiere la existencia de mecanismos autoinmunes parcialmente independientes de la replicación viral activa. En estos casos, puede ser necesario un abordaje combinado que incluya antiinflamatorios no esteroideos, corticosteroides a dosis bajas o, de forma selectiva, fármacos inmunomoduladores, siempre bajo estrecha vigilancia para evitar reactivación viral o daño hepático adicional (Martínez & Hernández, 2022; Nardone et al., 2024).

Desde una perspectiva de salud pública y educación médica, la evidencia integrada en esta revisión subraya la importancia de considerar las manifestaciones musculoesqueléticas como una oportunidad diagnóstica para la detección del virus de la hepatitis C. Diversos autores destacan que la identificación de artritis de características atípicas o de curso inusual en pacientes sin diagnóstico

conocido de hepatitis C debe motivar la realización de pruebas de tamizaje, en concordancia con las recomendaciones internacionales que promueven la detección universal al menos una vez en la vida y la vigilancia periódica en grupos de alto riesgo (World Health Organization, 2023; Cooke et al., 2024).

CONCLUSIONES

La enfermedad musculoesquelética asociada al virus de la hepatitis C debe comprenderse como un componente estructural del espectro extrahepático de la infección y no como una complicación secundaria o circunstancial. Su reconocimiento amplía la perspectiva clínica tradicional centrada en el daño hepático y obliga a considerar al virus de la hepatitis C como un agente con impacto sistémico sostenido, mediado por mecanismos inmunológicos complejos que trascienden la esfera articular. Esta mirada integral resulta indispensable para una práctica clínica contemporánea acorde con la evidencia científica actual.

El abordaje de las manifestaciones musculoesqueléticas relacionadas con la hepatitis C exige una reorientación conceptual del proceso diagnóstico y terapéutico. Identificar estas manifestaciones como posibles indicadores de infección viral subyacente permite fortalecer estrategias de diagnóstico oportuno y reducir retrasos terapéuticos que condicionan mayor carga de morbilidad. En este sentido, la valoración clínica de pacientes con cuadros reumatológicos atípicos o de evolución no convencional representa

una oportunidad estratégica para mejorar las tasas de detección del virus y optimizar el impacto del tratamiento antiviral.

Finalmente, el manejo de la hepatitis C y sus manifestaciones extrahepáticas debe sustentarse en un enfoque interdisciplinario que articule hepatología, reumatología y atención primaria, con énfasis en la formación continua de los profesionales de la salud y en la integración de políticas de tamizaje poblacional. Consolidar este enfoque no solo contribuye a mejorar la calidad de vida de los pacientes, sino que también fortalece los esfuerzos orientados a la eliminación de la hepatitis C como problema de salud pública, alineándose con los objetivos internacionales de reducción de nuevas infecciones y complicaciones sistémicas a mediano y largo plazo.

REFERENCIAS

- Argyropoulou, O. D., Pezoulas, V., Chatzis, L., Goules, A., Zampeli, E., Mavragani, C. P., & Tzioufas, A. G. (2020). Cryoglobulinemic vasculitis in primary Sjögren's syndrome: Clinical presentation, association with lymphoma and comparison with hepatitis C-related disease. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 50(5), 846–853. <https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2020.07.013>
- Cacoub, P., Comarmond, C., Domont, F., Savey, L., & Saadoun, D. (2016). Extrahepatic manifestations of chronic hepatitis C virus infection. *Therapeutic Advances in Infectious Disease*, 3(1), 3–14. <https://doi.org/10.1177/2049936115585942>
- Carnalla, M., Jiménez-Corona, M. E., Zepeda-Tello, R., et al. (2022). Prevalence of hepatitis C virus in the adult Mexican population: ENSANUT 2018. *The Lancet Regional Health – Americas*, 8, 100165. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100165>
- Chen, Y., & Zhao, X. (2024). Advances in understanding the immunopathogenesis of hepatitis C virus-related rheumatic diseases. *Frontiers in Immunology*, 14, 789799. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.00789>
- Clark, E. J., & Lewis, M. J. (2023). Hepatitis C virus and extrahepatic rheumatologic manifestations: Clinical and immunologic insights. *Journal of Clinical Rheumatology*, 29(2), 345–356. <https://doi.org/10.1097/RHU.00000000000001854>
- Cooke, G. S., Flower, B., Cunningham, E. B., et al. (2024). Progress towards elimination of viral hepatitis: A Lancet Gastroenterology & Hepatology Commission update. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology*, 9(4), 346–365. [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(23\)00321-7](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(23)00321-7)
- Ferri, C., Zignego, A. L., & Bombardieri, S. (1995). Etiopathogenetic role of hepatitis C virus in mixed cryoglobulinemia, chronic liver diseases and lymphomas. *Clinical and Experimental Rheumatology*, 13(Suppl. 13), S135–S140.

- Florian, J., Mishra, P., Arya, V., et al. (2015). Direct-acting antiviral drugs for the treatment of chronic hepatitis C virus infection: Interferon-free is now. *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 98(4), 394–402. <https://doi.org/10.1002/cpt.185>
- Johnson, T. R., & Lee, H. Y. (2022). Direct-acting antivirals and their role in treating hepatitis C-related rheumatic diseases. *Clinical Rheumatology*, 41(3), 567–578. <https://doi.org/10.1007/s10067-022-06078-9>
- Kim, S. Y., & Park, J. H. (2023). The role of immune response in hepatitis C virus-associated rheumatic diseases. *Journal of Immunology Research*, 2023, Article 1234567. <https://doi.org/10.1155/2023/1234567>
- Lee, S. H., & Kim, J. H. (2023). The impact of hepatitis C virus on autoimmune diseases: Mechanisms and therapeutic approaches. *Autoimmunity Reviews*, 22(1), 102110. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2023.102110>
- Martínez, L. A., & Hernández, P. (2022). Hepatitis C virus and autoimmune rheumatic diseases: Pathophysiology and treatment considerations. *Journal of Autoimmunity*, 130, 102110. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2022.102110>
- Mathew, A. J., & Ravindran, V. (2014). Infections and arthritis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 28(6), 935–959. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2014.10.002>
- Nardone, M., Di Stasio, D., Lucchese, A., et al. (2024). Hepatitis C epidemiology: Insights from a comprehensive cohort study in northern Italy. *Pathogens*, 13(3), 215. <https://doi.org/10.3390/pathogens13030215>
- Nguyen, T. T., & Tran, Q. H. (2022). Hepatitis C virus and its extrahepatic manifestations: A comprehensive review. *Journal of Clinical and Translational Hepatology*, 10(2), 123–134. <https://doi.org/10.14218/JCTH.2022.00012>
- Patel, R., & Singh, A. (2021). The intersection of hepatitis C and autoimmune disorders: Pathophysiology and clinical implications. *Autoimmune Diseases*, 2021, Article 9876543. <https://doi.org/10.1155/2021/9876543>
- Pol, S., & Lagaye, S. (2019). The remarkable history of the hepatitis C virus. *Genes & Immunity*, 20(5), 436–446. <https://doi.org/10.1038/s41435-019-0066-z>
- Su, F. H., Wu, C. S., Sung, F. C., et al. (2014). Chronic hepatitis C virus infection is associated with the development of rheumatoid arthritis. *PLoS ONE*, 9(11), e113579. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113579>
- Wan, P., Yang, G., Cheng, Q., et al. (2024). The role of inflammasomes in chronic viral hepatitis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 14, 1382029.

<https://doi.org/10.3389/fcimb.2024.13820>

29

World Health Organization. (2023). Hepatitis C: Fact sheet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c>

Zeidler, H., & Hudson, A. P. (2021). Reactive arthritis update: Spotlight on new and rare infectious agents implicated as pathogens. *Current Rheumatology Reports*, 23(7), 53. <https://doi.org/10.1007/s11926-021-01018-6>

Distribución Normal

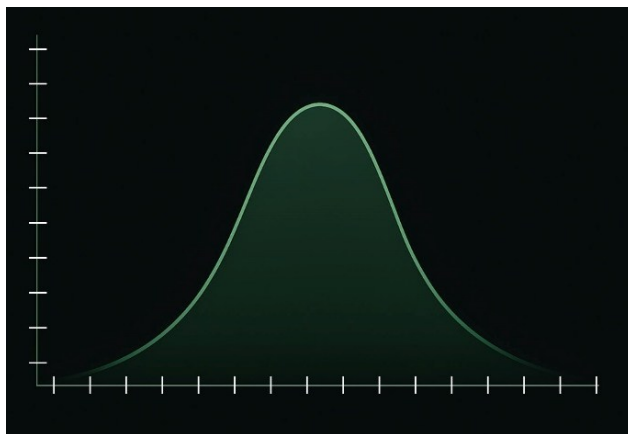
Dr. Gerardo García Maldonado
Profesor de Tiempo Completo e Investigador
SNII Nivel 1
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Facultad de Medicina de Tampico “Dr. Alberto Romo Caballero”
galdonado@docentes.uat.edu.mx

Dr. Raúl de León Escobedo
Profesor de Tiempo Completo e Investigador
Candidato SNII
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Facultad de Medicina de Tampico “Dr. Alberto Romo Caballero”
raul.deleon@docentes.uat.edu.mx

Dr. José Eugenio Guerra Cárdenas
Profesor de Tiempo Completo e Investigador
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Facultad de Medicina de Tampico “Dr. Alberto Romo Caballero”
jguerra@docentes.uat.edu.mx

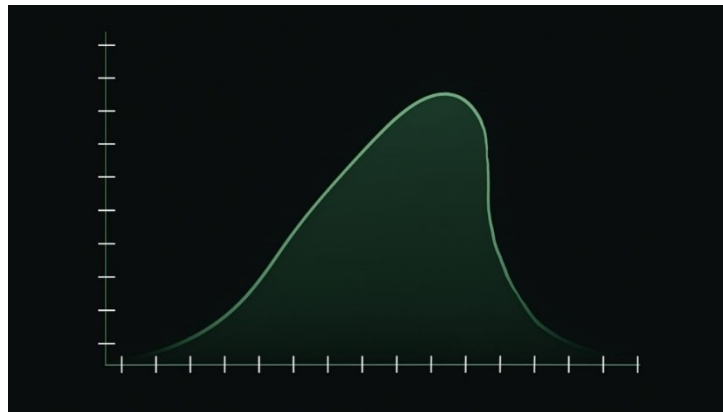
INTRODUCCIÓN

La distribución normal es un modelo teórico ampliamente utilizado que describe cómo se distribuyen los valores numéricos de una variable en un conjunto de datos. Se le conoce comúnmente como curva de campana, debido a que la gráfica de su función de densidad tiene una forma similar a la de una campana.



Teóricamente se asume que los datos de cualquier variable aleatoria, que por cierto siempre son numéricas, ya sea de intervalo o de razón, generalmente se pueden aproximar a una distribución normal. Sin embargo, esto puede en ocasiones no ser así, de ahí que se recomienda realizar procedimientos de ajuste y/o modificar la escala de medición para asegurar la distribución normal en los datos, considerando que, para la utilización de estadística paramétrica, se exige este supuesto.

Por ejemplo, si tenemos a un grupo de personas entre 40/50 años de edad y les practicáramos determinaciones de creatinina sérica, sería probable que la distribución de los datos estuviera sesgada, ya que estos valores aumentan con la edad. Esta realidad daría lugar a una curva de distribución de datos asimétrica con inclinamiento a la derecha.



Para solucionar este contratiempo, podríamos implementar, por ejemplo, un procedimiento estadístico denominado transformación log, lo que permitiría normalizar datos o reducir el sesgo.

La distribución normal es un modelo definido mediante un algoritmo matemático, que se calcula a partir de una fórmula:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp \left[-\frac{1}{2\sigma^2} (x - \mu)^2 \right]$$

En donde:

$f(x)$ = Función de una variable x

σ = Desviación típica o estándar poblacional

σ^2 = Varianza poblacional

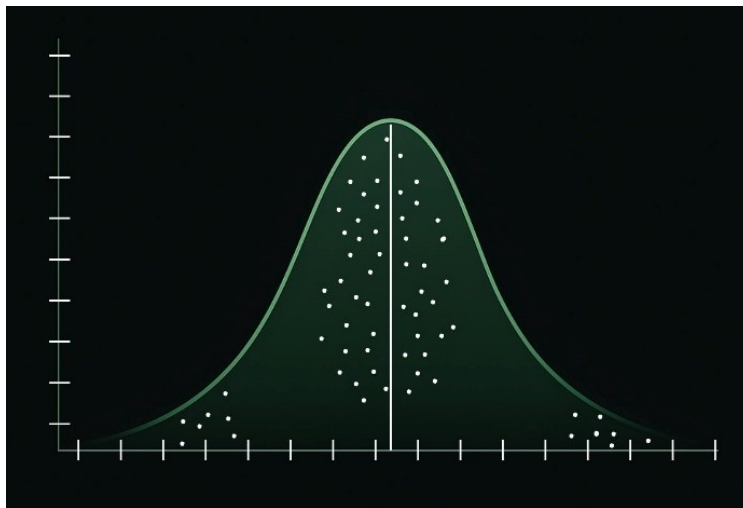
π = 3.1416

e = Base de logaritmo neperiano= 2.7182

μ = Media poblacional de la variable aleatoria X

Este tipo de distribución, también conocida como campana de Gauss, es una de las distribuciones de probabilidad más importantes y comúnmente utilizadas en el campo de las matemáticas, la estadística y diversas disciplinas científicas.

Se caracteriza por su forma simétrica, donde la mayor parte de los valores se concentran alrededor de la media, lo cual refleja también, que la probabilidad de observar valores atípicos o extremos (outliers), disminuya exponencialmente a medida que se alejan de la media.



El alemán Carl Friedrich Gauss (de ahí el nombre de campana de Gauss), introdujo este modelo derivado de sus trabajos y observaciones en campos como la astronomía, física y matemáticas, pero, sobre todo, derivado de sus estudios sobre el denominado método de mínimos cuadrados, la teoría de los números y la distribución de los números primos.



Conviene también destacar que este modelo permite realizar inferencias estadísticas, y lo más importante, la interpretación de los datos dependerá del contexto del problema analizado, ya que describe el comportamiento de una variable aleatoria numérica bajo ciertas condiciones naturales o experimentales.

En el estudio e interpretación de una curva de distribución normal, la media y la varianza son parámetros importantes para determinar la forma y posición de la curva.

- La media define el punto central, alrededor del cual se distribuyen los valores, determinando simetría.
- La varianza influye en la dispersión de los datos, determinando anchura.

La desviación estándar, también juega un papel importante en la estructuración de la forma. Una desviación estándar y una varianza mayor significa que la curva es más ancha y plana, es decir, los valores están más dispersos. Por el contrario, si son menores, implica que los datos están concentrados alrededor de la media, la curva en consecuencia será más picuda por decirlo así. La anchura de la curva se refiere a su apariencia visual, es decir, qué tan amplia o estrecha parece ser.

La variabilidad se refiere a la dispersión de los valores alrededor de la media. Vale la pena señalar que la varianza se utiliza con más frecuencia, ya que sus propiedades permiten realizar:

- Modelado de procesos aleatorios
- Comparaciones de variabilidad.
- Análisis de riesgos.
- Distribuciones multi-variantes.

De hecho, en la fórmula de la distribución normal, la varianza aparece en el denominador del exponente.

Aplicaciones de la distribución normal

- Análisis de datos en casos de distribución simétrica y unimodal.
- Estadística inferencial para pruebas de hipótesis.
- Estructuración de intervalos de confianza.

Limitaciones

- Supuesto de distribución normal de datos, que no siempre es real.
- Sensibilidad a los outliers, lo que afecta precisión.

Otros conceptos importantes son la función de densidad de probabilidad (FDP) y el área bajo la curva, los cuales, si bien están relacionados, no son exactamente lo mismo.

La FDP, describe precisamente la probabilidad de que una variable aleatoria tome un valor específico. Es una función matemática, que asigna una probabilidad a cada valor posible de las variables.

Presenta varias propiedades, pero se destacan las siguientes:

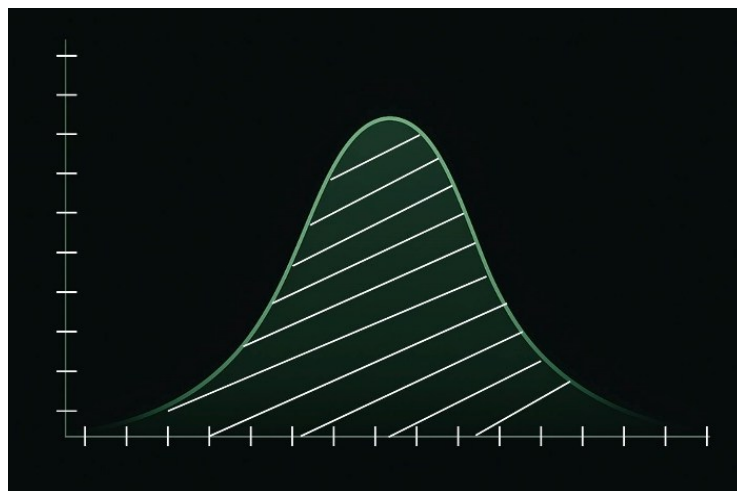
- No negatividad: es decir es no negativa para todos los valores de x .
- Integral igual a 1: la integral sobre todos los valores posible de x es igual a 1.

Ejemplos de interpretación

- Máxima densidad: El punto más alto de la FDP indica el valor más probable de la variable aleatoria.
- Colas de la distribución: Las colas de la distribución indican la probabilidad de valores extremos.
- Simetría: La simetría de la FDP indica si la distribución es simétrica o asimétrica.

Por otro lado, el área bajo la curva de la FDP representa la probabilidad acumulada de que la variable tome un valor dentro de un intervalo específico:

- El área total bajo la curva es igual a 1, lo que representa a la probabilidad total.



En otras palabras, la FDP es la altura de la curva en cada punto, mientras que el área bajo la curva es la integral de la FDP sobre un intervalo específico.

Una variable aleatoria con media (μ) y desviación típica (σ) poblacionales (N), que se distribuye normalmente, se esquematizará de la siguiente manera: $N(\mu, \sigma)$.

Ejemplo

Si la glicemia en ayunas de un conjunto de personas tiene una media aritmética de 110 mg/dl con una desviación típica de 10 mg/dl y se distribuye normalmente; se puede expresar de la siguiente manera: $N(110, 10)$.

La distribución normal es fundamental en muchos campos y se utiliza cuando:

- Los datos siguen una tendencia central, es decir, la mayoría de los valores se agrupan alrededor de una media (el centro).
- Se requieren modelos estadísticos para hacer inferencias sobre poblaciones grandes a partir de muestras.
- Si se cuenta con un gran número de observaciones, tomamos suficientes muestras aleatorias de cualquier distribución con media y varianza finita, la distribución de las medias muestrales tenderá a ser normal (Teorema del Límite Central).

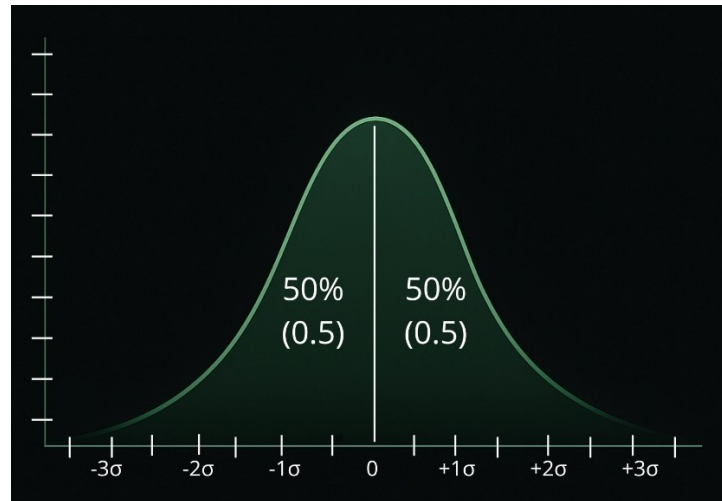
Ejemplos de uso

- Altura humana: En una población dada, la altura de los individuos sigue una distribución normal, donde la mayoría de las personas tienen una altura cercana a una media y solo unas pocas serán extremadamente altas o bajas.
- Puntuaciones de exámenes escolares estandarizados; las puntuaciones de muchos exámenes tienden a distribuirse normalmente. La mayoría de los estudiantes obtienen una puntuación cercana al promedio y los puntajes extremos serán menos frecuentes.

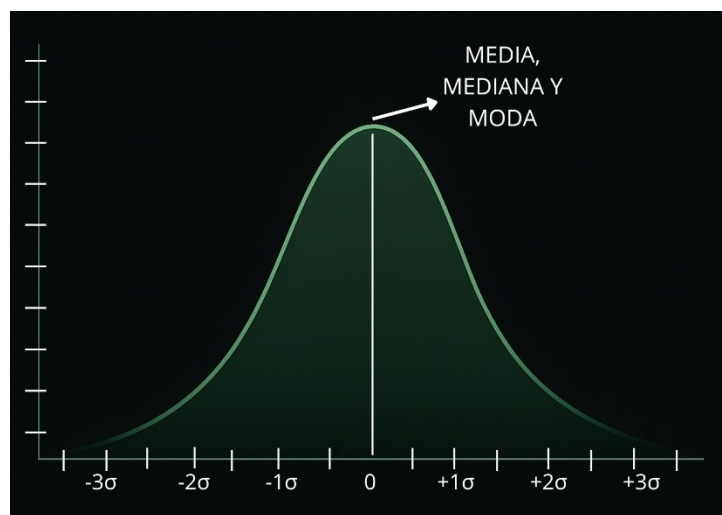
La curva normal, dada su importancia, ha sido estudiada exhaustivamente y algunas de sus propiedades son de gran utilidad para el cálculo de probabilidades.

Para interpretar el área bajo la curva de Gauss, tomemos en cuenta lo siguiente:

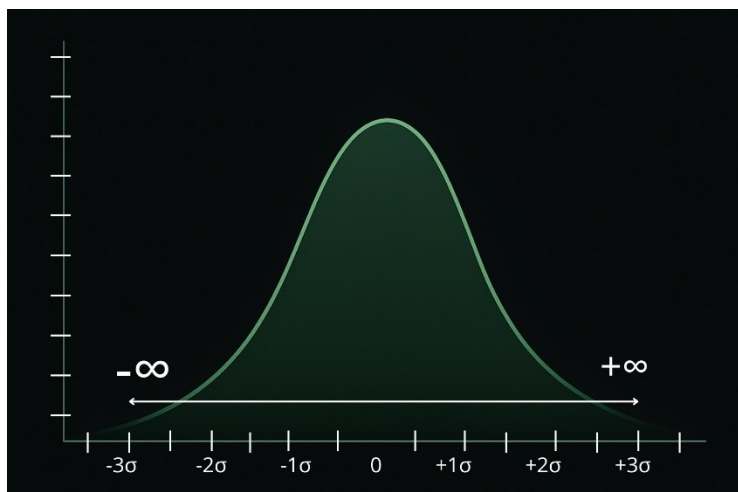
- El área bajo la curva, a ambos lados de la media es el mismo (50% o expresado también en decimales 0.5), de tal manera que el lado derecho es como un reflejo en el lado izquierdo.



- La distribución normal tiene la particularidad que la media, la mediana y la moda son iguales, lo que la convierte en una distribución simétrica, es decir, deben tener el mismo valor, que estarán representados en la punta de la curva.

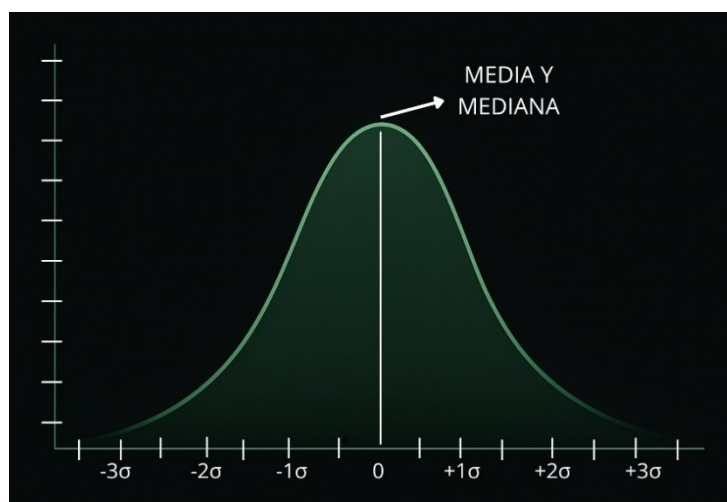


- El área entre la curva y el eje de las abscisas representa la probabilidad de que la variable aleatoria toma un valor cualquiera entre $-\infty$ y $+\infty$, dicha probabilidad debe ser igual a 1.

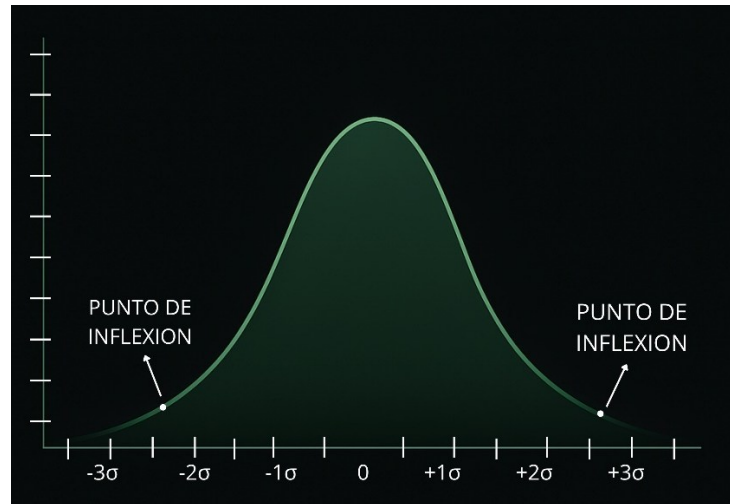


- Los valores de la variable que se alejan de la media aritmética más de 3 desviaciones típicas (σ), tendrán una menor probabilidad de que ocurran.

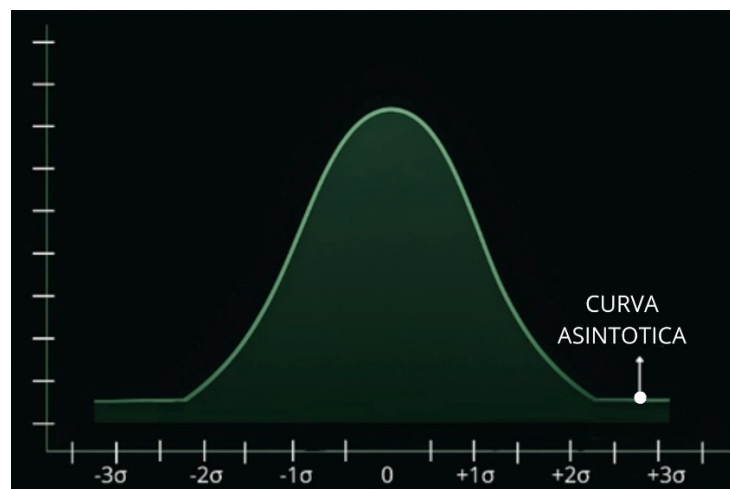
Cualquier valor “muy alejado” de la media es posible, aunque poco probable.



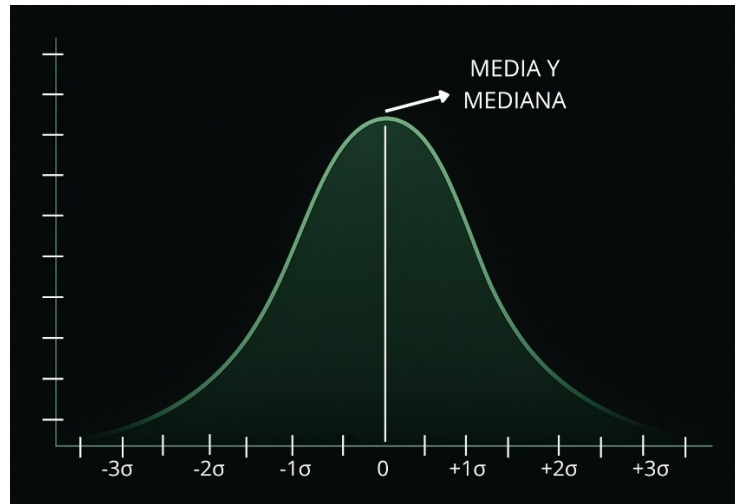
- Los puntos de inflexión (donde pasa de cóncava a convexa) se corresponden con valores de X iguales a $(\mu - \sigma)$ y $(\mu + \sigma)$.



- Las colas son asintóticas, es decir, se acercan, pero nunca llegan a tocar la línea horizontal (también denominada abscisa o eje de la X).



- La mediana divide los datos en dos partes iguales en cuanto a su número, pero si los datos se distribuyen normalmente, si la media y la mediana coinciden, entonces la media aritmética también puede dividir los datos en dos partes iguales en cuanto a su número.



PUNTUACIONES Z

También se les conoce como puntuaciones estándar. Esta medida estandarizada es de utilidad para calcular la probabilidad de que una puntuación ocurra dentro de una distribución normal y es medida en términos de desviaciones estándar. Se considera que también es útil para comparar dos puntuaciones, que pertenezcan a distribuciones normales diferentes.

Para entender un poco más la manera de interpretar la distribución normal, el concepto del área bajo la curva y las puntuaciones z, es necesario, primeramente hacer otras consideraciones respecto a la denominada desviación estándar, la cual es una medida de dispersión para variables numéricas, sobre la que se basan los cálculos de los valores z.

Desviación estándar o típica

- En primer término, habría que señalar que se trata de una medida de variabilidad, cuya función es valorar la dispersión de los datos respecto a su media, lo que permite medir cuanto se desvían los valores individuales de la media de un conjunto de datos.
- En segundo lugar, identifica valores atípicos (outliers).
- Finalmente permite comparar la dispersión de diferentes conjuntos de datos, y calcular intervalos de confianza.

La fórmula es:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \mu)^2}{N}}$$

Donde:

σ =Desviación estándar o típica

x =Valores individuales

μ =Media poblacional

N = Número de datos

$\sum$ = Sumatoria

Esta medida de variabilidad es interesante, ya que permite hacer comparaciones en medidas diferentes.

Ejemplo: Comparación de edades en dos grupos.

Supongamos que tenemos dos grupos de estudiantes:

Grupo A

- Edades: 18, 19, 20, 21, 22
- Media: 20 años
- Desviación estándar: 1,41 años

Grupo B

- Edades: 18, 22, 25, 28, 30
- Media: 24,6 años
- Desviación estándar: 4,76 años

Análisis

Aunque la media de edad del Grupo B es mayor, lo importante es comparar la desviación estándar. La desviación estándar del Grupo A es baja (1,41 años), lo que indica que las edades están cerca de la media (20 años). Por otro lado, la desviación estándar del Grupo B es alta (4,76 años), lo que indica que las edades están más dispersas y alejadas de la media (24,6 años).

Conclusión

La desviación estándar nos permite comparar la variabilidad de los datos en ambos grupos. En este caso, el Grupo A tiene una mayor homogeneidad en las edades, mientras que el Grupo B tiene una mayor diversidad, de esta manera se proporciona más información, contrario a que si solamente nos enfocamos en una medida de tendencia central como la media. Esto puede ser útil en diversas aplicaciones, como la planificación de programas educativos, programas de salud preventivos, o la identificación de afectaciones en la salud en la población, por solo citar algunos ejemplos.

En síntesis

- Una desviación estándar alta, indica que los datos están muy dispersos y alejados de la media.
- Una desviación estándar baja, indica que los datos están cerca de la media y que hay poca variabilidad.

Ahora bien, es importante señalar que con regularidad las puntuaciones crudas de datos numéricos son transformados a otro tipo de puntuaciones, que, sin lugar a dudas, posibilitan comparaciones e interpretaciones en forma más comprensible.

Una forma de transformar los datos es a través de las denominadas puntuaciones z , también conocidas como valores z o z -scores.

Se considera que esta estrategia es una forma de estandarizar datos dentro de una distribución normal, lo que permitirá indicar a cuántas desviaciones estándar se encuentra un valor determinado, respecto a la media del conjunto de datos.

Interpretación de la puntuación z

$Z = 0$ el valor está exactamente en la media.

$Z > 0$ el valor está por encima de la media.

$Z < 0$ el valor está por debajo de la media.

Fórmula para calcular una puntuación z :

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Donde:

x = valor individual

μ = media del conjunto de datos

σ = desviación estándar poblacional

Cuanto mayor sea el valor absoluto del z-score, más alejado está el valor de la media.

Ejemplo:

Supongamos que estamos analizando las puntuaciones de un examen.

- La media es $\mu=70$
- La desviación estándar es $\sigma=10$

Queremos saber la puntuación z de un estudiante que obtuvo $X=85$

Aplicamos la fórmula:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{85 - 70}{10} = \frac{15}{10} = 1.5$$

Interpretación del resultado

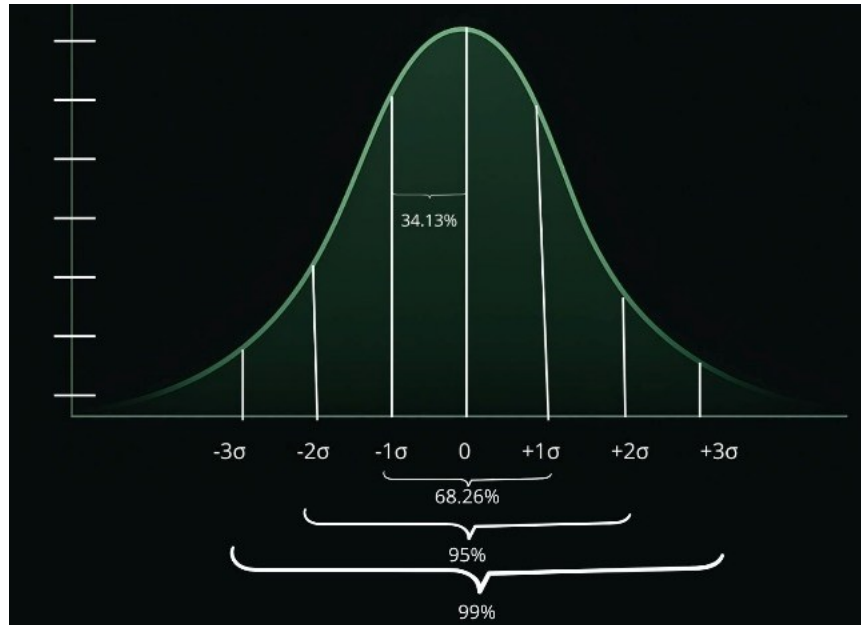
El estudiante que obtuvo 85 puntos, está 1.5 desviaciones estándar por encima de la media. Esto indica un rendimiento notablemente superior al promedio. La puntuación z se obtiene restando el valor de un dato a su media y dividiendo el resultado precisamente entre la desviación estándar.

Este tipo de procedimiento permite detectar valores atípicos e indica, en un valor determinado, a cuántas desviaciones estándar está, ya sea por encima o por debajo de la media aritmética en una distribución. Cuando esta distribución es estrictamente normal, se considera que la puntuación z tiene un valor de 0 y desviación estándar de 1.

Otras consideraciones:

- El área bajo la curva representa el 100% de los datos, la mitad representa el 50% de cada lado.
- En términos de proporción el área bajo la curva es igual a 1.

Cuando una agrupación de valores expresados en términos numéricos, con escala de intervalo presenta una distribución normal, la representación de los mismos como puntuaciones z son de la siguiente manera:



- Una desviación estándar, a la derecha e izquierda de la media contendrá al 68.26% del total de los datos, (cada lado de la curva tendrá en consecuencia el 34.13%).
- Dos desviaciones estándar, a la derecha e izquierda de la media, integrará al 95.44% del total de los datos (cada lado de la curva tendrá el 47.72%). Aunque en la práctica se maneja solo como 95%.
- Tres desviaciones estándar, a la derecha e izquierda de la media mostrará al 99.74% del total de los datos (cada lado de la curva tendrá el 49.87%), es decir, solo 2.15% más que dos desviaciones estándar. Aunque en la práctica se maneja solo como 99%.

Como dato agregado y para ser más exactos, convendrá decir que en la realidad el 95% de los datos está entre 1.96 y -1.96 desviaciones estándar, el 99% entre 2.58 y -2.58 desviaciones estándar y el 99% entre 3.90 y -3.90 desviaciones estándar. Esta aclaratoria es fundamental para procedimientos de estadística inferencial.

En resumen, las puntuaciones z representan una medida estadística que indica a cuántas desviaciones estándar se encuentra un valor, respecto a la media en un conjunto de datos. Esta herramienta es útil para comparar datos de diferentes distribuciones y evaluar su posición relativa en relación con la media.

Ejemplo A:

Supongamos que tenemos un conjunto de calificaciones de un examen aplicado a estudiantes universitarios y se busca calcular la puntuación Z de un estudiante en particular. (Supongamos que no se cuenta en este caso con desviación estándar)

Conjunto de calificaciones de 10 estudiantes: 70, 85, 90, 60, 75, 80, 95, 55, 85, 100

Paso 1: Calcular la media (promedio)

La media (μ) se calcula sumando todos los valores y dividiendo el resultado entre el número total de datos:

$$\mu = \frac{70 + 85 + 90 + 60 + 75 + 80 + 95 + 55 + 85 + 100}{10} = \frac{835}{10} = 83.5$$

Paso 2: Calcular la desviación estándar (σ)

La desviación estándar se calcula utilizando la fórmula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \mu)^2}{n}}$$

Donde X_i son los valores del conjunto de datos, μ es la media, y n es el número total de datos. Para este conjunto de datos sería lo siguiente:

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{(70 - 83.5)^2 + (85 - 83.5)^2 + (90 - 83.5)^2 + \dots + (100 - 83.5)^2}{10}} = \frac{\sqrt{4402.5}}{10} \\ &= \sqrt{440.25} \approx 20.98\end{aligned}$$

Paso 3: Calcular la puntuación Z para una calificación específica

La puntuación Z se calcula usando la siguiente fórmula:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Donde X es la calificación del estudiante. Si un estudiante obtuvo 95 puntos, entonces:

$$z = \frac{95 - 83.5}{20.98} \approx \frac{11.5}{20.98} \approx 0.55$$

Interpretación

La puntuación $Z = 0.55$, significa que la calificación cruda de 95 puntos está a 0.55 desviaciones estándar (valor dentro de una desviación estándar) por encima de la media. En otras palabras, el estudiante tiene una calificación ligeramente superior al promedio de la clase (la puntuación está entre la media y una desviación estándar).

APLICACIÓN EN MEDICINA

Ejemplo B:

Crecimiento Infantil

Las puntuaciones Z permiten comparar el peso, la talla y el índice de masa corporal (IMC) de un niño con los valores esperados según su edad y sexo.

Un niño de 5 años pesa 20 kg.

La media del peso para niños de esa edad es 18 kg, con una desviación estándar de 2 kg. (Se cuenta en este caso con dato de desviación estándar)

Se calcula la puntuación Z:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} = \frac{20 - 18}{2} = \frac{2}{2} = 1.0$$

Interpretación

Un $Z = 1.0$ significa que el niño en cuanto al peso está a 1 desviación estándar por encima de la media, lo que sugiere que su peso es superior al promedio, pero dentro del rango normal.

Si Z fuera mayor a +2 o menor a -2, indicaría sobrepeso o bajo peso significativo.

Ejemplo C:

Densitometría Ósea

En estudios de densidad mineral ósea (DMO), como la absorciometría de rayos X de energía dual (DXA), la puntuación Z ayuda a comparar la densidad ósea de un paciente con la de individuos de la misma edad y sexo.

Una mujer de 60 años tiene una DMO de 0.85 g/cm².

La media para su grupo de edad es 1.0 g/cm² con una desviación estándar de 0.1 g/cm².

Puntuación Z:

$$z = \frac{0.85 - 1.0}{0.1} = \frac{-0.15}{0.1} = -1.5$$

Interpretación

Un Z = -1.5 sugiere que su densidad ósea es 1.5 desviaciones estándar por debajo de la media, es decir menor al promedio, lo que podría indicar osteopenia incluso valores más bajos sugerirían osteoporosis.

Ejemplo D:

Pruebas de Laboratorio y Valores Clínicos

Las puntuaciones Z también pueden utilizarse para analizar biomarcadores en exámenes de laboratorio, como niveles de glucosa, colesterol o en el análisis de signos vitales como la presión arterial y comparándolos con valores poblacionales de referencia.

Un paciente tiene una presión arterial sistólica de 140 mmHg.

La media poblacional es 120 mmHg con una desviación estándar de 10 mmHg.

Puntuación Z:

$$z = \frac{140 - 120}{10} = \frac{20}{10} = 2.0$$

Interpretación

Un $Z = 2.0$ indica que la presión arterial del paciente está 2 desviaciones estándar por encima de la media, mayor el promedio, lo que podría sugerir hipertensión arterial sistólica.

REFERENCIAS

- Altman DG. Practical Statistics for Medical Research. Boca Raton (FL): CRC Press; 1991.
- Bland M. An Introduction to Medical Statistics. 4th ed. Oxford: Oxford University Press; 2015.
- Daniel WW, Cross CL. Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences. 10th ed. Hoboken (NJ): Wiley; 2013.
- Devore JL. Probability and Statistics for Engineering and the Sciences. 9th ed. Boston (MA): Cengage Learning; 2015.
- Hosmer DW, Lemeshow S, Sturdivant RX. Applied Logistic Regression. 3rd ed. Hoboken (NJ): Wiley; 2013.
- Kirk RE. Statistics: An Introduction. 5th ed. Belmont (CA): Wadsworth Publishing; 2007.
- Martínez González MA, Sánchez-Villegas A, Toledo Atucha E. Bioestadística amigable. 2ª ed. Barcelona: Elsevier; 2020.
- Montgomery DC, Runger GC. Applied Statistics and Probability for Engineers. 7th ed. Hoboken (NJ): Wiley; 2018.
- Pagano M, Gauvreau K. Principles of Biostatistics. 2nd ed. Belmont (CA): Duxbury Press; 2000.
- Sokal RR, Rohlf FJ. Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. 4th ed. New York: W.H. Freeman and Company; 2012.
- Triola MF. Estadística. 13ª ed. Madrid: Pearson Educación; 2019.
- Zar JH. Biostatistical Analysis. 5th ed. Upper Saddle River (NJ): Pearson Prentice Hall; 2010.

Diseño de proyectos sociales

Editorial Macro. ISBN 978-6123043742

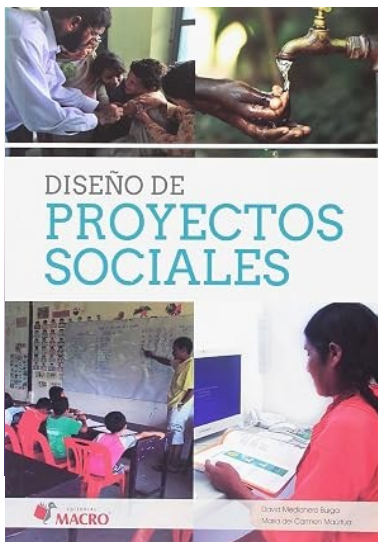
Dra. Gabriela Clemente Martínez

Docente e investigadora

Universidad Autónoma de Tamaulipas

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

gclement@docentes.uat.edu.mx



El libro *Diseño de Proyectos Sociales*, de David Medianero Burga y María del Carmen Maúrtua, es texto con la función de manual metodológico que da base a la formulación y evaluación de proyectos sociales dirigidos a reducir la pobreza, pero con una particularidad clave: busca que esos proyectos estén conectados con la competitividad económica, es decir, con iniciativas productivas sostenibles que realmente incrementen los ingresos de la población; donde el centro es articular de forma consistente tres dimensiones que en la práctica suelen trabajarse por separado:

- el análisis cualitativo (problema, actores, objetivos, marco lógico),
- el análisis cuantitativo (costos, beneficios, presupuesto, flujo de caja) y
- los requisitos formales de los financiadores (formatos tipo SNIP, APCI,

planes de negocio, etc.).

El ofrecimiento del libro es directo ya que señala que al seguir la metodología es posible construir proyectos coherentes, realistas, financiables y susceptibles de evaluación, utilizando el mismo lenguaje técnico que manejan los evaluadores de organismos públicos e internacionales. Sobre la estructura general del libro, se advierte que el contenido se organiza en tres grandes secciones, además de un anexo que presenta un modelo completo de proyecto de promoción productiva..

Uno de los elementos clave abordados en la obra es el principio de autonomía, que reconoce el derecho de los pacientes a tomar decisiones informadas sobre su salud. Este principio se relaciona con el consentimiento informado, entendido no solo como un documento legal, sino como un proceso de comunicación entre el profesional de la salud y el paciente. En la primera parte se expone el marco conceptual de referencia en donde se precisa qué es un proyecto y qué lo distingue de la gestión cotidiana: un conjunto de actividades articuladas entre sí, con objetivos de desarrollo definidos, límites claros de tiempo y costos establecidos.

Se precisa qué se entiende por proyecto social, se examinan sus diferentes modalidades y se plantea la evaluación no solo como un requisito técnico, sino como un verdadero ejercicio artístico de valoración. Se adapta el análisis estratégico de negocios, al campo social, para diseñar proyectos que no solo generen apoyo, sino que sean viables en el mercado.

Finalmente, se describe la metodología general de diseño y los instrumentos que se utilizarán más adelante: el proceso de diseño, las herramientas, las preguntas clave y el papel de los proyectos sociales en la acción del Estado.

Por otro lado, en la segunda parte se constituye el anexo práctico del libro ya que en el se presenta un caso que recorre la metodología en 10 pasos, cada uno acompañado de fundamentación teórica, herramientas e implementación aplicada, que van de la definición del problema central, el análisis de problemas y alternativas, la descripción del proyecto, evaluación de mercado, preparación de la implementación, sin dejar de lado los pasos vinculados con el financiamiento para concluir con la viabilidad del proyecto y para cerrar este apartado se incluye un modelo completo de proyecto de promoción productiva, que funciona como ejemplo terminado de cómo debe quedar la formulación en sus etapas de identificación, formulación y evaluación.

La tercera parte trata de cómo redactar y presentar el proyecto ofreciendo orientaciones generales de redacción y sugerencias para lograr claridad, orden y coherencia. Presenta diversos tipos de formatos de proyectos: formatos genéricos, planes de negocio, entre otros.

Para concluir este libro plantea una metodología integrada para formular proyectos sociales orientados a combatir la pobreza que sean técnicamente bien estructurados, económicamente consistentes y redactados en formatos compatibles con los sistemas de financiamiento y cooperación internacional. Es un texto está pensado para formular proyectos capaces de obtener financiamiento, ponerse en marcha y someterse a evaluación, articulando de manera efectiva el discurso social con la realidad concreta de los recursos disponibles, el funcionamiento de los mercados y las políticas públicas.



**Facultad de
Medicina de Tampico**
Dr. Alberto Romo Caballero



Centro de
Investigación
Educativa y
Ciencias

REVISTA CIE