

LIBRO DE AUTORIA CONJUNTA

Salud Pública y Resiliencia Comunitaria

ESTRATEGIAS PARA EL FUTURO



Editorial Hambatu Sapiens

HS
Editorial



**Editorial Hambatu Sapiens
Junio 2025**

Copyright © Editorial Hambatu Sapiens
Copyright del texto © 2025 de Autores
<https://editorialhs.org>

International Publication Technical Data

Title: Salud Pública y Resiliencia Comunitaria: Estrategias para el Futuro

Editors: Diego Fernando Acosta Camino

Publisher: Editorial Hambatu Sapiens

Cover Design: Editorial Hambatu Sapiens

Format: PDF

Pages: 126 pág.

Size: A4 (21x29,7 cm)

System Requirements: Adobe Acrobat Reader

Access Mode: World Wide Web

ISBN: 978-9942-7400-4-5

DOI: <https://doi.org/10.63862/ehs-978-9942-7400-4-5>

License: Salud Pública y Resiliencia Comunitaria: Estrategias para el Futuro, está licenciada bajo CC BY-NC-ND 4.0 ©

Primera edición, año 2025. Publicado por Editorial Hambatu Sapiens.

El contenido de esta obra, así como la veracidad y precisión de los datos presentados, son responsabilidad exclusiva de sus autores. Se permite la descarga y distribución libre del libro, siempre que se reconozca debidamente la autoría y no se modifique ni se utilice con fines comerciales. Queda prohibida su reproducción total o parcial por cualquier medio sin autorización previa. Uso exclusivo para fines educativos y de divulgación.

Índice General

Prólogo	1
Capítulo I.....	2
Voces y saberes compartidos: Construcción de resiliencia comunitaria en espacios de cuidado y comunidades indígenas	2
Voices and Shared Knowledge: Building Community Resilience in Care Spaces and Indigenous Communities	2
Juan Alejandro Torres Domínguez	2
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán	2
juan.torresd@incmnsz.mx.....	2
https://orcid.org/0000-0002-0286-043X	2
México	2
Noé Guarneros Soto	2
Asociación Civil Zalap	2
noeguarneros@hotmail.com.....	2
https://orcid.org/0009-0005-5316-0870	2
Axel Sánchez Jiménez.....	2
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla	2
axel.sanchez@upaep.edu.mx.....	2
https://orcid.org/0000-0001-9549-2949	2
Leticia Arcelia Cervantes Turrubiates.....	2
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán	2
leticia.cervantest@incmnsz.mx	2
https://orcid.org/0009-0005-3886-5485	2
José Antonio Roldán Amaro.....	2
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán	2
antonio.roldana@incmnsz.mx	2
https://orcid.org/0000-0001-8014-161X	2
Capítulo II	25
Atención Primaria Inteligente y Resiliente: Transformación Digital y Adaptación Climática en la Era Post-Pandémica.....	25
Smart and Resilient Primary Care: Digital Transformation and Climate Adaptation in the Post-Pandemic Era	25

Wilder Bustamante Hoces	25
Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión	25
wbustamante@unjfsc.edu.pe	25
https://orcid.org/0000-0003-3046-217X	25
Perú	25
Carmen Angelina Marroquín Cárdenas	25
Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión	25
cmarroquin@unjfsc.edu.pe	25
https://orcid.org/0000-0002-2499-2951	25
Julia Rosa Chávez Pajares	25
Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión	25
jchavez@unjfsc.edu.pe	25
https://orcid.org/0000-0003-2456-3548	25
Capítulo III	55
Discapacidad invisible y alfabetización en salud: una convergencia necesaria para la resiliencia comunitaria	55
Invisible Disability and Health Literacy: A Necessary Convergence for Community Resilience	55
Luisa Fernanda Romero-Henríquez	55
Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México	55
fernandaromero55@yahoo.com.mx	55
https://orcid.org/0009-0008-6850-974X	55
México	55
Citlali Michelle Reza-Flores	55
Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México	55
citlali.reza@aefcm.gob.mx	55
https://orcid.org/0000-0003-1248-1529	55
Priscila Sofía Noguera-Rendón.....	55
Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México	55
priscila.noguera@aefcm.gob.mx	55
https://orcid.org/0009-0006-4972-9486	55
Nikell Esmeralda Zarate Depraect	55
Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa	55
nikell.zarate@uas.edu.mx	55

https://orcid.org/0000-0002-7374-1606	55
Amapola Italivi Romero-Henríquez.....	55
Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México	55
amapola.romero@aefcm.gob.mx.....	55
https://orcid.org/0009-0007-3412-0712	55
Capítulo IV	70
Parálisis Periódica Hipopotasemia. Caso Clínico en un Hospital de Esmeraldas	70
Hypopotassemic Periodic Paralysis: A Clinical Case in a Hospital in Esmeraldas ...	70
Jenny de los Angeles Gomes Ramos.....	70
Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas	70
jdgomes@pucese.edu.ec https://orcid.org/0009-0001-4273-5561	70
Esmeraldas, Ecuador.....	70
Angélica Borja Baldeón.....	70
Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas	70
ajborjab@pucese.edu.ec.....	70
https://orcid.org/0009-0000-6686-0191	70
Esmeraldas, Ecuador.....	70
Darwin Eloy Mero Salazar	70
Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Manabí	70
dmero977@pucesm.edu.ec	70
https://orcid.org/0009-0001-2346-2932	70
Manta, Ecuador.....	70
Darwin Rolando Roldán Flores.....	70
Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo	70
the_besth5@hotmail.com.....	70
https://orcid.org/0009-0009-5119-2907	70
Montecristi, Ecuador.....	70
Capítulo V	82
Contribución a la Salud Materna en la Comunidad de Motupe – Loja – Ecuador.....	82
Contribution to Maternal Health in the Community of Motupe – Loja – Ecuador ...	82
Karina Yesenia Calva Jirón.	82
Universidad Nacional de Loja.....	82
karina.calva@unl.edu.ec	82

https://orcid.org/0000-0001-7492-6138	82
Loja, Ecuador	82
Bayron Patricio Garces Loyola.....	82
Universidad Nacional de Loja.....	82
bayron.garces@unl.edu.ec	82
https://orcid.org/0000-0003-1013-999X	82
Ximena Patricia Carrión Ruilova	82
Universidad Nacional de Loja.....	82
ximena.p.carrion@unl.edu.ec.....	82
https://orcid.org/0000-0002-6258-406X	82
Antonio Israel Salazar Ortega.....	82
Universidad Nacional de Loja.....	82
antonio.salazar@unl.edu.ec.....	82
https://orcid.org/0009-0009-8105-7976	82
Juan Arcenio Cuenca Apolo	82
Universidad Nacional de Loja.....	82
juan.cuenca@unl.edu.ec.....	82
https://orcid.org/0000-0002-7130-7996	82
Wilmer Oscar Sarango Peláez	82
Universidad Nacional de Loja.....	82
wilmer.sarango@unl.edu.ec	82
https://orcid.org/0000-0003-4055-3905	82
Capítulo VI.....	95
Detección precoz de la osteoporosis con la ortopantomografía: Una revisión sistemática de evidencia reciente.....	95
Early Detection of Osteoporosis Using Orthopantomography: A Systematic Review of Recent Evidence	95
Dr. Lic. Ricardo Jesús Rubio	95
Hospital Naval Puerto Belgrano	95
phd.rubio@gmail.com	95
https://orcid.org/0009-0007-3026-5981	95
Buenos Aires, Argentina	95

Prólogo

En un mundo marcado por desafíos sanitarios globales, desastres naturales, crisis sociales y profundas desigualdades estructurales, hablar de salud pública implica mucho más que sistemas, normas y estadísticas: implica hablar de comunidades, de saberes colectivos, de resistencias cotidianas y de luchas por la vida digna. El presente libro, *Salud Pública y Resiliencia Comunitaria: Estrategias para el Futuro*, se erige como una obra colectiva que no solo analiza, sino que visibiliza y celebra las múltiples formas en que las comunidades enfrentan la adversidad, se organizan y generan respuestas innovadoras desde sus propios contextos.

Cada capítulo que lo conforma es una ventana a experiencias reales, profundamente humanas, que narran cómo poblaciones indígenas, grupos en situación de marginación, y profesionales comprometidos construyen soluciones desde abajo, desde la cotidianidad, muchas veces en ausencia del Estado o frente a políticas públicas insuficientes. Estas páginas nos muestran que la resiliencia no es solo un concepto técnico; es también un acto de resistencia política, una expresión de autonomía, una apuesta por la vida.

El texto articula enfoques científicos con voces comunitarias, conjugando la rigurosidad de la investigación con la sensibilidad de quienes viven y transforman su realidad. Se abordan temas cruciales como la atención primaria inteligente en la era post-pandémica, la alfabetización en salud, la salud materna en territorios rurales, y el uso de tecnologías accesibles para el diagnóstico temprano. Todos estos temas, aunque diversos, convergen en una misma dirección: construir sistemas de salud más humanos, inclusivos y culturalmente pertinentes.

Este libro es también una invitación. Una invitación a repensar el papel de las ciencias de la salud desde un enfoque interdisciplinario y situado; a reconocer el valor de los saberes locales; a integrar lo comunitario en el diseño de políticas; y, sobre todo, a construir juntos un futuro más justo, equitativo y resiliente.

Capítulo I

Voces y saberes compartidos: Construcción de resiliencia comunitaria en espacios de cuidado y comunidades indígenas

Voices and Shared Knowledge: Building Community Resilience in Care Spaces and Indigenous Communities

Juan Alejandro Torres Domínguez

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición Salvador Zubirán
juan.torresd@incmnsz.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0286-043X>
México

Noé Guarneros Soto

Asociación Civil Zalap
noegarneros@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-5316-0870>

Axel Sánchez Jiménez

Universidad Popular Autónoma del Estado
de Puebla
axel.sanchez@upaep.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-9549-2949>

Leticia Arcelia Cervantes Turrubiates

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición Salvador Zubirán
leticia.cervantest@incmnsz.mx
<https://orcid.org/0009-0005-3886-5485>

José Antonio Roldán Amaro

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y
Nutrición Salvador Zubirán
antonio.roldana@incmnsz.mx
<https://orcid.org/0000-0001-8014-161X>

Resumen

El nivel de resiliencia comunitaria está determinado con la eficacia de sus respuestas frente a un desastre que se evalúa a partir de cuatro características clave: solidez estructural, disponibilidad de alternativas funcionales, capacidad de integración colaborativa y velocidad de reacción. El presente capítulo se enfoca en plasmar las experiencias desde tres enfoques distintos en el trabajo comunitario con la visión de salud pública y nutrición, en población indígena y comunidades en situación de marginación, mostrar el acercamiento a cada uno de las poblaciones, el intercambio que existió, la forma de trabajo, la integración, las acciones que tomaros, formas en que identificaron los problemas y como hicieron frente a los mismos, con sus propios recursos, con acuerdos comunitarios y fortaleza que surge desde la misma población. La resiliencia no debe romantizarse ni idealizarse: muchas veces, son las propias carencias estructurales del estado las que obligan a las comunidades a autogestionar su recuperación. En este sentido, la resiliencia comunitaria también es una forma de resistencia política frente a la exclusión y la negligencia institucional. Implica demandar derechos, visibilizar necesidades, y construir alternativas. Se debe estar pendiente de la educación y fomentar el arraigo y apoyo comunitario, promover la cultura e historia de los pueblos originarios y redistribuir la inversión pública pues las comunidades no pueden ser resilientes indefinidamente, hay que buscar la justicia social mejorando servicios y condiciones de vida.

Palabras clave: Pueblos originarios, zonas marginadas, nutrición, COVID-19, estrategias comunitarias, Investigación-Acción-Participativa

Abstract

The level of community resilience is determined by the effectiveness of its responses to a disaster, which is assessed based on four key characteristics: structural solidity, availability of functional alternatives, capacity for collaborative integration, and speed of response. This chapter focuses on capturing experiences from three different perspectives in community work, focusing on public health and nutrition, in Indigenous populations and marginalized communities. It demonstrates the approach to each of the populations, the exchanges that occurred, the method of work, integration, the actions taken, the ways in which problems were identified and how they addressed them, using their own resources, with community agreements, and the strength that emerges from within the community itself. Resilience should not be romanticized or idealized: often, it is the state's own structural shortcomings that force communities to self-manage their recovery. In this sense, community resilience is also a form of political resistance to institutional exclusion and neglect. It involves demanding rights, making needs visible, and building alternatives. We must focus on education and foster community roots and support, promote the culture and history of Indigenous peoples, and redistribute public investment. Communities cannot be resilient indefinitely. We must pursue social justice by improving services and living conditions.

Keywords: Indigenous peoples, marginalized areas, nutrition, COVID-19, community strategies, Participatory Action Research

Introducción

En tiempos marcados de desastres naturales, crisis sociales y desigualdades estructurales, la resiliencia comunitaria emerge no como una capacidad técnica, sino como una práctica viva, cargada de sentido y participación colectiva.

Más allá de una definición académica, la resiliencia comunitaria se vive como la capacidad de una comunidad para utilizar sus propios recursos a fin de reducir el impacto de las dificultades y recuperarse de ellas (Center for Rural Health, s.f.).

En este contexto, la resiliencia comunitaria debe entenderse como una respuesta reactiva frente a amenazas de origen natural o social (Cannon, 1994). Esta respuesta no se limita a la dimensión individual, sino que implica fundamentalmente esfuerzos colectivos orientados al fortalecimiento del tejido social (Foronda Macías & Vélez de la Calle, 2021).

La resiliencia comunitaria cobra vida en las calles, los barrios, los lazos interpersonales, y las memorias compartidas. Es una forma de resistir, reorganizar y transformar, con el objetivo de empoderar comunidades en el afrontamiento de todo suceso vital (Hernández Salinas, J. A., Martínez García, R. D., & Altamirano Santiago, M., 2024).

El psicólogo argentino Néstor Suárez Ojeda definió la resiliencia comunitaria como la capacidad de una comunidad para movilizar recursos solidarios y culturales tras una adversidad, basándose en pilares como la autoestima colectiva, la identidad cultural, el humor social, la honestidad estatal y la solidaridad (Suárez O., 2001).

La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR) define la resiliencia comunitaria como la capacidad de una comunidad o sociedad expuesta a peligros para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de un peligro de manera oportuna y eficiente, incluyendo la preservación y restauración de sus estructuras y funciones esenciales (UNISDR, 2009).

Norris y sus colegas conceptualizaron la resiliencia comunitaria como un proceso que vincula una red de capacidades adaptativas (desarrollo económico, capital social,

información y comunicación, y competencia comunitaria) para facilitar la adaptación tras una perturbación o adversidad (Fran H. Norris et al., 2008).

El nivel de resiliencia comunitaria está determinado con la eficacia de sus respuestas frente a un desastre que se evalúa a partir de cuatro características clave: solidez estructural, disponibilidad de alternativas funcionales, capacidad de integración colaborativa y velocidad de reacción (Bruneau et al., 2003, p. 737)

Observar, analizar e implementar casos exitosos de estrategias de resiliencia comunitaria resulta crucial en un mundo cada vez más expuesto a crisis sociales, ambientales y económicas, donde las comunidades requieren no solo adaptarse, sino también transformarse ante la adversidad. Fortalecer estos procesos colectivos permite avanzar hacia sistemas sociales más sólidos para enfrentar la incertidumbre y construir bienestar común. Es bien sabiendo que las comunidades más cohesionadas, con valores grupales más sólidos y autopercepciones positivas, tienen mayor respuesta favorable ante adversidades (Grabbe, L., et al, 2020).

La comunidad de Talcahuano, ubicada en el territorio de Las Salinas, Chile, es un ejemplo emblemático de resiliencia comunitaria. Esta ciudad fue duramente golpeada por el terremoto y posterior tsunami del 27 de febrero de 2010, de magnitud 8.8 grados, uno de los más intensos registrados en la historia del país. El desastre dejó a su paso 53,637 personas damnificadas, 33 fallecidos, 1,956 viviendas completamente destruidas y 11,514 viviendas con daños irreparables.

Pese a la magnitud de la tragedia, la comunidad demostró una notable capacidad de recuperación y organización. Las familias afectadas se cohesionaron rápidamente, brindándose apoyo emocional, material y logístico entre sí.

La solidaridad y el sentido de cooperación fueron fundamentales para afrontar la emergencia y avanzar en el proceso de reconstrucción. Vecinos, organizaciones comunitarias y redes de apoyo locales articularon acciones colectivas que permitieron restablecer la vida cotidiana en medio de la adversidad. Uno de los aspectos más significativos fue la activa participación ciudadana en la toma de decisiones relacionadas con la recuperación.

Las comunidades no solo recibieron ayuda, sino que también se organizaron para proponer soluciones, exigir el cumplimiento de sus derechos habitacionales y contribuir en las labores de reconstrucción. Este proceso fortaleció la autonomía comunitaria y generó espacios de encuentro y reflexión que permitieron resignificar el sentido de pertenencia al territorio (Torres Méndez, et al, 2018).

Además, el desastre propició una revalorización del arraigo territorial y de las identidades locales. Muchas familias optaron por permanecer en la zona afectada, impulsadas por un profundo vínculo con su comunidad y un compromiso con la reconstrucción colectiva. Esta experiencia evidenció que la resiliencia no solo implica la superación de eventos traumáticos, sino también la capacidad de una comunidad para reorganizarse, adaptarse y transformar la adversidad en una oportunidad de fortalecimiento social.

La resiliencia, en este sentido, adopta también una dimensión simbólica y afectiva. No se trata únicamente de restituir lo perdido, sino de construir nuevas formas de convivencia. La catástrofe propició momentos de encuentro, reflexión y organización que permitieron a la comunidad repensarse en términos más democráticos y participativos.

En definitiva, el caso de Talcahuano ilustra cómo, frente a situaciones extremas, las comunidades pueden movilizar recursos emocionales, sociales y culturales para enfrentar la crisis, generando procesos de reconstrucción no solo física, sino también simbólica y comunitaria.

En México, Hernández Salinas y colaboradores, analizaron el desarrollo de la resiliencia comunitaria en Asunción Ixtaltepec, Oaxaca, tras los terremotos de 2017, mediante una metodología de investigación de acción participativa orientada no solo a la recopilación de datos, sino también al empoderamiento social. Este estudio se llevó a cabo en una muestra de 420 personas de entre 15 y 69 años. Se identificó que el 81 % de la población desarrolló capacidades resilientes en tres dimensiones clave: cognitivas, socioafectivas y conductuales. En el ámbito cognitivo, se destacó una percepción colectiva favorable hacia la cohesión social, la autoeficacia y el optimismo lo cual facilitó una actitud activa frente a la adversidad.

En lo socioafectivo, aunque se observó una mejora general, la tranquilidad fue la emoción más fortalecida, mientras que la confianza fue la menos desarrollada, reflejando la necesidad de experiencias previas que consoliden la seguridad comunitaria. En la dimensión conductual, la mayor parte de los participantes reportó realizar acciones comunitarias y familiares de prevención, lo que evidencia una disposición proactiva ante futuros desastres.

En conjunto, el estudio concluye que los habitantes de Asunción Ixtaltepec generaron resiliencia comunitaria a través del fortalecimiento de sus creencias colectivas, vínculos sociales y acciones coordinadas, lo cual les permitió afrontar eficazmente la crisis sísmica y avanzar hacia la regeneración del tejido social y la reducción de vulnerabilidades estructurales (Hernández Salinas et al., 2024).

La resiliencia no debe romantizarse ni idealizarse: muchas veces, son las propias carencias estructurales del estado las que obligan a las comunidades a autogestionar su recuperación. En este sentido, la resiliencia comunitaria también es una forma de resistencia política frente a la exclusión y la negligencia institucional. Implica demandar derechos, visibilizar necesidades, y construir alternativas.

Franco R. reflexiona sobre la resiliencia de la comunidad latinx en Phoenix, Arizona, ante desafíos como el racismo, la discriminación socioeconómica y las políticas antiinmigrantes. Destaca cómo, a pesar de adversidades como redadas de ICE y leyes restrictivas, la comunidad ha mantenido la esperanza y se ha organizado a través de grupos como Living Unidad for Change in Arizona y Poder in Action.

Estas organizaciones han sido fundamentales en educar y empoderar a los residentes sobre temas como el Dream Act y la participación cívica. La autora, como estudiante universitaria de primera generación e inmigrante, enfatiza la importancia de la defensa y representación para elevar a su comunidad y asegurar que sus voces sean escuchadas en los espacios políticos. Este compromiso y unidad demuestran la fortaleza y la resiliencia perdurable de comunidades (Franco R, 2019).

Desarrollo

En los siguientes reglones se mostrarán tres experiencias que se vivieron durante el trabajo comunitario, desde la visión de cada uno de los autores y la manera en que las comunidades resistieron a diferentes situaciones.

LA RESILIENCIA DE LAS COMUNIDADES INDÍGENAS ANTE EL COVID 19.

EL CASO DE LA POBLACIÓN ORIGINARIA EN LA SIERRA NORTE DE OAXACA.

El Dr. Enrique Suárez del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades (CEIICH) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), elaboró en el año 2022, un proyecto de investigación al cual fuimos invitados a colaborar titulado: Seguridad alimentaria, educación pública, migración de retorno y confinamiento frente al COVID-19. Estrategias autonómicas de pueblos originarios de la Sierra Norte de Oaxaca. Este trabajo se enfocó básicamente a la parte social, particularmente de salud en relación con la contingencia sanitaria.

Hoy día tenemos el privilegio de vivir y conocer en tiempo real los fenómenos y contingencias, como lo fue en este caso la pandemia de impacto mundial del SARS-CoV2. En los días en los que fue elaborado el proyecto, todavía no se conocía el impacto como saldo final. Solo se tenía la certeza de que la pandemia estaba haciendo estragos en el mundo. Y al estilo de los pronósticos meteorológicos cuando se anuncia la existencia de un huracán categoría 5, el más catastrófico de todos, así al inicio de la pandemia, se pronosticaba para el mundo, un siniestro que llegaría con seguridad con dimensiones poco antes vista.

Tedros Adhanom Ghebreyesus, Director General de la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el 11 de marzo de 2020:

La nueva enfermedad del coronavirus COVID-19, puede caracterizarse ya como una pandemia. En la OMS estamos profundamente preocupados tanto por los niveles alarmantes de propagación y gravedad, como por los niveles alarmantes de inacción. En estos momentos hay más de 118.000 casos en 114 países y 4291 personas han perdido la vida. Formalmente declaramos la

epidemia de COVID-19 como una emergencia de salud pública de preocupación internacional, la misma que inició el 30 de enero de 2020. Significa que la epidemia se ha extendido por varios países, continentes a todo el mundo, afectando a un gran número de personas (Organización Panamericana de la Salud, 2020).

En este contexto la noticia llegaba a todo el mundo y en México que para entonces no había un solo caso registrado, se daba la noticia. Era cuestión de tiempo, la pandemia llegaría y llegó. Todo el mundo literalmente hablando, tenía que prepararse ante la llegada del tsunami del COVID-19. La preocupación entonces era especular sobre el tamaño que tendría la tragedia, cuantos contagios y defunciones habría. El cálculo al respecto era aterrador, porque ya para finales de 2020 y principios de 2021, se sabía con certeza que el COVID-19 avanzaba y estaba causando estragos en las principales ciudades capitales del mundo.

En México, existía el planteamiento y preocupación en torno a los efectos que podría causar particularmente en zonas rurales, especialmente indígenas, en razón a la precariedad e insuficiencia de los servicios de salud (Roldán Amaro et al., 2017). En este contexto se realizó el proyecto mencionado. Los pueblos originarios conscientes de ello comenzaron su estrategia de sobrevivencia y resiliencia, la misma que han puesto en marcha durante siglos.

Desde el descubrimiento del continente americano, su existencia ha sido amenazada y han logrado subsistir a los distintos ataques de extinción. Recordemos algunos ejemplos como lo fueron la propia guerra de conquista, el racismo y la esclavitud derivada de la colonia, las epidemias que trajeron los españoles de Europa, etc. a lo que han logrado sobreponerse.

En México, efectivamente la pandemia llegó, inició el 28 de febrero con el primer contagio y el 18 de marzo de 2020 con la primera defunción. El proyecto de investigación del Dr. Enrique Suárez en el que participamos nos permitió conocer a través de trabajo de campo realizado en las propias comunidades indígenas, el detalle de la estrategia de resiliencia implementada por los grupos originarios ante el embate de la contingencia. A mediados del año 2022, una vez que la parte crítica de la pandemia pasó, las comunidades indígenas permitieron la entrada a los pueblos, y

respetando las precauciones sanitarias impuestas por ellos mismos, realizamos el trabajo de campo *in situ*.

Oaxaca es el estado del país que más entidades municipales tiene en el país (aproximadamente la quinta parte del total nacional equivalente a 570), los cuales a su vez se dividen en 30 Distritos, los mismos que conforman ocho grandes regiones, una de ellas es la Sierra Norte donde realizamos el trabajo de campo.

El trabajo *in situ*, se llevó a cabo a través de entrevistas individuales y de grupo, con las autoridades municipales, como los regidores, el mismo presidente municipal, el médico de la comunidad, las enfermeras de las clínicas del pueblo, las directoras y maestras de las escuelas y de la población en general.

De esta manera pudimos reconstruir sus estrategias ante la contingencia sanitaria. Los municipios en los que trabajamos tienen población étnica mixe, zapoteca y mixteca y fueron: San Bartolomé Zoogocho,

San Pedro Cajonos, San Miguel Amatlán, Ixtlán de Juárez, Santa Catarina Lachatao, Santa María Yevasía, Guelatao de Juárez y Calpulalpan de Juárez. Los resultados del trabajo de campo realizado, pudo ser cotejado y corroborado con las estadísticas de la base de datos oficial de la Dirección General de Estadística de la Secretaría de Salud (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y tecnología, s.f.).

En primero lugar, pudimos comprobar que los municipios oaxaqueños adoptan una forma que llaman auto gobierno. Es decir que a través de asambleas comunitarias en las que intervienen todos los habitantes del pueblo, se discuten y resuelven los problemas y asuntos pendientes, que atañen a la comunidad. También ahí se nombran sus propias autoridades desde el propio presidente municipal y los denominados regidores que vienen siendo equivalentes a secretarios de gobierno, por ejemplo, de Educación, de Hacienda, de Salud, de Seguridad el que a su vez tiene la tarea de nombrar a los “topiles,” (Individuo que desempeña una función de apoyo comunitario, especialmente en áreas relacionadas con la seguridad y el orden, la palabra viene del nahuatl “topille” o el que manda), etc.

Durante el primer semestre del año 2020, y ante la grave noticia de la llegada inminente del COVID-19 a México, los pueblos originarios convocaron urgentemente la realización de Asambleas Comunitarias. Pascuala Vázquez Aguilar, vocera del Concejo del Gobierno Comunitario del municipio de Chilón, tuvo una expresión en su Asamblea que resumía la situación: “... *si el virus entra al pueblo, moriremos todos en silencio.*”

La primera gran resolución comunitaria fue cerrar la entrada a los pueblos, nadie sale, nadie entra. Considerando la precaria infra estructura de salud en las clínicas rurales, es decir, no cuentan con oxígeno suplementario, ni mucho menos ventiladores mecánicos para la etapa crítica de la enfermedad y además muy distantes de ciudades con hospitales, con caminos de terracería que complicarían trasladar a los posibles contagiados que llevaría horas, la estrategia fue colocar filtros de entrada en los pueblos para controlar el acceso y salida.

En otras palabras, a partir de la conclusión: “*si el virus llega nos mata a todos*”, la táctica a seguir era obvia y prácticamente única: evitar que llegue. Para lo cual, la segunda conclusión, era aprovechar a su favor, el aislamiento geográfico natural que implica vivir en las montañas con precarios caminos de acceso. En otras palabras, el factor que había significado hasta ahora sinónimo de marginación que aísla de manera ancestral a los pueblos originarios, sería ahora su factor protector.

En consecuencia, surgirían otros problemas al interior de la comunidad. Al quedar aislados, el comercio también se interrumpía, así como el abasto de alimentos de otras comunidades o de las mismas ciudades cercanas que también se cortaba. Por lo tanto, para evitar pasar hambre y desabasto de alimentos, se implementó también como decisión en las asambleas, la maniobra de regresar a la autosuficiencia alimentaria a partir de los recursos naturales propios de la región y de la producción en sus propias tierras con maíz, frijol, etc. Se impulsó además la alimentación con animales de traspatio. También se recomendó recolectar alimentos que se encuentran de manera natural y silvestre en su propio entorno sin salir del pueblo o municipio. Me refiero a la recolección de verduras del campo que se dan de manera natural como hongos comestibles, quelites, nopales, etc. y también de animales como chapulines, gusanos y

otros insectos. De igual forma las frutas de árboles de la región como naranjas, limones, mangos, higos, etc.

En este contexto la estrategia de aislamiento ante la pandemia benefició a la población con el regreso a la autosuficiencia alimentaria, que en otras palabras es una alimentación más sana, que la alimentación urbana o industrializada. Así lo expresó en una encuesta sobre alimentación, una alumna de primaria al escribir de su puño y letra: *“prácticamente aquí se come lo que se siembra y la gente prefiere más lo natural”*.

Otra decisión estratégica tomada en la asamblea comunitaria fue apoyar y asistir a los posibles contagiados. Es decir, ante la sospecha de una persona o familia del pueblo de estar infectado, o sea con presencia o síntomas de enfermedad respiratoria, se les aislaba en su casa. No se les permitía salir, algo así como dictaminarles una cuarentena. A cambio, la comunidad le llevaba a su casa sus alimentos y medicamentos para que no tuvieran que salir. Al final de los síntomas, resultaba que se trataba de un resfriado sin mayor complicación. El aislamiento terminaba.

Otra estrategia fue adoptar las recomendaciones sanitarias que llegaban de la secretaria de salud. por ejemplo, la sana distancia, el uso de cubrebocas cuando tenían que salir de casa. La prohibición de cualquier evento público, como fiestas patronales de las iglesias, las mismas misas dominicales, festividades sociales como los XV años, bodas, etc. Así mismo se colocaron carteles en lugares estratégicos públicos, proporcionando la información correspondiente a la pandemia del coronavirus del COVID-19.

En los carteles se puede ver la explicación sobre ¿que son los coronavirus? ¿Cuáles son los síntomas, dónde se inicia? ¿Cómo se trasmite? Así como las medidas de prevención. Encontramos también, en el vagabundeo a lo largo de la comunidad, la colocación de propaganda sanitaria al respecto, en los caminos del pueblo, en los árboles y las clínicas rurales correspondientes.

La aplicación de todas estas estrategias en su conjunto permitió una resiliencia social en los pueblos originarios. Que les permitió organizarse, adaptarse y enfrentar con éxito al tsunami de la pandemia del COVID-19. Efectivamente, de acuerdo con el

trabajo de campo realizado en las propias comunidades indígenas, la contingencia sanitaria de impacto mundial no llegó o mejor dicho no entró a los pueblos en cuestión debido al trabajo realizado por los mismos. Tal como se comprobaron en las entrevistas y el trabajo con grupos focales con los presidentes municipales, médicos y enfermeras de las clínicas comunales, maestras y directoras de las escuelas rurales.

También lo evidenciaron las estadísticas oficiales a nivel municipal, estatal y nacional. Los indígenas que murieron no estaban en sus comunidades de origen. Al momento de la pandemia se encontraban en las zonas urbanas ya sea de trabajo, de viaje o simplemente de paso.

Parce fácil, pero no fue poca cosa. Las principales ciudades capitales del mundo que pertenecen a los países más ricos y poderosos del planeta fueron severamente afectadas por la pandemia: Estados Unidos, Rusia, Canadá, Italia, Alemania, Francia, Japón que son potencias mundiales están en esa lista (Johns Hopkins University & Medicine, s.f.).

En México también las principales ciudades del país se vieron gravemente afectadas. Sin embargo, los grupos originarios no sufrieron bajas en sus comunidades, su capacidad resiliente a través de la prevención les permitió salir adelante. Excelente lección para las autoridades en Salud Pública, no solo nacionales sino del mundo.

EXPERIENCIA CON COMUNIDADESTEENEK Y NAUAS, LA APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN-PARTICIPATIVA

Los pueblos originarios por lo general muestran altos niveles de resistencia, para enfrentar las situaciones de vida que cada día enfrentan, esas condiciones los ha preparado para ser resilientes y enfrentar problemáticas difíciles y sobreponerse a ellas, por ejemplo, condiciones de alta marginación, la presencia de los determinantes sociales en la vida de los ciudadanos, estos elementos contribuyen en sumergir más a las poblaciones indígenas en situación de pobreza extrema.

Estos grupos cotidianamente se ven asediados por la inseguridad alimentaria, la ausencia de seguridad social y pública, prácticamente se ven desprotegidos y en un estado de alta vulnerabilidad.

Para el caso de la población indígena Teenek y Nauas de la zona Huasteca del Estado de San Luis Potosí, los diferentes grupos étnicos de este lugar requieren de atención específica, por ejemplo; niños preescolares, necesitan atención nutricional, vigilancia en Enfermedades Diarreicas (EDAS) y Enfermedades de Infecciones Respiratorias (IRAS), niños en etapa escolar demandan atención nutricional y desarrollo cognitivo y emocional, para los jóvenes indígenas es indispensable apoyo emocional para el fortalecimiento de su personalidad y desarrollo psíquico, para el caso de las mujeres en salud reproductiva, es de vital importancia brindar servicios de salud con calidad en los diversos aspectos de la vida reproductiva de las mujeres, orientación en planificación familiar, orientación nutricional durante su embarazo, atención con calidad, tanto en efectividad como en sensibilidad sobre su embarazo, parto y puerperio, en general la población indígena Tenek y Nahuatl requieren de un conjunto de servicios para el desarrollo de su vida incluyendo la salud como un derecho humano.

Con respecto a niños Tenek, se llevó a cabo un proyecto de vigilancia nutricional en niños preescolares, brindado a su vez un paquete alimentario subsidiado por los programas del Desarrollo Integral de la Familia (DIF, Municipal), dicho paquete contenía una bolsa de 500 gr. de amaranto y cuatro bolsas de leche en polvo y entregadas mensualmente a cada familia, con esta acción se logró ir disminuyendo la desnutrición en los pequeños que participaban en el programa.

Un estudio realizado en la Huasteca reportó un déficit en el desarrollo cognitivo en niños indígenas relacionado con situaciones de alta marginación (Morales Villegas et al., 2014).

El llevar a cabo este tipo de acciones logra prevenir el efecto de la desnutrición en la infancia dado que afecta el desarrollo psicomotor, el crecimiento o la atrofia cerebral y el desarrollo neuronal, así como el desarrollo que el niño podría alcanzar en su vida adulta (Ortiz-Andrelluchi et al., 2006).

El Estado es el responsable de garantizar las condiciones necesarias para el bienestar de la población, incluyendo la salud, la seguridad alimentaria, la salud mental y reproductiva.

Es así como por donde se mire, es necesario trabajar arduamente con los diferentes grupos étnicos en las diversas áreas del desarrollo humano, en este caso es pertinente promover la soberanía alimentaria de mujeres en etapa reproductiva, a través de una estrategia comunitaria y de agentes transformadoras como lo son las parteras tradicionales, que se convierten en un instrumento humano efectivo para hacer llegar el conocimiento de una buena nutrición a mujeres embarazadas.

Al trabajar este proceso con las parteras y parteros Tenek se encontraron algunas limitaciones de acción social, algunas parteras y parteros presentaban una edad avanzada y se dificultaba su actividad como parteras, los profesionales del sector salud no hablaban la lengua Tenek, estas dos situaciones influyeron para ir con lentitud en el desarrollo de los proyectos o capacitaciones que se impulsaron en ese entonces, sin embargo, hubo buenos resultados en el impacto del trabajo en la salud de esta población.

Las parteras y parteros representan una autoridad moral importante en sus comunidades, dado que han sido protagonistas de brindar el apoyo necesario para el alumbramiento de las mujeres de sus respectivas localidades y muchas veces las parteras y parteros brindaban su apoyo de manera voluntaria, sin que existiera algún requerimiento económico por parte de la familia de la parturienta. Por otro lado, se logró formar una organización de parteras y partero tradicionales Tenek, se mantuvo una capacitación constante para las parteras y parteros, el municipio participó apoyando con alimentos y con el costo de sus pasajes para el traslado hacia el lugar de capacitación.

Con respecto a jóvenes indígenas se desarrolló el curso el curso Sexo-Género a través de un taller, el objetivo de este curso fue que los jóvenes Tenek diferenciaron los conceptos de sexo y género, así como el conocimiento de los diferentes métodos de planificación familiar y su uso.

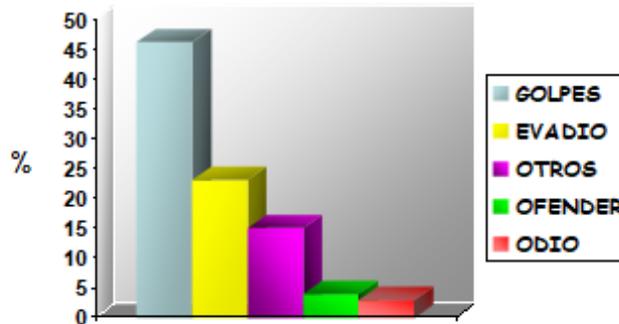
El llevar a cabo este tipo de talleres fue con el fin de brindar elementos a los jóvenes, para retardar su proceso de embarazo, dado que en esas comunidades el embarazo temprano es frecuente, por lo menos se incidió que el joven tuviera información sobre el proceso reproductivo.

Para el caso de la violencia de género en la comunidad Tenek, es un trabajo arduo, dado que modificar patrones culturales arraigados en este tipo de población, es delicado, ya que implica inmiscuirse en un proceso que ellos consideran individual y colectivo a la vez, para su propia etnia, sin embargo, la problemática se abordó desde la aplicación de una encuesta, entrevistas y la realización de algunas asambleas comunitarias.

Algunos de los resultados relevantes de la encuesta fueron los siguientes:

INVESTIGACION DE VIOLENCIA EN LAS MUJERES DEL GRUPO ETNICO TENEK

Cuando Usted piensa en maltrato ¿qué es lo primero que se le viene a la mente?

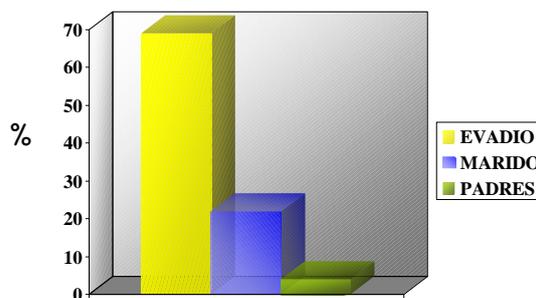


FUENTE: ENCUESTA DE LA REPRESENTACION SOCIAL DE LA VIOLENCIA, ZALAP, A.C. 2002.

Para las mujeres de este lugar, la representación de la violencia prácticamente son los golpes, dado que cotidianamente lo vivían.

INVESTIGACION DE VIOLENCIA EN LAS MUJERES DEL GRUPO ETNICO TENEK

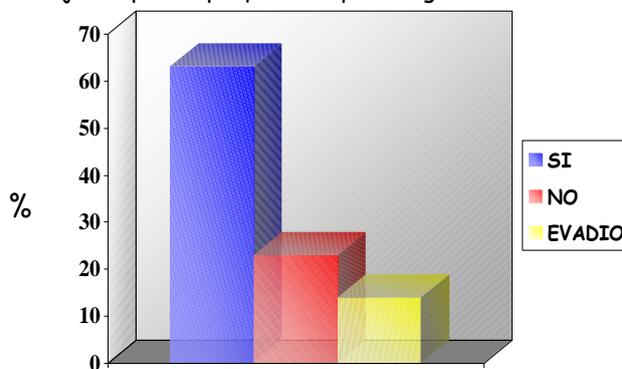
¿Quién la ha golpeado?



FUENTE: ENCUESTA DE LA REPRESENTACION SOCIAL DE LA VIOLENCIA, ZALAP, A.C. 2002.

INVESTIGACION DE VIOLENCIA EN LAS MUJERES DEL GRUPO ETNICO TENEK

¿A la mujer le preocupa que su esposo llegue borracho a su casa?



FUENTE: ENCUESTA DE LA REPRESENTACION SOCIAL DE LA VIOLENCIA, ZALAP, A.C. 2002.

Como se muestra en la gráfica de la izquierda el principal ejecutor de la violencia en ellas, es la pareja, aunque la mayoría de estas mujeres evadieron la pregunta, existen varios motivos por el cual las mujeres evadieron la pregunta, por temor a que el esposo se enterará de que ellas dicen eso, por vergüenza de ser maltratadas por su pareja.

En la gráfica de la derecha, un hecho predisponente de la violencia es con el nivel que llega el hombre alcoholizado a su casa y esa situación implica ejercer la violencia en el hogar de estas mujeres, tanto para ellas, como a sus propios hijos.

Otra de las problemáticas trabajadas en este lugar fue la Muerte Materna en las mujeres Tenek. Muchas de estas mujeres viven con ese riesgo, dadas las condiciones sociales y de salud en las que viven.

Las condiciones geográficas de ese lugar se encontraban muy accidentada y eso complicaba que las mujeres tuvieran acceso a los servicios de salud, así también las condiciones económicas de esta población han sido de carencia extrema en muchas de estas comunidades.

Otro aspecto que influye en el riesgo de muerte en las mujeres Tenek, fue trato del personal de salud, por lo general, este personal mostraban actitudes negativas hacia la atención de las mujeres indígenas, aunado a lo anterior, muchas de estas mujeres también manifestaban actitudes de rechazo hacia acudir a los servicios de salud, por

sentirse incomodas, avergonzadas y por el mal trato del personal de salud, es decir también las mujeres indígenas mostraban resistencia a ser atendidas en los hospitales institucionales.

Los principales resultados del riesgo de muerte materna fueron los siguientes:

- Condiciones socioeconómicas de las familias.
- La respuesta de atención de los servicios de salud.
- Violencia de género.
- La presencia de redes sociales débiles.
- La concepción de las mujeres del Ser hacia la muerte.

Estos resultados fueron obtenidos a través de la realización de grupos focales, entrevistas a informantes, encuestas y la grabación de un parto tradicional.

Todos los proyectos anteriormente mencionados, se llevaron a cabo con una metodología de la Investigación-Acción-Participativa, método donde se involucró a la propia población participante en los proyectos.

HISTORIA DE TRABAJO COMUNITARIO EN POBLACIÓN EN SITUACIÓN DE MARGINACIÓN

Desde 1981, al realizar trabajo en comunidades marginadas del país con un enfoque de atención centrado en la población vulnerables como lo son: mujeres embarazadas, niños y niñas menores de cinco años y adultos mayores, siempre dando lo mejor de mí para poder representar los altos estándares de ética del instituto.

Estas oportunidades me permitieron recorrer regiones apartadas del país, trabajando con población originaria que, debido la escasez de recursos como luz eléctrica, agua potable, servicios de salud e infraestructura de transporte, eran consideradas como zonas marginadas.

Mi experiencia al trabajar en zonas marginadas y convivir con comunidades vulnerables me permitió dar una dimensión humana y técnica a los estudios de campo,

en donde pudimos comprobar y medir el efecto de la escasez material con el estado de nutrición en mujeres adolescentes embarazadas y población infantil. (Como punto comparativo y algo que me impactó mucho fue la edad promedio en la que las mujeres se convertían en madres por vez primera: 13 años, con un número promedio de 8 a 10 hijos).

En 1983 tuve la oportunidad de aplicar el Humanismo al atender a la población desplazada del sur de Guatemala refugiándose en el estado de Chiapas. Este proyecto permitió que yo pusiera en práctica los valores de: Vocación de servicio, Compromiso Social, Respeto, Empatía, Equidad, Ética, Trabajo Colaborativo.

Esta oportunidad fue una de las mayores y más difíciles, al estar a cargo de un proyecto carente de personal, de recursos económicos, pero con un gran propósito: “apoyar a la población vulnerable desplazada” instalando un comedor comunitario rustico para niños, madres, padres de familia y personas mayores.

Para suplir las carencias y generar una solución integral se formaron comités con la población refugiada y delegaron responsabilidades, de forma tal que todas y todos colaboraran para cumplir con el proyecto emergente: Proporcionar comida caliente higiénica en 2 tiempos (desayuno y comida). Esto se desarrolló en el campamento de Media Luna, perteneciente al Municipio de las Margaritas, Chiapas, atendiendo a 500 personas.

Este proyecto duro 5 años y posteriormente en Tabasco se Implementó el Programa Integral de Apoyo a la Nutrición (PIAN), aplicando 5 acciones básicas:

1. Desparasitación
2. Suplementación con Vit. A y Hierro
3. Rehidratación oral
4. Alimentación complementaria
5. Lactancia Materna
6. construcción de Letrinas

Se convivió con la gente, se capacitó a promotores rurales, que debían ser respetados por su comunidad, ya que se harían cargo del Programa Implementado, que

satisfacción ver que se dejó una semilla sembrada y posteriormente ellos tendrían que ver que los niños crecieran adecuadamente.

Conclusiones

Es necesario reconocer los saberes y estrategias de resiliencia de las comunidades indígenas y grupos en situación de marginación, estas perspectivas complementan el enfoque biomédico preponderante de la salud, es pertinente articularlas dentro de las políticas públicas en salud para generar ejes estratégicos de modelos culturalmente adecuados para el cuidado de la salud.

Es posible identificar que los espacios de cuidado en comunidad sirven como núcleos de cohesión social, educación, identificación de prácticas alimentarias e intercambio de conocimientos para sobreponerse a la adversidad estructural.

La resiliencia comunitaria no nace por si sola viene influenciada de procesos históricos, sociales y políticos, es necesario conocer los diferentes contextos para entender y en su caso extrapolar las estrategias de organización, autocuidado y luchas colectivas por la salud.

Resulta por demás relevante incorporar metodologías cualitativas y participativas donde la población se sienta integrada y cómoda para compartir y reaccionar, no solo accionar, hacerse dueña de su propia salud y activar el engranaje para generar comunitariamente tácticas enfocadas a la salud y nutrición, siendo la alimentación punto clave para mejorar el estado de las personas.

La resiliencia tiene límites cuando no cuenta con apoyo, las políticas públicas son exclusivas no son redistributivas o no se ajustan los diferentes contextos y realidades.

A futuro se deben fortalecer las redes comunitarias y de esta manera impactar en la infraestructura social de salud, reconocer los espacios informales de cuidado como cocinas comunitarias, casas de parteras, promotoras de salud y robustecer el conocimiento con intercambio de ideas.

Incluir a miembros de las comunidades para representar y opinar en la generación de estrategias en salud pública.

Es necesario incorporar sistemas de monitoreo epidemiológico a las comunidades, adaptados al contexto y posteriormente interpolarlos a las categorías establecidas para mantener un registro actualizado de padecimientos y del estado de salud y nutrición comunitaria para actuar de forma coherente y consciente con base en las necesidades de la población.

Específicamente en el área de nutrición se debe promover la seguridad alimentaria hay que revalorizar y proteger la diversidad de alimentos y preparaciones arraigadas en población indígena, fomentar la agroecología y prácticas tradicionales de cultivo, esto contribuye a la nutrición, soberanía alimentaria y resiliencia frente a crisis sanitarias y climáticas.

Hay que estar pendiente de la educación y fomentar el arraigo y apoyo comunitario, promover la cultura e historia de los pueblos originarios y redistribuir la inversión pública pues las comunidades no pueden ser resilientes indefinidamente, hay que buscar la justicia social mejorando servicios y condiciones de vida.

Finalmente, el prioritario promover estrategias integrales que articulen la salud pública con un enfoque en la comunidad y en poblaciones en situación de marginación, unificar los saberes tradicionales, el sentido de pertenencia y el cuidado de la salud con la cosmovisión indígena para impartir real y positivamente en cada una de las poblaciones.

Referencias bibliográficas

Bruneau, M., Chang, S., Eguchi, R., Lee, G., O'Rourke, T., Reinhorn, A., Shinozuka, M., Tierney, K., Wallace, W. & Von Winterfeldt, D. (2003). A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities. *Earthquake Spectra*, 19(4), pp.733-752.

Cannon, T. (1994). *Vulnerability Analysis and the Explanation of "Natural" Disasters*. (A. Varley, Ed.) *Disasters, Development and Environment*. Chichester, UK: John Wiley and Sons Ltd.

- Center for Rural Health. (s.f.). ¿Qué es la resiliencia comunitaria? University of Arizona. Recuperado el 11 de mayo de 2025, de <https://azhealthxt-es.arizona.edu/community-resilience/what-community-resilience>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). (s.f.). *COVID-19 Tablero México*. <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>
- Foronda Macías, D. P., & Vélez de la Calle, C. (2021). Origen del concepto de resiliencia y crítica a su apropiación en los proyectos educativos de Medellín [Archivo PDF]. Documento no publicado.
- Franco R, (2019). I know what Latinx resilience looks like because I'm living it. Teen Vogue. <https://www.teenvogue.com/story/living-latinx-resilience-heritage-month-op-ed>
- Grabbe, L., Higgins, M. K., Baird, M., Craven, P. A., & San Fratello, S. (2020). The Community Resiliency Model® to promote nurse well-being. *Nursing Outlook*, 68(3), 324–336. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2019.11.002>
- Hernández Salinas, J. A., Martínez García, R. D., & Altamirano Santiago, M. (2024). Community resilience: The case of Asunción Ixtaltepec Oaxaca. *Salud, Ciencia y Tecnología – Serie de Conferencias*, 3, 654. <https://doi.org/10.56294/sctconf2024654>
- Johns Hopkins University & Medicine. (s.f.). *Mortality analyses*. Coronavirus Resource Center. <https://coronavirus.jhu.edu/data/mortality>
- Morales Villegas, R., Romero Contreras, S., Moreno González, R., & Díaz-Barriga Martínez, F. (2014). Habilidades intelectuales de niños indígenas de las etnias Tenek y Nahúa que viven en condiciones de pobreza y desnutrición. *Summa Psicológica UST*, 11(2), 57–68.
- Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., & Pfefferbaum, R. L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American Journal of Community*

Psychology, 41(1-2), 127–150. <https://doi.org/10.1007/s10464-007-9156-6>

Organización Panamericana de la Salud. (2020, 11 de marzo). *La OMS caracteriza a COVID-19 como una pandemia*. <https://www.paho.org/es/noticias/11-3-2020-oms-caracteriza-covid-19-como-pandemia>

Ortiz-Andrellucchi, A., Peña Quintana, L., Albino Beñacar, A., Mönckeberg Barros, F., & Serra-Majem, L. (2006). Desnutrición infantil, salud y pobreza: intervención desde un programa integral. *Nutrición Hospitalaria*, 21(4), 533–541. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000700011

Roldán Amaro, J. A., Álvarez Izazaga, M. A., Carrasco Quintero, M., Guarneros, N., Ledesma-Solano, J., Cuchillo-Hilario, M., & Chávez, A. (2017). *Marginalization and health service coverage among Indigenous, rural, and urban populations: A public health problem in Mexico*. *Rural and Remote Health*, 17(4), Article 3948. <https://doi.org/10.22605/rrh3948>

Suárez Ojeda, N. (2001). Resiliencia comunitaria. En E. Melillo, M. Rubbo & M. Morato (Eds.), *Reseña conceptual: Resiliencia*. Recuperado de <https://elpsicoanalisis.org.ar/old/numero1/resiliencia1.htm>

Torres Méndez, M., Cid Aguayo, B., Bull, M.T., Moreno, J., Lara, A., Gonzalez, C. y Henriquez, B. (2018). Resiliencia comunitaria y sentido de comunidad durante la respuesta y recuperación al terremoto-tsunami del año 2010, Talcahuano-Chile. *REDER*, 2(1), pp.21-37.

Urban Footprint. (2022). What is community resilience? <https://urbanfootprint.com/community-resilience-meaning/>

Capítulo II

Atención Primaria Inteligente y Resiliente: Transformación Digital y Adaptación Climática en la Era Post-Pandémica

Smart and Resilient Primary Care: Digital Transformation and Climate Adaptation in the Post-Pandemic Era

Wilder Bustamante Hoces

Universidad Nacional José Faustino Sánchez
Carrión
wbustamante@unjfsc.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0003-3046-217X>
Perú

Carmen Angelina Marroquín Cárdenas

Universidad Nacional José Faustino
Sánchez Carrión
cmarroquin@unjfsc.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-2499-2951>

Julia Rosa Chávez Pajares

Universidad Nacional José Faustino Sánchez
Carrión
jchavez@unjfsc.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0003-2456-3548>

Resumen

Este capítulo examina la transformación digital de la atención primaria de salud mediante el análisis de tres dimensiones tecnológicas fundamentales que están redefiniendo la prestación de servicios sanitarios en la era post-pandémica. El objetivo principal consiste en evaluar el impacto de las tecnologías emergentes en la construcción de sistemas de salud más inteligentes, eficientes y resilientes. La metodología empleada comprende una revisión sistemática de literatura científica contemporánea, análisis de casos de implementación exitosa y evaluación de tendencias tecnológicas actuales. Se analizan tres áreas clave: la nueva arquitectura digital basada en inteligencia artificial generativa, la evolución hacia la Telemedicina 3.0 con capacidades omnicanal, y el desarrollo de sistemas de interoperabilidad con historias clínicas inteligentes. Los principales resultados revelan que la implementación de asistentes clínicos inteligentes está mejorando significativamente la precisión diagnóstica y reduciendo cargas administrativas, mientras que las plataformas de telemedicina avanzada integran monitorización remota con Internet de las Cosas, realidad aumentada para exámenes físicos remotos, y medicina de precisión personalizada. Los sistemas de interoperabilidad demuestran avances en comunicación bidireccional, seguridad mediante *blockchain* y analítica predictiva para brotes epidemiológicos. Se concluye que esta revolución digital representa una transformación paradigmática que democratiza el acceso a atención médica de alta calidad, optimiza recursos sanitarios y personaliza intervenciones terapéuticas, estableciendo las bases para sistemas de salud verdaderamente predictivos y centrados en el paciente.

Palabras clave: Inteligencia artificial, telemedicina, interoperabilidad, atención primaria, salud digital, *blockchain*, analítica predictiva.

Abstract

This chapter examines the digital transformation of primary healthcare through the analysis of three fundamental technological dimensions that are redefining healthcare service delivery in the post-pandemic era. The main objective consists of evaluating the impact of emerging technologies in building more intelligent, efficient, and resilient health systems. The methodology employed comprises a systematic review of contemporary scientific literature, analysis of successful implementation cases, and evaluation of current technological trends. Three key areas are analyzed: the new digital architecture based on generative artificial intelligence, the evolution toward Telemedicine 3.0 with omnichannel capabilities, and the development of interoperability systems with intelligent clinical records. The main results reveal that the implementation of intelligent clinical assistants is significantly improving diagnostic accuracy and reducing administrative burdens, while advanced telemedicine platforms integrate remote monitoring with Internet of Things, augmented reality for remote physical examinations, and personalized precision medicine. Interoperability systems demonstrate advances in bidirectional communication, blockchain security, and predictive analytics for epidemic outbreaks. It is concluded that this digital revolution represents a paradigmatic transformation that democratizes access to high-quality medical care, optimizes healthcare resources, and personalizes therapeutic interventions, establishing the foundations for truly predictive and patient-centered health systems.

Keywords: Artificial intelligence, telemedicine, interoperability, primary care, digital health, blockchain, predictive analytics

Introducción

En la confluencia entre la revolución digital y la crisis climática, la atención primaria de salud se encuentra en un punto de inflexión histórico. La pandemia de COVID-19 ha actuado como un catalizador sin precedentes, acelerando la adopción de tecnologías digitales que habían permanecido en desarrollo durante años y exponiendo tanto las vulnerabilidades como las oportunidades de transformación de los sistemas de salud tradicionales.

Presentación del Tema

Este capítulo explora cómo las tecnologías emergentes y los enfoques adaptativos están redefiniendo el primer nivel de atención, creando sistemas de salud más inteligentes, equitativos y resilientes frente a los desafíos del siglo XXI. La convergencia de la inteligencia artificial generativa, la automatización inteligente y los sistemas de apoyo clínico está creando una nueva arquitectura digital que promete revolucionar cómo se concibió; se organizó y se prestó los servicios de atención primaria.

Justificación

La necesidad de reimaginar la atención primaria surge de múltiples factores convergentes que demandan respuestas innovadoras y coordinadas. Primero, el crecimiento exponencial de enfermedades crónicas, que representan 41 millones de muertes anuales y el 74% de la mortalidad global (Chen et al., 2025), requiere enfoques más proactivos, predictivos y personalizados que trasciendan los modelos reactivos tradicionales.

Segundo, la escasez creciente de profesionales de la salud, exacerbada por el agotamiento médico debido a cargas administrativas insostenibles, necesita soluciones tecnológicas que liberen tiempo clínico para la atención directa al paciente. La creciente carga de documentación médica, particularmente con la adopción generalizada de registros electrónicos de salud (EHRs), ha contribuido significativamente al agotamiento médico y la disminución de la satisfacción laboral (Bongurala et al., 2024).

Tercero, las desigualdades persistentes en el acceso a servicios de salud, particularmente evidentes en zonas rurales y comunidades desatendidas, requieren ser abordadas mediante tecnologías que democratizen el acceso a diagnósticos de alta calidad. Esta realidad es especialmente apremiante considerando que el 56% del mundo muere de enfermedades que se sabe cómo prevenir, pero simplemente no se las previene o se detectan a tiempo (Arkangel AI, 2025).

Objetivos

El objetivo principal de este capítulo es analizar de manera integral la transformación digital de la atención primaria mediante la evaluación crítica del impacto de las tecnologías emergentes en la construcción de sistemas de salud más inteligentes, equitativos y resilientes.

Los objetivos específicos incluyen:

1. **Examinar la nueva arquitectura digital** basada en inteligencia artificial generativa y su implementación práctica en el punto de atención, evaluando su impacto en la eficiencia diagnóstica y la reducción de cargas administrativas.
2. **Evaluar la evolución hacia la Telemedicina 3.0** y sus capacidades omnicanal integradas, incluyendo el análisis de dispositivos IoT, realidad aumentada y medicina de precisión personalizada.
3. **Analizar los sistemas de interoperabilidad** y el desarrollo de historias clínicas inteligentes, con especial énfasis en la comunicación bidireccional, *blockchain* y analítica predictiva.
4. **Identificar las implicaciones** para la práctica clínica, la salud pública y las políticas sanitarias, así como los desafíos emergentes y las oportunidades futuras.

Contexto

La era post-pandémica ha marcado el inicio de una nueva fase en la evolución de los sistemas de salud, caracterizada por una aceleración sin precedentes en la adopción de tecnologías digitales. Las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial generativa, el Internet de las Cosas (IoT), la realidad aumentada y blockchain están convergiendo para crear ecosistemas de salud verdaderamente conectados, predictivos y centrados en el paciente.

Esta transformación no representa simplemente una mejora tecnológica incremental, sino un cambio paradigmático hacia sistemas de salud que incorporan los principios de la medicina P4: predictiva, preventiva, personalizada y participativa. El contexto actual demanda una comprensión profunda de cómo estas tecnologías pueden integrarse de manera ética, efectiva y equitativa para maximizar su potencial transformador mientras se minimizan los riesgos asociados.

I. La Nueva Arquitectura Digital de la Atención Primaria

En una época donde cada minuto cuenta en el cuidado de la salud, la atención primaria está experimentando una revolución silenciosa pero profunda. La convergencia de tecnologías avanzadas está creando una realidad emergente donde los diagnósticos se generan en segundos, la documentación clínica se realiza de manera automática, y los sistemas de inteligencia artificial no solo asisten, sino que anticipan las necesidades de atención.

Esta transformación va mucho más allá de la simple digitalización de procesos existentes; representa un cambio paradigmático hacia sistemas de salud verdaderamente inteligentes, predictivos y centrados en el paciente.

Inteligencia Artificial Generativa en el Punto de Atención

- **Asistentes Clínicos Inteligentes: La Nueva Generación de Apoyo Diagnóstico**

Los sistemas de inteligencia artificial que procesan historias clínicas en tiempo real y generan diagnósticos diferenciales representan uno de los avances más prometedores en la medicina contemporánea. Los Sistemas de Apoyo a la Decisión Clínica (CDSS)

son herramientas esenciales en la atención médica contemporánea, mejorando las decisiones de los clínicos y los resultados de los pacientes (Elhaddad et al., 2024).

Estos asistentes inteligentes funcionan como colaboradores virtuales que analizan múltiples fuentes de información simultáneamente: síntomas reportados por el paciente, signos vitales, historial médico, resultados de laboratorio, y literatura médica actualizada. Los médicos de atención primaria (PCPs) enfrentan el desafío de gestionar poblaciones diversas de pacientes mientras mantienen conocimiento médico actualizado y registros de salud actualizados (Gómez-Cabello et al., 2024).

La evidencia empírica respalda la efectividad de estos sistemas. Un estudio reciente demostró que los AI-CDSS mejoraron la gestión clínica, la satisfacción del paciente y la seguridad mientras reducían la carga de trabajo del médico (Gómez-Cabello et al., 2024). Estos sistemas utilizan algoritmos de aprendizaje profundo para procesar información compleja y generar recomendaciones específicas que van desde diagnósticos diferenciales hasta sugerencias de tratamiento personalizadas.

La implementación de estos sistemas ha demostrado resultados extraordinarios. Según la Agencia para la Investigación y Calidad de la Atención Médica (AHRQ), las intervenciones de CDSS han demostrado mejorar la calidad de la atención médica facilitando la adherencia a las guías clínicas, reduciendo errores de medicación y minimizando eventos adversos de medicamentos (Elhaddad et al., 2024).

- **Automatización de la Documentación: Liberando el Tiempo Clínico**

La carga administrativa ha sido identificada como uno de los principales factores contribuyentes al agotamiento médico, representando un desafío sistémico que requiere soluciones tecnológicas innovadoras. La creciente carga de documentación médica, particularmente con la adopción generalizada de registros electrónicos de salud (EHRs), ha contribuido al agotamiento médico y la disminución de la satisfacción laboral (Bongurala et al., 2024).

La digitalización inteligente de notas quirúrgicas y registros de enfermería está revolucionando este aspecto fundamental de la práctica médica. La documentación médica habilitada por IA ofrece beneficios sustanciales, como automatizar tareas que consumen tiempo como la entrada de datos y la creación de gráficos, reduciendo el

tiempo que los médicos pasan en el papeleo, y mejorando la precisión y completitud de los registros de pacientes analizando e interpretando grandes volúmenes de datos (Bongurala et al., 2024).

Oracle Health ha sido pionero en esta área con su Clinical AI Agent, una herramienta revolucionaria que automatiza gran parte de la documentación de la que son responsables los médicos. Los médicos pueden acceder al Clinical AI Agent a través de una aplicación en su teléfono y presionar un botón para grabar sus visitas con pacientes. Una vez que dejan de grabar, la IA de Oracle genera automáticamente una nota clínica basada en la cita (CNBC, 2024).

El impacto de estas tecnologías trasciende la mera eficiencia administrativa. Praxis EMR, utilizando su tecnología de "Procesamiento de Conceptos", ha demostrado cómo los sistemas basados en IA utilizan redes neuronales para permitir a los médicos documentar en sus propias palabras. Cuando se presenta un caso similar al médico, el sistema automáticamente presenta la coincidencia más cercana, permitiendo reutilizar conceptos y reducir drásticamente el tiempo gastado en documentación (Praxis EMR, 2025).

- **Chatbots Médicos Especializados: Triage Inteligente y Seguimiento Continuo**

Los chatbots médicos especializados representan una evolución significativa en la primera línea de atención al paciente, transformando la accesibilidad y la eficiencia del triaje médico. Estos sistemas no son simples respondedores automáticos, sino asistentes inteligentes capaces de realizar triaje automatizado y seguimiento de enfermedades crónicas con precisión clínica.

Ada Health ha desarrollado uno de los sistemas más avanzados en este campo. Ada es un chatbot de IA que ofrece servicios de diagnóstico de autoservicio a los pacientes. Hace preguntas a los usuarios sobre su salud y luego genera una evaluación personalizada. La herramienta también puede dirigir a los usuarios a servicios de atención relevantes (TechTarget, 2025).

La aplicación de estos sistemas en el manejo de enfermedades crónicas ha mostrado resultados particularmente prometedores. Las herramientas que recogen y analizan

grandes cantidades de datos provenientes de dispositivos portátiles y aplicaciones móviles pueden permitir, más allá de las consultas clínicas, la identificación de signos tempranos de descompensación y realizar o aconsejar intervenciones que mejoren el tratamiento continuado y personalizado de los pacientes (NCB, 2023).

Estos sistemas utilizan procesamiento de lenguaje natural avanzado para interpretar síntomas descritos por los pacientes en lenguaje cotidiano, correlacionarlos con bases de datos médicas extensas, y proporcionar orientación inicial sobre la urgencia de la consulta y el nivel de atención requerido.

- **Casos de Éxito: Implementación de Arkangel AI en Detección de Enfermedades**

Los casos de éxito más destacados en la implementación de IA para detección de enfermedades provienen de proyectos que han demostrado impacto real en zonas con recursos limitados, estableciendo nuevos paradigmas para la democratización del acceso a diagnósticos de alta calidad.

Arkangel AI ha emergido como un líder en este campo, desarrollando software para detección temprana de enfermedades prevenibles. Identifica en segundos casos positivos de malaria, junto con 19 patologías respiratorias como COVID-19 utilizando imágenes médicas (Arkangel AI, 2025).

Los resultados de las implementaciones de Arkangel AI han sido extraordinarios y cuantificablemente impactantes. UNICEF logró acelerar los diagnósticos en un 28,800% y reducir los costos operativos en un 1,741% para la detección temprana de leucemia infantil. Por su parte, Novartis optimizó la velocidad de diagnóstico de malaria en un 97.36%, reduciendo los costos de diagnóstico en un 92.86% (AIM2Flourish, 2023).

Particularmente notable es la implementación en zonas rurales donde Arkangel AI permitió que Novartis implementara su propio algoritmo de detección en 55 hospitales en zonas rurales y urbanas de Colombia (AIM2Flourish, 2023). Esta capacidad de funcionar en entornos con recursos limitados ha sido fundamental para democratizar el acceso a diagnósticos de alta calidad.

El enfoque de Arkangel AI es particularmente innovador porque, aunque casi todos los proveedores son analógicos en áreas rurales, se puede usar imágenes todavía, porque los médicos toman una foto con su teléfono celular, la ponen en Arkangel y obtienen el resultado (Omnia Health, 2021). Además, en las áreas más remotas donde no hay internet, los modelos pueden funcionar offline sin pérdida de precisión, manteniéndose tan rápido como sea posible para el médico (Omnia Health, 2021).

Otro ejemplo destacado proviene de Uganda, donde el Laboratorio de IA de Salud de Makerere ha desarrollado una forma de detectar parásitos de malaria en la sangre utilizando inteligencia artificial en un teléfono celular. El software de IA está construido sobre algoritmos de aprendizaje profundo que utilizan una biblioteca anotada de imágenes de microscopio para aprender las características comunes de los parásitos plasmodium que causan malaria y las bacterias llamadas Mycobacterium tuberculosis (CNN, 2018).

La filosofía detrás de estos proyectos es clara: Su propósito es permitir que las personas vivan libres de enfermedades prevenibles, dando condiciones de salud iguales a cualquier persona en el mundo, mediante la detección temprana y escalable de enfermedades (Arkangel AI, 2025). Esto aborda una realidad apremiante: hoy el 56% del mundo muere de enfermedades que se sabe cómo prevenir, pero simplemente no se las previene o se las detecta a tiempo (Arkangel AI, 2025).

II. Telemedicina 3.0: Más Allá de la Consulta Virtual

La pandemia de COVID-19 catalizó una transformación sin precedentes en la prestación de servicios de salud, acelerando la adopción de tecnologías digitales que habían permanecido en desarrollo durante años. Sin embargo, lo que emergió de esta crisis sanitaria global trasciende la simple digitalización de consultas médicas.

Se está presenciando el nacimiento de la Telemedicina 3.0: una evolución revolucionaria que integra múltiples canales de comunicación, análisis predictivo avanzado, realidad aumentada y medicina de precisión personalizada en un ecosistema cohesivo de atención médica. Esta nueva generación de telemedicina no solo conecta médicos y pacientes a través de pantallas; crea experiencias inmersivas, predictivas y profundamente personalizadas que redefinen los límites de lo que es posible en la atención sanitaria remota.

- **Plataformas de Omnicanalidad: Integración Coherente de Múltiples Canales de Comunicación**

La omnicanalidad en salud ha emergido como una estrategia fundamental para crear experiencias de atención cohesivas y centradas en el paciente. A diferencia de los enfoques multicanal tradicionales, donde diferentes plataformas operan de manera aislada, la omnicanalidad integra todos los puntos de contacto en una experiencia unificada y fluida.

Las plataformas de omnicanalidad en salud permiten a los pacientes participar con los proveedores de atención médica en múltiples plataformas, desde correos electrónicos, redes sociales y citas de telemedicina, hasta visitas presenciales. Esto amplifica la participación del paciente, ya que los pacientes pueden elegir la plataforma con la que se sienten más cómodos (Amnet, 2024). Este enfoque centrado en el paciente asegura que cada punto de contacto - en línea o fuera de línea - proporcione el mismo nivel de calidad de atención e información (Amnet, 2024).

La implementación exitosa de estrategias omnicanal requiere la integración armoniosa de varios avances tecnológicos, incluyendo computación en la nube, análisis de big data, IA y tecnología móvil. Estos avances permiten a las organizaciones recopilar y analizar una gran cantidad de datos de clientes de múltiples fuentes, incluyendo canales en línea y fuera de línea, dispositivos móviles y plataformas de redes sociales (NCB, 2023).

Los beneficios de la omnicanalidad en salud son múltiples y transformadores. Un estudio de CBRE reveló que los sistemas de salud pueden aprender de los análisis de datos omnicanal del sector retail, que ahora se utilizan para ofrecer una experiencia de consumidor consistente en todos los canales y plataformas. La omnicanalidad en salud dirigirá a los pacientes al entorno de atención adecuado basado en sus necesidades y comportamientos a través de soluciones tecnológicas y de bienes raíces que son flexibles, predictivas y receptivas (CBRE, 2021).

El sector de la salud está en un punto de inflexión donde el 85% de los hospitales encuestados por Deloitte declararon que cambiarán la inversión de nuevos proyectos de construcción al gasto en salud virtual, ya que los consumidores se sienten cada vez

más cómodos compartiendo datos de salud (CBRE, 2021). Esta transformación refleja una comprensión profunda de que el futuro de la atención médica requiere flexibilidad, personalización y accesibilidad sin precedentes.

- **Monitorización Remota Inteligente: Dispositivos IoT y Análisis Predictivo para Pacientes Crónicos**

La monitorización remota de pacientes (RPM) ha experimentado una revolución tecnológica con la integración del Internet de las Cosas (IoT) y análisis predictivos avanzados. Esta combinación está transformando fundamentalmente el manejo de enfermedades crónicas, que representan 41 millones de muertes anuales y el 74% de la mortalidad global (Chen et al., 2025).

Los dispositivos IoT en salud están creando ecosistemas de monitorización continua sin precedentes. La integración de dispositivos IoT con capacidades de computación en la nube permite el procesamiento avanzado de diferentes tipos de datos de salud, como imágenes médicas detalladas o monitorización corporal continua, llevando a evaluaciones integrales de salud del paciente (ACL Digital, 2025). Los algoritmos de aprendizaje automático, al utilizar capacidades computacionales basadas en la nube, pueden encontrar patrones significativos e insights predictivos de grandes conjuntos de datos, llevando a una mejor precisión diagnóstica y estrategias de tratamiento personalizadas (ACL Digital, 2025).

El impacto de la analítica predictiva en RPM es particularmente notable en el manejo de enfermedades crónicas. Los modelos predictivos pueden identificar patrones de riesgo en pacientes con condiciones como diabetes o insuficiencia cardíaca, prediciendo exacerbaciones basadas en datos de salud históricos y lecturas en tiempo casi real. Cuando las lecturas se desvían de su línea base o cruzan límites predeterminados, los proveedores de atención médica reciben alertas en tiempo casi real (HealthSnap, 2024).

Un ejemplo paradigmático del poder de esta tecnología se observa en el manejo de la insuficiencia cardíaca congestiva. La analítica predictiva empodera a los proveedores para identificar y manejar pacientes de alto riesgo de manera proactiva, reduciendo eventos adversos y optimizando la prestación de atención. La IA procesa datos

multimodales - signos vitales, resultados de laboratorio, imágenes y determinantes sociales - utilizando modelos avanzados como el aprendizaje federado para asegurar la privacidad (HealthSnap, 2025).

El mercado de IoT en salud está experimentando un crecimiento exponencial, con el segmento de tratamiento remoto de pacientes anticipado a dominar el mercado con una participación del 52.5% en 2024. La participación principal de este segmento se atribuye al creciente número de pacientes que padecen enfermedades crónicas y el creciente enfoque en la atención centrada en el paciente (Business Wire, 2024).

- **Realidad Aumentada en Diagnóstico: Aplicaciones para Examen Físico Remoto**

La realidad aumentada (AR) está revolucionando las capacidades diagnósticas en telemedicina, ofreciendo soluciones innovadoras para realizar exámenes físicos remotos con precisión sin precedentes. Esta tecnología emergente está transformando las limitaciones tradicionales de las consultas virtuales, donde el examen físico había sido históricamente el eslabón débil.

El mercado global de realidad aumentada en salud alcanzó USD 2,368.0 millones en 2024 y se estima que crecerá a una TASA de 18.98% desde 2025 hasta 2033. La realidad aumentada mejora la visualización de datos de tomografía computarizada (CT) e imágenes de resonancia magnética (MRI) al superponer proyecciones estereoscópicas durante un procedimiento quirúrgico (IMARC Group, 2024).

Una innovación particularmente prometedora es el sistema VIRTEPEX (Virtual Remote Tele-Physical Examination), una tecnología propietaria novedosa que utiliza un sistema de juegos de realidad aumentada basado en Microsoft Kinect para rastrear el movimiento y estimar la fuerza, que tiene potencial para ayudar a realizar exámenes musculoesqueléticos remotos asincrónicos (Wu et al., 2025). Este sistema piloto evalúa la viabilidad del sistema VIRTEPEX para complementar las evaluaciones de fuerza musculoesquelética en telemedicina.

Los avances en AR para exámenes remotos están siendo impulsados por mejoras significativas en hardware y software. Los dispositivos montados en la cabeza (HMDs) poseen la mayor participación en el mercado de AR en salud con alrededor del 59.6%

de participación de mercado en 2024. Los HMDs permiten a cirujanos y profesionales de la salud visualizar anatomía 3D, superponer datos críticos y realizar procedimientos complejos con precisión mejorada (IMARC Group, 2024).

La FDA ha reconocido el potencial transformador de AR en medicina, autorizando 69 dispositivos médicos que incorporan realidad aumentada y virtual al septiembre de 2024. La realidad aumentada y virtual tienen el potencial de transformar la atención médica, ofreciendo nuevos tipos de tratamientos y diagnósticos y cambiando cómo y dónde se presta la atención (FDA, 2024).

Las aplicaciones prácticas de AR en exámenes remotos están expandiéndose rápidamente. Un estudio de Deloitte predice que el 20% de los profesionales de la salud estarán utilizando herramientas de AR y VR para procedimientos y entrenamiento para 2025 (Digital Health Canada, 2024). La tecnología permite consultas remotas donde los proveedores de atención médica pueden examinar pacientes a distancia, evaluar su condición y proporcionar atención adecuada, lo cual puede ser particularmente beneficioso para pacientes en áreas remotas o desatendidas (Dirox, 2025).

- **Medicina de Precisión Personalizada: Nutrición y Tratamientos Basados en Genética y Microbioma**

La convergencia de la genómica, la microbiómica y las tecnologías digitales está dando lugar a una era sin precedentes de medicina de precisión personalizada. Esta aproximación revolucionaria reconoce que la variabilidad individual en genética, ambiente y estilo de vida requiere intervenciones terapéuticas y nutricionales altamente personalizadas.

La medicina de precisión representa un enfoque transformador de la atención médica que reconoce la variabilidad individual en genética, ambiente y estilo de vida. Al integrar tecnologías avanzadas como genómica, análisis de datos e intervenciones personalizadas, la medicina de precisión busca adaptar el tratamiento médico y las estrategias de prevención a las características únicas de cada paciente (Pharmaceutical Conferences, 2025).

El microbioma humano, comunidades dinámicas de microbios que colonizan el cuerpo, proporciona una variedad de funciones metabólicas y señales moleculares para mantener la salud adecuada. El campo de investigación del microbioma ha paralelo al de la genómica/genética humana en que los avances en plataformas de secuenciación genómica han marcado el comienzo de una era de emoción al desbloquear el código genético, tanto humano como microbiano (ScienceDirect, 2016).

La integración de datos genómicos con el análisis del microbioma está revelando interacciones huésped-microbioma individualizadas que pueden ser integradas con otros conjuntos de datos 'ómicos' para mejorar la medicina de precisión. La implementación de estrategias de secuenciación de próxima generación como medio para perfilar toda la composición microbiana en un sitio corporal dado ha acelerado el estudio de las redes de microbios (Genome Medicine, 2018).

Un desarrollo particularmente emocionante es el proyecto Nutrición para la Salud de Precisión, financiado por los Institutos Nacionales de Salud de EE.UU., que busca entender cómo factores como la genética, el microbioma y la historia clínica influyen en las respuestas individuales a diferentes alimentos. Tradicionalmente, las guías dietéticas se han basado en estudios que no consideran la diversidad de la población en términos de edad, género y clase socioeconómica (FUNIBER, 2024).

Los avances en tecnologías multiómicas están permitiendo análisis más sofisticados de las interacciones entre genética, microbioma y nutrición. Al secuenciar el metatranscriptoma, se puede descifrar las interacciones humano-microbioma para la prevención, diagnóstico temprano y tratamiento de enfermedades crónicas. Las vías funcionales microbianas en la cavidad oral se cuantifican como ocho puntajes del metatranscriptoma salival, que se muestran significativamente peores en individuos con enfermedad periodontal (gingivitis), reflujo ácido y adicción a la nicotina, comparado con controles (Labroots, 2024).

El futuro de la medicina de precisión personalizada está siendo moldeado por la integración de inteligencia artificial y análisis multiómico. La revolución genómica ha sentado las bases para realizar la promesa de la medicina de precisión y la atención médica P4 (predictiva, preventiva, personalizada y participativa). A través de datos genómicos más rápidos y rentables, la secuenciación de próxima generación

proporcionó el ímpetu para entender los matices de las interacciones complejas entre genes, dieta y estilo de vida que son heterogéneas a través de la población (Pediatric Research, 2025).

III. Interoperabilidad e Historias Clínicas Inteligentes

En un mundo donde cada segunda cuenta en las decisiones médicas críticas, la interoperabilidad en salud ha evolucionado más allá de la simple capacidad de compartir datos; se ha convertido en el sistema nervioso central de ecosistemas de salud verdaderamente conectados. Las historias clínicas inteligentes no son meramente repositorios digitales de información médica, sino plataformas dinámicas que aprenden, predicen, se comunican de manera segura y optimizan continuamente la atención al paciente.

Esta transformación está redefiniendo fundamentalmente cómo los sistemas de salud operan, colaboran y responden a las necesidades de salud individual y poblacional, creando la infraestructura necesaria para una medicina verdaderamente predictiva y personalizada.

- **Sistemas de Comunicación Bidireccional: Integración entre Niveles Asistenciales y Farmacias Comunitarias**

La comunicación bidireccional en los sistemas de salud representa uno de los avances más transformadores en la continuidad de la atención médica. A diferencia de los modelos tradicionales de intercambio de información unidireccional, estos sistemas establecen canales de comunicación dinámicos y en tiempo real entre todos los actores del ecosistema de salud.

El intercambio de información de salud (HIE) y la interoperabilidad de datos - el proceso de compartir electrónicamente datos entre organizaciones no afiliadas incluyendo proveedores de atención, pagadores, agencias de salud pública, y más - se han convertido en componentes cada vez más cruciales de un sistema de salud moderno (PMC, 2023). No solo es crítico el HIE generalizado para proporcionar a los clínicos una imagen completa del estado de salud del paciente en el punto de atención para asegurar calidad y seguridad, sino que la interoperabilidad robusta también podría

ralentizar el crecimiento de costos médicos a través de una reducción en la utilización duplicativa (PMC, 2023).

El mercado global de intercambio de información de salud está proyectado para crecer a una TASA de 9-11% desde 2024 hasta 2029. Este crecimiento está impulsado por la creciente demanda de intercambio de datos sin interrupciones entre proveedores de atención médica y avances en la infraestructura de TI de varios países (PharmiWeb, 2025). Además, el aumento de modelos de atención basados en valor y un enfoque en mejorar los resultados del paciente se espera que impulsen la adopción de soluciones de intercambio de salud (PharmiWeb, 2025).

La implementación de sistemas de comunicación bidireccional está transformando especialmente la integración entre niveles asistenciales y farmacias comunitarias. En España, el Plan de Acción de Atención Primaria y Comunitaria 2025-2027 establece específicamente el fortalecimiento de la coordinación y la continuidad asistencial: Se continuará mejorando la interoperabilidad de las historias de salud digitales y se establecerán sistemas de comunicación bidireccional y de gestión de casos entre los diferentes ámbitos asistenciales, incluyendo las farmacias comunitarias (La Moncloa, 2024).

Los datos revelan el estado actual de esta transformación: En total, el 70% de los hospitales de cuidados agudos no federales participaron en todos los dominios de intercambio interoperable (enviar, encontrar, recibir e integrar) rutinariamente o a veces en 2023. Mientras que los hospitales que participaron rutinariamente en intercambio interoperable aumentaron en un 54 por ciento desde 2018, menos de la mitad de los hospitales (43%) participaron rutinariamente en intercambio interoperable, mientras que el 27% a veces participó en intercambio interoperable (HealthIT.gov, 2024).

Esta integración está creando beneficios tangibles en la práctica clínica diaria. Los sistemas de comunicación bidireccional permiten a las farmacias comunitarias acceder a información clínica relevante en tiempo real, mejorando la detección de interacciones medicamentosas, optimizando la adherencia terapéutica, y facilitando la transición de cuidados entre niveles asistenciales. Simultáneamente, los proveedores de atención

primaria pueden recibir alertas automáticas sobre el cumplimiento farmacológico de sus pacientes y ajustar tratamientos de manera proactiva.

- **Blockchain en Salud: Seguridad y Privacidad en el Intercambio de Datos Médicos**

La adopción de tecnología blockchain en el sector salud ha emergido como una solución revolucionaria para abordar los desafíos críticos de seguridad, privacidad e integridad de datos médicos. Con más de 41 millones de registros de salud reportados como vulnerados en la primera mitad del año, los pacientes están cada vez más desconfiados de los proveedores de atención médica gestionando sus datos, intensificando la necesidad de mejor manejo de datos y privacidad (*World Economic Forum, 2023*).

El mercado de *blockchain* en salud está experimentando un crecimiento exponencial, proyectado para alcanzar USD 178,910.32 millones para 2034, registrando una TASA de 71.1% desde 2025 hasta 2034. La naturaleza descentralizada y encriptada de *blockchain* ofrece un alto nivel de seguridad y privacidad, haciéndola una opción atractiva en el sector salud (*Globe Newswire, 2024*).

La arquitectura única de *blockchain* proporciona tres beneficios fundamentales que habilitan un nuevo nivel de seguridad para la atención médica: *Blockchain* está descentralizado y al distribuir datos a través de una red descentralizada, las organizaciones de atención médica reducen significativamente el riesgo de pérdida de datos al eliminar un punto único de falla. Los datos asegurados por *blockchain* están protegidos por algoritmos criptográficos que proporcionan una certeza matemática de que los datos no pueden ser vulnerados. *Blockchain* cuenta por cualquier y todo acceso a datos, haciéndolo a prueba de manipulación (*World Economic Forum, 2023*).

Las aplicaciones prácticas de *blockchain* en salud están demostrando resultados tangibles. Un estudio presenta un protocolo altamente seguro que integra tecnología *blockchain*, información biométrica del paciente, y algoritmos criptográficos robustos (criptografía de curva elíptica (ECC) y algoritmo de encriptación avanzado (AEC)) para facilitar el intercambio seguro de datos médicos (PMC, 2024). Este enfoque no solo protege la privacidad del paciente, sino que también cumple con requisitos

regulatorios estrictos, facilitando a los proveedores de atención médica gestionar datos de manera compatible y ética.

La implementación de *blockchain* está particularmente transformando la gestión de historias clínicas electrónicas (EHR). Las aplicaciones de *blockchain* han demostrado ser efectivas en asegurar sistemas EHR enfocándose únicamente en los aspectos de seguridad y privacidad. La arquitectura de *blockchain* permite mitigar la limitación del punto único de falla. Además, dado que los datos se registran en el libro mayor público, y todos los nodos en la red *blockchain* tienen respaldos del libro mayor y pueden acceder a estos datos en cualquier momento y lugar, tal sistema asegura transparencia de datos y ayuda a construir confianza entre nodos distribuidos (PMC, 2020).

El potencial transformador de *blockchain* se extiende más allá de la seguridad de datos. Para 2024, la convergencia de tecnología *blockchain*, conceptos de DT, y plataformas multi-ómicas está lista para marcar el comienzo de una nueva era de atención médica, impactando profundamente las estrategias de salud pública de precisión. Esta amalgama de avances tecnológicos tiene potencial transformador a través de varios dominios de salud pública, con la prevención siendo un punto focal prominente (PMC, 2024).

- **Analítica Predictiva: Algoritmos para Anticipar Brotes Epidemiológicos y Optimizar Recursos**

La analítica predictiva en salud pública ha evolucionado hasta convertirse en una herramienta fundamental para la detección temprana de brotes epidemiológicos y la optimización proactiva de recursos sanitarios. Esta transformación está siendo impulsada por avances significativos en inteligencia artificial, aprendizaje automático, y la capacidad de procesar volúmenes masivos de datos en tiempo real.

El paisaje global de salud ha sido persistentemente desafiado por la emergencia y re-emergencia de enfermedades infecciosas. Los modelos epidemiológicos tradicionales, aunque han servido como piedras angulares en la comprensión y predicción de la propagación de enfermedades, enfrentan limitaciones en el contexto actual. Sin embargo, la intrincada red de interacciones globales modernas y el crecimiento

exponencial de datos disponibles demandan herramientas predictivas más avanzadas (ScienceDirect, 2024).

Los sistemas de alerta temprana basados en IA han demostrado ser efectivamente implementados en varios contextos, utilizando una gama de algoritmos. Los desafíos clave identificados incluyen calidad de datos, explicabilidad del modelo, sesgo, volumen de datos, velocidad, variedad, disponibilidad y granularidad (SAGE Journals, 2024). A pesar de estos desafíos, los resultados muestran que la analítica predictiva puede crear pronósticos a corto plazo mucho más precisos que modelos alternativos probados por los investigadores.

El Centro para Pronósticos y Analítica de Brotes (CFA) de los CDC representa un ejemplo paradigmático de cómo la analítica predictiva está transformando la respuesta a epidemias. El CFA utiliza juicio experto, datos históricos y modelado para evaluar enfermedades respiratorias estacionales y estima COVID-19 y tendencias epidémicas de influenza para estados de EE.UU. (CDC, 2025). Los reportes semanales y pronósticos de admisiones hospitalarias de COVID-19 proporcionados a niveles nacional y estatal demuestran cómo la analítica predictiva puede informar decisiones de salud pública en tiempo real.

Una innovación particularmente prometedora es el centro de innovación Epistorm, que está siendo financiado a través de *Insight Net* de los CDC para mejorar herramientas de modelado, pronóstico, y el uso de datos y analítica durante emergencias de salud. Como consorcio de instituciones de investigación, sistemas de atención médica y empresas privadas, desarrollan metodologías innovadoras para integrar datos de alta resolución de movilidad, viajes aéreos, vigilancia genómica y de aguas residuales - con modelos de pronóstico mecanísticos, estadísticos y de aprendizaje profundo para aumentar la precisión de analítica predictiva (Epistorm, 2024).

La aplicación práctica de estos sistemas se evidencia en múltiples casos de uso. Al analizar vastas cantidades de información, que van desde publicaciones en redes sociales hasta datos climáticos, se puede predecir brotes potenciales incluso antes de que el primer caso sea oficialmente diagnosticado. Por ejemplo, al rastrear consultas de búsqueda relacionadas con síntomas o monitorear conversaciones en plataformas

como Twitter, se obtiene una sensación de un problema de salud emergente en tiempo real (JPHMP Direct, 2023).

Los modelos de aprendizaje automático han demostrado una gran promesa en predecir la propagación e inicio de enfermedades infecciosas. Algunos estudios han utilizado aprendizaje automático para pronosticar el número de casos de una enfermedad particular en una región dada basándose en datos históricos y condiciones actuales. Otros han utilizado aprendizaje automático para identificar las fuentes más probables de un brote basándose en la composición genética del patógeno y los patrones de infección (MDPI, 2023).

Los resultados de la investigación en analítica predictiva son alentadores. Los estudios analizados en revisiones sistemáticas demuestran que es posible predecir la incidencia y tendencias de algunas enfermedades infecciosas; al combinar varias técnicas y tipos de aprendizaje automático, es posible obtener resultados precisos y plausibles (MDPI, 2023). Los algoritmos de aprendizaje automático han mostrado rendimiento comparable o mejor que métodos estadísticos tradicionales en la predicción de la propagación e inicio de enfermedades infecciosas.

- **Hacia un Futuro de Datos Médicos Verdaderamente Conectados**

La convergencia de sistemas de comunicación bidireccional, blockchain, y analítica predictiva está creando un ecosistema de salud donde los datos médicos no solo están seguros y accesibles, sino que también son inteligentes y proactivos. Esta transformación representa más que una mejora tecnológica; constituye una revolución fundamental en cómo se concibe y utiliza la información de salud.

Las historias clínicas inteligentes del futuro serán plataformas dinámicas que aprenden continuamente de cada interacción, predicen riesgos de salud antes de que se manifiesten, y facilitan la coordinación perfecta entre todos los actores del sistema de salud. La interoperabilidad verdadera no será solo sobre compartir datos, sino sobre crear ecosistemas de conocimiento colaborativo donde cada elemento del sistema contribuye a mejorar los resultados de salud individual y poblacional.

Esta nueva era de datos médicos conectados promete democratizar el acceso a información de salud de alta calidad, eliminar silos de información que han limitado históricamente la continuidad de la atención, y empoderar tanto a pacientes como a proveedores con herramientas predictivas que transforman la medicina reactiva en una medicina verdaderamente preventiva y personalizada.

Sin embargo, como se explora en las siguientes secciones, esta transformación también plantea desafíos únicos en términos de gobernanza de datos, ética digital, y la necesidad de marcos regulatorios que evolucionen al ritmo de la innovación tecnológica. El futuro de la atención médica dependerá de la capacidad para navegar estos desafíos mientras se maximiza el potencial transformador de las historias clínicas verdaderamente inteligentes.

Conclusiones

La investigación revela que la transformación digital de la atención primaria no constituye simplemente una mejora tecnológica incremental, sino una revolución paradigmática que está redefiniendo fundamentalmente cómo se concibe, organiza y presta servicios de salud. Los hallazgos más significativos incluyen:

Democratización del Acceso a Diagnósticos de Alta Calidad: Los casos de éxito como Arkangel AI demuestran que la inteligencia artificial puede acelerar diagnósticos en más de 28,000% mientras reduce costos operativos en más de 1,700%, particularmente impactante en zonas con recursos limitados donde tradicionalmente el acceso a diagnósticos precisos ha sido limitado.

Transformación de la Eficiencia Clínica: La automatización inteligente de la documentación médica está liberando tiempo clínico significativo, permitiendo que los profesionales de la salud se enfoquen en la atención directa al paciente rather que en tareas administrativas. Oracle Health y Praxis EMR han demostrado cómo estas tecnologías pueden generar automáticamente notas clínicas precisas y reducir drásticamente el tiempo dedicado a documentación.

Evolución hacia Sistemas Predictivos y Preventivos: La integración de IoT, analítica predictiva y monitorización remota está transformando el manejo de enfermedades crónicas, que representan el 74% de la mortalidad global. Los sistemas

ahora pueden identificar patrones de riesgo y predecir exacerbaciones antes de que se manifiesten clínicamente, permitiendo intervenciones proactivas.

Creación de Ecosistemas de Salud Verdaderamente Conectados: La convergencia de *blockchain*, sistemas de comunicación bidireccional y analítica predictiva está estableciendo ecosistemas donde los datos médicos no solo están seguros y accesibles, sino que también son inteligentes y proactivos.

Implicaciones para la Práctica Clínica

Las implicaciones de esta transformación digital son profundas y multifacéticas:

- **Redefinición del Rol del Profesional de la Salud:** Los médicos de atención primaria están evolucionando de ser procesadores de información a ser curadores de salud que supervisan sistemas inteligentes. La tecnología amplifica exponencialmente el juicio clínico humano *rather* que reemplazarlo.
- **Personalización Sin Precedentes:** La medicina de precisión basada en genómica, microbiómica y análisis multiómico está permitiendo intervenciones terapéuticas y nutricionales altamente personalizadas, alejándose de enfoques “*one-size-fits-all*” hacia tratamientos verdaderamente individualizados.
- **Continuum de Atención Integrado:** La Telemedicina 3.0 y las plataformas omnicanal están eliminando las barreras tradicionales entre atención presencial y remota, creando un continuum de atención fluido que se adapta a las necesidades y preferencias de cada paciente.

Implicaciones para la Salud Pública

A nivel de salud pública, las implicaciones son igualmente transformadoras:

- **Capacidad de Respuesta a Emergencias Sanitarias:** Los sistemas de analítica predictiva están revolucionando la capacidad de detectar y responder a brotes epidemiológicos, permitiendo intervenciones antes de que los primeros casos sean oficialmente diagnosticados.

- **Optimización de Recursos Sanitarios:** La inteligencia artificial y los sistemas predictivos están permitiendo una asignación más eficiente de recursos sanitarios, prediciendo demandas futuras y optimizando la distribución de personal y equipamiento médico.
- **Reducción de Inequidades en Salud:** Las tecnologías móviles y la telemedicina avanzada están democratizando el acceso a atención médica de alta calidad, particularmente beneficiando a poblaciones rurales y desatendidas que históricamente han tenido acceso limitado a servicios especializados.

Desafíos y Consideraciones Futuras

A pesar de los avances prometedores, existen desafíos significativos que deben ser abordados:

- **Gobernanza de Datos y Privacidad:** Aunque *blockchain* ofrece soluciones prometedoras, la gestión ética y segura de grandes volúmenes de datos de salud requiere marcos regulatorios que evolucionen al ritmo de la innovación tecnológica.
- **Brecha Digital y Equidad:** Existe el riesgo de que estas tecnologías avanzadas puedan exacerbar las inequidades existentes si no se implementan de manera inclusiva, considerando las limitaciones de infraestructura y alfabetización digital en diferentes poblaciones.
- **Integración de Sistemas Legacy:** La transición desde sistemas de salud tradicionales hacia ecosistemas digitalmente integrados requiere inversiones significativas en infraestructura y capacitación de personal.

Líneas Futuras de Investigación

Las direcciones futuras de investigación y desarrollo deben enfocarse en:

- **Inteligencia Artificial Explicable:** Desarrollar sistemas de IA que no solo sean precisos sino también transparentes en su toma de decisiones, permitiendo que los profesionales de la salud comprendan y validen las recomendaciones algorítmicas.

- **Interoperabilidad Semántica:** Avanzar más allá de la interoperabilidad técnica hacia la interoperabilidad semántica, donde los sistemas no solo pueden compartir datos sino también interpretar y contextualizar información de manera significativa.
- **Medicina de Precisión Poblacional:** Integrar enfoques de medicina de precisión individual con estrategias de salud poblacional, desarrollando intervenciones que sean tanto personalizadas como escalables.
- **Sostenibilidad y Cambio Climático:** Explorar cómo las tecnologías digitales pueden contribuir a sistemas de salud más resilientes frente al cambio climático, incluyendo la predicción y preparación para emergencias relacionadas con el clima.

Referencias Bibliográficas

- ACL Digital. (2025, February 17). IoT healthcare revolutionizing patient care through connected devices 2024. <https://www.acldigital.com/blogs/iot-healthcare-revolutionizing-patient-care-through-connected-devices-2024>
- AIM2Flourish. (2023, September 28). Early disease detection / Detección temprana de enfermedades. <https://aim2flourish.com/innovations/early-disease-detection-detecci%C3%B3n-temprana-de-enfermedades>
- Amnet. (2024, September 10). A guide to omnichannel marketing in healthcare. <https://www.weareamnet.com/blog/omnichannel-marketing-in-healthcare/>
- Arkangel AI. (2025). Artificial intelligence for early disease detection. <https://www.arkangelai.com/en/pages/about>
- Bongurula, A. R., Save, D., Virmani, A., & Kashyap, R. (2024). Transforming health care with artificial intelligence: Redefining medical documentation. *Mayo Clinic Proceedings: Digital Health*, 2(2), 194-200. <https://doi.org/10.1016/j.mcpdig.2024.05.006>

- Business Wire. (2024, December 20). IoT in healthcare market trends analysis report 2024-2031 - increasing focus on patient-centric care delivery boosting adoption.
<https://www.businesswire.com/news/home/20241220548748/en/IoT-in-Healthcare-Market-Trends-Analysis-Report-2024-2031>
- CBRE. (2021). Healthcare's future is omnichannel.
<https://www.cbre.com/insights/articles/healthcares-future-is-omnichannel>
- CDC. (2025, March 5). Center for forecasting and outbreak analytics.
<https://www.cdc.gov/forecast-outbreak-analytics/index.html>
- Chen, X., Ma, X., Scheibe, K. P., & Johnson, N. (2025). Omnichannel in healthcare? Offline-to-online spillover effects and implications for telemedicine in treating chronic patients. *Journal of Management Information Systems*, 42(1).
<https://doi.org/10.1080/07421222.2025.2452012>
- CNBC. (2024, October 29). Oracle announces new AI-powered electronic health record.
<https://www.cnbc.com/2024/10/29/oracle-announces-new-ai-powered-electronic-health-record.html>
- CNN. (2018, December 14). Uganda's first AI lab launches a malaria detecting smartphone app.
<https://www.cnn.com/2018/12/14/health/ugandas-first-ai-lab-develops-malaria-detection-app-intl/index.html>
- Digital Health Canada. (2024, October 16). Augmented reality (AR) in healthcare: Shaping the future of medical technology.
<https://digitalhealthcanada.com/augmented-reality-ar-in-healthcare-shaping-the-future-of-medical-technology/>
- Dirox. (2025, February 9). Top VR/AR innovations transforming everyday life (2024-2025).
<https://dirox.com/post/top-vr-ar-innovations-transforming-everyday-life-2024-2025>

- Elhaddad, M. A., Ward, J., Oseni, T., Lord, J., Vale, L., & Pearson, M. (2024). AI-driven clinical decision support systems: An ongoing pursuit of potential. *Cureus*, 16(4), e57728. <https://doi.org/10.7759/cureus.57728>
- Epistorm. (2024). Center for advanced epidemic analytics and predictive modeling technology. <https://www.epistorm.org/>
- FDA. (2024, September 6). Augmented reality and virtual reality in medical devices. <https://www.fda.gov/medical-devices/digital-health-center-excellence/augmented-reality-and-virtual-reality-medical-devices>
- FUNIBER. (2024, December 23). Innovaciones médicas que transformarán la salud global en 2025. <https://blogs.funiber.org/salud-y-nutricion/2024/12/31/innovaciones-medicas-transformaran-salud-global-2025>
- Genome Medicine. (2018). The microbiome in precision medicine: The way forward. <https://genomemedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13073-018-0525-6>
- Globe Newswire. (2024, December 13). Blockchain in healthcare market to reach USD 178,910.32 million by 2034, to register a CAGR of 71.1% from 2025 to 2034. <https://www.globenewswire.com/news-release/2024/12/13/2996682/0/en/Blockchain-in-Healthcare-Market-to-Reach-USD-178-910-32-Million-by-2034-to-Register-a-CAGR-of-71-1-from-2025-to-2034.html>
- Gomez-Cabello, C. A., Borna, S., Pressman, S., Haider, S. A., Haider, C. R., & Forte, A. J. (2024). Artificial-intelligence-based clinical decision support systems in primary care: A scoping review of current clinical implementations. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 14(3), 685-698. <https://doi.org/10.3390/ejihpe14030045>
- HealthIT.gov. (2024, May). Interoperable exchange of patient health information among U.S. hospitals: 2023. <https://www.healthit.gov/data/data-briefs/interoperable-exchange-patient-health-information-among-us-hospitals-2023>

- HealthSnap. (2024, March 11). Predictive analytics & remote patient monitoring in 2024 and beyond. <https://healthsnap.io/predictive-analytics-remote-patient-monitoring-in-2024-and-beyond/>
- HealthSnap. (2025, January 21). AI in remote patient monitoring: The top 4 use cases in 2025. <https://healthsnap.io/ai-in-remote-patient-monitoring-the-top-4-use-cases-in-2024/>
- IMARC Group. (2024). Augmented reality in healthcare market size, report 2033. <https://www.imarcgroup.com/augmented-reality-in-healthcare-market>
- JPHMP Direct. (2023, October 2). Using big data to predict and manage disease outbreaks. <https://jphmpdirect.com/using-big-data-to-predict-and-manage-disease-outbreaks/>
- Labroots. (2024). Precision medicine virtual event series 2024. <https://www.labroots.com/virtual-event/precision-medicine-2024>
- La Moncloa. (2024, December 16). El Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud aprueba el Plan de Acción de Atención Primaria y Comunitaria 2025-2027. <https://www.lamoncloa.gob.es/serviciosdeprensa/notasprensa/sanidad14/paginas/2024/161224-plan-atencion-primaria-comunitaria.aspx>
- MDPI. (2023). Machine learning and prediction of infectious diseases: A systematic review. <https://www.mdpi.com/2504-4990/5/1/13>
- National Center for Biotechnology Information. (2023). An overview of omnichannel interaction in health care services. PMC. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10069288/>
- National Center for Biotechnology Information. (2023). Inteligencia artificial en atención primaria: Un escenario de oportunidades y desafíos. PMC. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10492203/>
- Omnia Health. (2021, October 6). How Arkangel AI allows physicians and developers to create disease detection systems without AI coding knowledge.

<https://insights.omnia-health.com/artificial-intelligence/how-arkangel-ai-allows-physicians-and-developers-create-disease-detection>

Pediatric Research. (2025). Genomics and multiomics in the age of precision medicine.

<https://www.nature.com/articles/s41390-025-04021-0>

Pharmaceutical Conferences. (2025). Personalized medicine 2025.

<https://personalizedmedicine.pharmaceuticalconferences.com/>

PharmiWeb. (2025). Global health information exchange market poised for growth with 9-11% CAGR until 2029. <https://www.pharmiweb.com/press-release/2025-04-24/global-health-information-exchange-market-poised-for-growth-with-9-11-cagr-until-2029>

PMC. (2020). Applications of blockchain in ensuring the security and privacy of electronic health record systems: A survey.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7362828/>

PMC. (2023). Health information exchange: Understanding the policy landscape and future of data interoperability.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10751121/>

PMC. (2024, March 28). Securing patient data in the healthcare industry: A blockchain-driven protocol with advanced encryption.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11081437/>

PMC. (2024). Blockchain technology predictions 2024: Transformations in healthcare, patient identity, and public health.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10770800/>

Praxis EMR. (2025, March 2). Top AI healthcare systems of 2025.

<https://www.praxisemr.com/top-ai-healthcare-systems.html>

SAGE Journals. (2024). AI-based epidemic and pandemic early warning systems: A systematic scoping review.

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/14604582241275844?icid=int-sj-full-text.citing-articles.1>

- ScienceDirect. (2016). Introducing the microbiome into precision medicine. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165614716301316>
- ScienceDirect. (2024). AI for science: Predicting infectious diseases. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S266644962400015X>
- TechTarget. (2025). 10 top AI tools in healthcare for 2025. <https://www.techtarget.com/healthtechnanalytics/feature/Top-AI-tools-in-healthcare>
- World Economic Forum. (2023, December). How blockchain can enhance the security of healthcare data. <https://www.weforum.org/stories/2023/12/healthcare-data-breaches-blockchain-cybersecurity/>
- Wu, R., Chakka, K., Belko, S., Khargonkar, N., Desai, K., Prabhakaran, B., & Annaswamy, T. (2025). Comparing in-person, standard telehealth, and remote musculoskeletal examination with a novel augmented reality exercise game system: Pilot cross-sectional comparison study. *JMIR Serious Games*, 13, e57443. <https://doi.org/10.2196/57443>

Capítulo III

Discapacidad invisible y alfabetización en salud: una convergencia necesaria para la resiliencia comunitaria

Invisible Disability and Health Literacy: A Necessary Convergence for Community Resilience

Luisa Fernanda Romero-Henríquez

Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México
fernandaromero55@yahoo.com.mx
<https://orcid.org/0009-0008-6850-974X>
México

Citlali Michelle Reza-Flores

Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México
citlali.reza@aefcm.gob.mx
<https://orcid.org/0000-0003-1248-1529>

Priscila Sofía Noguera-Rendón

Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México
priscila.noguera@aefcm.gob.mx
<https://orcid.org/0009-0006-4972-9486>

Nikell Esmeralda Zarate Depraect

Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Sinaloa
nikell.zarate@uas.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-7374-1606>

Amapola Italivi Romero-Henríquez

Centro de Actualización del Magisterio en la Ciudad de México
amapola.romero@aefcm.gob.mx
<https://orcid.org/0009-0007-3412-0712>

Resumen

Las discapacidades invisibles, como la epilepsia, los trastornos de ansiedad, el lupus o la colitis ulcerosa, generan barreras reales en la vida cotidiana, aunque carezcan de manifestaciones físicas visibles. Esta invisibilidad dificulta su reconocimiento institucional, agrava el estigma social y limita el acceso a apoyos adecuados, especialmente en contextos educativos y comunitarios. El presente capítulo analiza cómo estas condiciones impactan la trayectoria de jóvenes en formación, particularmente estudiantes normalistas, y propone que la alfabetización en salud puede ser una herramienta estratégica para favorecer el reconocimiento, la comprensión y la acción colectiva. Se plantea que la discapacidad invisible no debe abordarse únicamente desde un enfoque clínico, sino como un fenómeno social atravesado por desigualdades estructurales, desconocimiento y exclusión. A partir de una revisión crítica y de hallazgos empíricos, se proponen estrategias intersectoriales que integran educación, salud y participación comunitaria, con el fin de avanzar hacia políticas públicas centradas en la justicia epistémica y la resiliencia comunitaria. El texto aboga por un cambio cultural que legitime el sufrimiento no evidente y fomente la corresponsabilidad social, situando a la discapacidad invisible como un eje central en las agendas de salud pública, inclusión y equidad.

Palabras clave: Discapacidad invisible, alfabetización en salud, estigma, salud pública, resiliencia, inclusión

Abstract

Invisible disabilities, such as epilepsy, anxiety disorders, lupus, or ulcerative colitis, create real barriers in daily life despite lacking visible physical manifestations. This invisibility hinders institutional recognition, exacerbates social stigma, and limits access to adequate support, especially in educational and community settings. This chapter examines how these conditions affect the trajectories of young people in training—particularly student teachers—and proposes health literacy as a strategic tool to promote recognition, understanding, and collective action. It argues that invisible disability should not be approached solely from a clinical perspective, but as a social phenomenon shaped by structural inequalities, misinformation, and exclusion. Drawing from critical analysis and empirical findings, the chapter outlines intersectoral strategies that integrate education, health, and community participation to advance public policies grounded in epistemic justice and community resilience. The text calls for a cultural shift that legitimizes non-evident suffering and fosters social co-responsibility, positioning invisible disability as a central axis in public health, inclusion, and equity agendas.

Keywords: Invisible disability, Health literacy, Stigma, Public health, resilience, Inclusion

Introducción

En las últimas décadas, la salud mental ha adquirido creciente relevancia como una dimensión central de la salud pública, no solo por su alta carga de enfermedad, sino por su influencia transversal en el desarrollo humano, la equidad y la cohesión social (Keyes, 2007; OMS, 2022). Sin embargo, persisten importantes desafíos en torno a su comprensión, abordaje y visibilidad, particularmente en contextos no clínicos como las escuelas, los espacios comunitarios y los entornos familiares.

Uno de los fenómenos menos reconocidos, pero de mayor trascendencia es el de las discapacidades invisibles, es decir, aquellas condiciones que generan limitaciones funcionales relevantes pero que no se evidencian a simple vista. Entre ellas se encuentran trastornos mentales como la depresión y la ansiedad, condiciones neurológicas como la epilepsia, enfermedades autoinmunes como el lupus o la colitis ulcerosa, así como otros padecimientos crónicos que alteran la vida cotidiana de manera significativa. Aunque estas condiciones generan restricciones reales, su falta de visibilidad tiende a generar escepticismo, desconfianza y exclusión (Matthews y Harrington, 2000; Davis, 2005).

En el marco de una sociedad que tiende a priorizar lo visible como criterio de legitimidad, estas condiciones suelen quedar fuera del radar de las políticas públicas, las prácticas escolares y los modelos tradicionales de atención en salud. La falta de reconocimiento institucional y comunitario, sumada al estigma, configura escenarios de exclusión que perpetúan la desigualdad y debilitan los mecanismos de resiliencia tanto individuales como colectivos.

Este capítulo propone una reflexión intersectorial que articula discapacidad invisible y alfabetización en salud como ejes fundamentales para una inclusión comunitaria sostenible. A partir de hallazgos empíricos y análisis teóricos recientes, se aboga por un enfoque integral que supere el paradigma biomédico y permita comprender estas experiencias como parte de un entramado social más amplio, donde confluyen determinantes estructurales, prácticas educativas y condiciones de agencia individual.

La discapacidad invisible: configuración, reconocimiento y exclusión

La noción de discapacidad ha transitado desde enfoques biomédicos centrados en la deficiencia individual hacia modelos sociales que consideran las barreras estructurales que obstaculizan la participación plena en la vida comunitaria (Oliver, 1996; Marks, 1997). Este cambio paradigmático permitió reconocer que no todas las discapacidades son evidentes y que muchas de ellas permanecen ocultas a los ojos de los demás, a menos que medie una autorrevelación o una situación crítica que exponga la limitación funcional (Kreider et al., 2015; Maxam y Henderson, 2013; Norstedt, 2019).

El concepto de discapacidad invisible alude a condiciones crónicas, neurológicas, inmunológicas o psicológicas que, si bien generan restricciones sustanciales en la vida diaria, no presentan manifestaciones físicas visibles (Matthews y Harrington, 2000; Davis, 2005). Ejemplos de ello incluyen la epilepsia, el lupus, la colitis ulcerosa, la migraña crónica, el síndrome de ovario poliquístico, trastornos de ansiedad, TDAH, y condiciones del espectro autista, entre otras. Esta clasificación ha sido documentada empíricamente en una investigación previa realizada por la autora en población normalista de la Ciudad de México (Romero-Henríquez, 2025).

En la literatura reciente, se utiliza con frecuencia el modelo del iceberg para explicar que solo una pequeña parte de las limitaciones es perceptible, mientras que la mayor parte permanece oculta, lo que complica su reconocimiento institucional y social. Esta invisibilidad, lejos de ser un rasgo neutro, tiene implicaciones directas en la validación del sufrimiento y en la legitimidad de los apoyos requeridos. Como han señalado Davis (2005) y Kreider et al. (2015), la sospecha, el juicio moral y la exigencia de “pruebas” se convierten en experiencias comunes para quienes viven con estas condiciones.

La legislación mexicana ha comenzado a reconocer este fenómeno en documentos como la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad y los acuerdos educativos sobre ajustes razonables, aunque sin adoptar explícitamente el término "discapacidad invisible" (DOF, 2011; DOF, 2022). La Corte Interamericana de Derechos Humanos, en una interpretación más avanzada, ha insistido en que la discapacidad no se limita a deficiencias físicas, sino que incluye también las barreras sociales y actitudinales que impiden el ejercicio de derechos (SCJN, 2015; 2019).

La falta de visibilidad no solo dificulta el diagnóstico oportuno, sino que coloca a las personas en una situación de vulnerabilidad adicional. El ocultamiento, motivado por el temor al estigma, limita el acceso a apoyos institucionales y perpetúa dinámicas de autoexclusión (Maxam & Henderson, 2013; Norstedt, 2019). Esta presión por aparentar "normalidad" conduce a un desgaste emocional y social significativo, con efectos adversos sobre la salud, la autoestima y la trayectoria educativa o laboral.

Finalmente, la emergencia del término “discapacidad invisible” en contextos sociales —aunque aún ausente en muchos marcos normativos— ha sido apropiada por comunidades afectadas que buscan visibilizar sus condiciones mediante recursos iconográficos y estrategias de identificación, como el uso del girasol en espacios públicos (Sunflower, Scheme, 2024). Este proceso de apropiación colectiva apunta a una transformación cultural más amplia, que exige el reconocimiento institucional y académico de una categoría que, aunque no nueva, sigue siendo marginal en el discurso público.

Alfabetización en salud y agencia comunitaria

La alfabetización en salud ha sido definida como la capacidad de las personas para acceder, comprender, evaluar y utilizar información relacionada con la salud con el fin de tomar decisiones informadas que mejoren su bienestar individual y colectivo (Sørensen et al., 2012). Este concepto ha adquirido creciente importancia en la salud pública, particularmente en contextos donde las brechas informativas y las desigualdades estructurales impiden un acceso equitativo a los servicios y dificultan el ejercicio pleno del derecho a la salud.

En México, la alfabetización en salud constituye una herramienta fundamental para reducir la carga de enfermedad y fortalecer los procesos de prevención, especialmente frente a condiciones que no son fácilmente reconocidas, como aquellas que configuran una discapacidad invisible. La comprensión del propio estado de salud, la identificación de síntomas relevantes, la navegación por los sistemas de atención y la adherencia terapéutica requieren no solo conocimientos básicos, sino también confianza, habilidades comunicativas y redes de apoyo (Le et al., 2024).

La falta de comprensión sobre las condiciones de salud (especialmente aquellas sin manifestaciones físicas visibles), puede conducir a interpretaciones erróneas, retrasos

en el diagnóstico, abandono del tratamiento o recurrencia de episodios. Como se ha documentado, quienes presentan una discapacidad invisible suelen enfrentar no solo barreras clínicas, sino también obstáculos comunicativos y sociales, debido a que sus condiciones no son comprendidas ni legitimadas por el entorno (Davis, 2005; Kattari et al., 2018).

En este sentido, la alfabetización en salud no puede entenderse como un proceso exclusivamente individual, sino como una construcción colectiva que involucra a las instituciones de salud, el sistema educativo, los medios de comunicación y las propias comunidades. El desarrollo de materiales accesibles, la formación de profesionales con competencias comunicativas y la creación de espacios de diálogo para resolver dudas son estrategias fundamentales para fortalecer esta dimensión (Kickbusch et al., 2013)

Desde el primer nivel de atención, la medicina familiar tiene un papel estratégico al articular promoción de la salud, educación sanitaria y acompañamiento continuo. Su enfoque longitudinal y centrado en la persona permite generar relaciones de confianza que favorecen la autonomía de los pacientes y la comprensión profunda de sus condiciones (Hernández-Torres et al., 2024). Particularmente en el caso de las discapacidades invisibles, esta cercanía puede hacer la diferencia entre un entorno comprensivo y uno estigmatizante.

La alfabetización en salud también fortalece la agencia comunitaria al dotar a las personas de herramientas para identificar injusticias estructurales, demandar servicios adecuados y construir redes de apoyo mutuo. En poblaciones vulneradas por el desconocimiento o la desinformación, este tipo de empoderamiento puede ser un factor clave para interrumpir el ciclo de exclusión y aislamiento (Barry, 2009; Bang, 2014).

En suma, promover la alfabetización en salud no solo mejora la comprensión clínica, sino que contribuye a una ciudadanía sanitaria activa, capaz de participar en decisiones relevantes, cuestionar narrativas dominantes y transformar colectivamente los entornos en los que las personas con discapacidad invisible viven, aprenden y se desarrollan.

Juventud, estigma y exclusión educativa

El contexto escolar representa un espacio clave para el reconocimiento y acompañamiento de las personas con discapacidad. Sin embargo, en el caso de las discapacidades invisibles, los entornos educativos pueden convertirse en espacios de silenciamiento, sospecha y exclusión. Esta paradoja es particularmente significativa en el caso de los jóvenes, quienes no solo transitan por procesos formativos exigentes, sino que además enfrentan tensiones identitarias, presión social y expectativas institucionales que muchas veces invisibilizan sus malestares.

Estudiantes con discapacidades invisibles, como trastornos de ansiedad o depresión, enfrentan barreras significativas en los entornos educativos. La falta de manifestaciones visibles conlleva una constante sospecha sobre la legitimidad de su condición, lo que genera presión para ocultarla. Esta dinámica, documentada en distintos contextos educativos, afecta directamente el rendimiento académico, debilita la integración social y pone en riesgo la continuidad escolar (Maxam y Henderson, 2013; Kreider et al., 2015; Norstedt, 2019). El miedo a ser etiquetados o sancionados conduce a muchos jóvenes a replegarse y evitar solicitar apoyos, lo que refuerza procesos de autoexclusión.

Este fenómeno se explica, en parte, por la persistencia de imaginarios normativos que asocian la discapacidad exclusivamente con lo visible, y, por tanto, con lo “verificable” ante los ojos de docentes, autoridades y compañeros. La ausencia de manifestaciones físicas concretas genera incredulidad, cuestionamientos sobre la autenticidad del padecimiento y, en algunos casos, la negación del derecho a ajustes razonables (Romero-Henríquez, 2025, pp. 56–60).

En la vida cotidiana escolar, esta invisibilidad produce efectos concretos: estudiantes que no solicitan apoyos, que evitan participar en actividades colectivas o que presentan ausentismo crónico que es interpretado como falta de compromiso. Como ha señalado Kreider et al. (2015), las escuelas, al no contar con protocolos claros de atención para estas condiciones, tienden a operar bajo dispositivos sancionatorios (como la reprobación o la repetición de ciclo) en lugar de estrategias pedagógicas de inclusión.

El estigma, entendido como un atributo socialmente desacreditador (Goffman, 1963), adquiere formas específicas en el ámbito escolar. En el caso de las discapacidades invisibles, el estigma se entrelaza con la sospecha, el silencio y la medicalización, lo que produce un doble efecto: por un lado, invalida la experiencia subjetiva del estudiante; por otro, refuerza una cultura de la norma que expulsa lo que no se ajusta a sus expectativas. Este estigma es internalizado por muchos jóvenes, generando sentimientos de vergüenza, baja autoestima y desesperanza (Maxam & Henderson, 2013; Norstedt, 2019).

Cabe destacar que este fenómeno no solo afecta a los estudiantes que viven con una discapacidad invisible, sino que también compromete el potencial de las escuelas como espacios de equidad. En el caso de los estudiantes normalistas (formadores de futuras generaciones) el impacto se duplica: primero, por la desprotección institucional que enfrentan; y segundo, por la posibilidad de que reproduzcan estas mismas lógicas de exclusión en su futura práctica docente (Romero-Henríquez, 2025, pp. 102–108).

Ante este panorama, el reconocimiento de la discapacidad invisible en el ámbito educativo no debe limitarse al ámbito clínico o administrativo. Se requiere una transformación cultural e institucional que cuestione los mecanismos de etiquetamiento, forme al personal docente en salud y diversidad funcional, y promueva entornos donde las y los estudiantes puedan habitar su diferencia sin temor a ser expulsados de la narrativa del éxito escolar.

Propuestas para la acción pública: de la invisibilidad al fortalecimiento comunitario

Las discapacidades invisibles, por su propia naturaleza, desafían los modelos tradicionales de atención centrados en la evidencia visible, el diagnóstico clínico y la rehabilitación física. En este contexto, las respuestas públicas tienden a ser fragmentadas, tardías o directamente inexistentes. Esta ausencia de políticas específicas y de marcos normativos adecuados contribuye a perpetuar el ciclo de exclusión, tanto en el ámbito escolar como en los espacios laborales, familiares y comunitarios.

Una primera acción indispensable consiste en el reconocimiento formal del concepto de discapacidad invisible en los marcos legislativos, educativos y sanitarios. Si bien el modelo social de la discapacidad (adoptado por la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (ONU, 2006)) ha impulsado avances importantes, el énfasis sigue estando en las discapacidades visibles o físicamente manifiestas. Incluir de forma explícita las condiciones invisibles permitiría detonar medidas de protección, ajustes razonables y estrategias de acompañamiento institucional con enfoque de derechos humanos.

En segundo lugar, es urgente desarrollar políticas públicas intersectoriales que articulen salud, educación, trabajo y cultura desde una perspectiva de inclusión ampliada. Estas políticas deben reconocer que muchas condiciones de salud crónicas, neurológicas o mentales generan barreras funcionales significativas, aunque no sean perceptibles externamente. Su abordaje requiere dispositivos de detección temprana, protocolos de acompañamiento y mecanismos de autorreconocimiento que no dependan exclusivamente del etiquetamiento clínico o de la documentación médica.

En el ámbito educativo, una de las propuestas clave es la formación docente en alfabetización en salud y diversidad funcional no visible. Esta formación debe incluir elementos de comunicación empática, identificación de signos no evidentes, gestión de aula inclusiva y estrategias para el cuidado emocional. Como señala la evidencia, la actitud del personal educativo puede marcar la diferencia entre el aislamiento y la pertenencia, entre la deserción y la continuidad escolar (Kreider et al., 2015).

Del lado sanitario, la alfabetización en salud aparece como un pilar transversal. Dotar a la población de herramientas para interpretar sus malestares, identificar fuentes confiables de información y ejercer sus derechos de forma informada fortalece no solo la autonomía individual, sino también la agencia colectiva (Sørensen et al., 2012; Kickbusch et al., 2013). En este sentido, la alfabetización en salud debe ser entendida como una política pública con implicaciones estructurales, no como una responsabilidad exclusiva del paciente o del médico.

Estas medidas, sin embargo, solo adquieren verdadero alcance si se integran en una perspectiva más amplia de resiliencia comunitaria. Este concepto, más allá de su uso habitual en situaciones de desastre o trauma colectivo, puede ser resignificado como

la capacidad de una comunidad para reconocer, sostener y transformar las experiencias de sus miembros más vulnerables (Norris et al., 2008). En el caso de las personas con discapacidad invisible, la resiliencia comunitaria no se limita a brindar asistencia, sino a construir entornos donde el reconocimiento mutuo, la reciprocidad y la equidad se conviertan en valores estructurantes.

Para ello, es necesario diseñar estrategias participativas que incorporen a personas con discapacidad invisible en la elaboración de políticas, en el diseño de materiales educativos, y en la producción de indicadores que reflejen su realidad. Su experiencia es indispensable para cuestionar las categorías dominantes y para proponer narrativas que hagan visible lo que hoy permanece silenciado. La resiliencia, en este sentido, no es una respuesta al daño, sino una forma de reorganizar el tejido social desde la solidaridad y la justicia epistémica, entendida como la capacidad de reconocer y reparar las desigualdades en la credibilidad o legitimidad del conocimiento de ciertos grupos (Fricker, 2007), y en la resiliencia comunitaria.

Finalmente, se propone impulsar acciones comunitarias de sensibilización, como campañas de visibilización, formación de redes de apoyo, grupos de escucha activa o implementación del uso de símbolos de identificación voluntaria (por ejemplo, el girasol). Estas iniciativas, aunque aparentemente modestas, pueden transformar profundamente la cultura del cuidado en escuelas, centros de salud y espacios públicos (Romero-Henríquez, 2024).

En síntesis, las políticas públicas deben dejar de centrarse en la corrección de déficits individuales para pasar a una lógica de fortalecimiento comunitario. Solo así será posible crear entornos en los que las discapacidades invisibles dejen de ser causa de exclusión y se conviertan en catalizadores de nuevas formas de empatía, justicia y resiliencia.

Conclusiones

El reconocimiento de las discapacidades invisibles como una categoría legítima dentro de los marcos de salud pública y educación constituye un desafío inaplazable para los proyectos democráticos que se proponen garantizar la equidad, la inclusión y la dignidad de todas las personas. La ausencia de manifestaciones visibles no implica

ausencia de limitaciones, y el hecho de que estas condiciones permanezcan invisibles para los demás no debe ser motivo de negación, incredulidad o castigo institucional.

A lo largo de este capítulo se ha argumentado que las discapacidades invisibles (como la epilepsia, el lupus, los trastornos de ansiedad, entre muchas otras) generan barreras reales que afectan la participación educativa, social y comunitaria de quienes las viven. El silencio institucional, el estigma social y la falta de ajustes razonables configuran un entorno hostil que debilita la continuidad escolar, deteriora el bienestar emocional y bloquea el ejercicio pleno de los derechos.

Frente a este panorama, la alfabetización en salud aparece como una herramienta estratégica para favorecer el reconocimiento, la comprensión y el acompañamiento adecuado de estas condiciones. Una ciudadanía sanitaria informada, empática y corresponsable no solo mejora los indicadores clínicos, sino que transforma las dinámicas relacionales y la cultura institucional. Promover la alfabetización en salud es, por tanto, una vía para democratizar el acceso al cuidado, reducir las desigualdades y ampliar las condiciones de posibilidad para una vida digna.

Las propuestas aquí planteadas (reconocimiento normativo, formación docente, participación comunitaria y construcción de redes de apoyo) no deben entenderse como acciones aisladas, sino como parte de una visión estructural orientada a la resiliencia comunitaria. Esta resiliencia, entendida como la capacidad colectiva para identificar, sostener y transformar el sufrimiento social, exige políticas públicas sensibles a la diferencia y comprometidas con el principio de justicia.

En este sentido, el abordaje de la discapacidad invisible no puede reducirse a un enfoque biomédico o clínico. Requiere una transformación cultural que redefina los criterios de legitimidad en torno al sufrimiento y al reconocimiento de derechos. Implica formar a docentes, profesionales de salud y actores comunitarios en nuevas formas de comprender la diversidad funcional, incluyendo sus manifestaciones no evidentes.

El tránsito hacia una salud pública más equitativa exige incorporar la discapacidad invisible como un eje central de las estrategias de inclusión. Ello implica desde el

reconocimiento formal del término en marcos normativos, hasta la implementación de políticas educativas y sanitarias con perspectiva interseccional.

Finalmente, este capítulo sostiene que solo una comunidad que reconoce y acompaña a quienes viven con condiciones invisibles puede considerarse verdaderamente resiliente. La resiliencia comunitaria no se construye negando la vulnerabilidad, sino transformando las condiciones que la producen. Reconocer lo invisible, en este sentido, no es solo un acto ético, sino una estrategia de salud pública que apuesta por una sociedad más justa, empática y sostenida en vínculos solidarios.

Referencias bibliográficas:

Barry, M. M. (2009). Addressing the determinants of positive mental health: Concepts, evidence and practice. *International Journal of Mental Health Promotion*, 11(3), 4–17. <https://doi.org/10.1080/14623730.2009.9721795>

Bang, K. S. (2014). Community-based mental health programs and resilience-building: A public health approach. *Journal of Public Mental Health*, 13(1), 5–9. <https://doi.org/10.1108/JPMH-06-2013-0041>

Davis, A. (2005). Invisible disability. *Ethics*, 116(1), 153–213. <https://doi.org/10.1086/454376>

Diario Oficial de la Federación. (2011). Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIPD_120621.pdf

Diario Oficial de la Federación. (2022). Acuerdo número 27/12/22 por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa Fortalecimiento de los Servicios de Educación Especial.

Goffman, E. (1963). *Stigma: Notes on the management of spoiled identity*. Prentice-Hall.

Heinz, A. (2011). Health and resilience: Toward a conceptual integration. *Journal of Public Health*, 19(3), 249–255. <https://doi.org/10.1007/s10389-010-0377-3>

- Hernández-Torres, I., Pons-Álvarez, O. N., Romero-Henríquez, L. F., & López-Ortiz, G. (2024). Challenges in teacher-student communication during family medicine residency: A qualitative study. *PLOS ONE*, 19(9), e0310455. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0310455>
- Kattari, S. K., Olzman, M., & Hanna, M. D. (2018). "You look fine!": Ableism and the school experiences of youth with invisible disabilities. *Sociology of Disability*, 23(1), 45–62.
- Kickbusch, I., Pelikan, J. M., Apfel, F., & Tsouros, A. D. (2013). Health literacy: The solid facts. WHO Regional Office for Europe. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/190655/e96854.pdf
- Kreider, C. M., Bendixen, R. M., & Lutz, B. J. (2015). Holistic needs of university students with invisible disabilities: A qualitative study. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 35(4), 396–411. <https://doi.org/10.3109/01942638.2014.990550>
- Le, C., Guttersrud, Ø., Joranger, P., et al. (2024). Associations between health literacy proficiencies and health-related quality of life and GP visits among young people in Norway: A population-based cross-sectional study. *BMJ Open*, 14, e081892. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-081892>
- Marks, D. (1997). Models of disability. *Disability & Society*, 12(1), 85–100. <https://doi.org/10.1080/09687599727322>
- Matthews, C. K., & Harrington, N. G. (2000). Invisible disability. In R. L. Heath (Ed.), *Handbook of public relations* (pp. 479–484). SAGE.
- Maxam, L. A., & Henderson, C. M. (2013). The struggle to be seen and heard: Students with invisible disabilities. *Teaching Exceptional Children*, 45(6), 12–19. <https://doi.org/10.1177/004005991304500602>
- Norstedt, M. (2019). Representations of invisible disabilities: The controversies of classification and recognition of people with fibromyalgia. *Social Science & Medicine*, 222, 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.01.002>

- Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., & Pfefferbaum, R. L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American Journal of Community Psychology*, 41(1–2), 127–150. <https://doi.org/10.1007/s10464-007-9156-6>
- Oliver, M. (1996). *Understanding disability: From theory to practice*. Palgrave.
- Romero-Henríquez, L. F. (2024). Hacia una concepción social de la salud mental y su importancia en los ambientes escolares. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 4(1), 119–133. <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i1.87>
- Romero-Henríquez, L. F. (2025). El estigma de la discapacidad invisible en estudiantes normalistas en la Ciudad de México [Tesis doctoral, Universidad Nacional Autónoma de México].
- Sørensen, K., Van den Broucke, S., Fullam, J., Doyle, G., Pelikan, J., Slonska, Z., & Brand, H. (2012). Health literacy and public health: A systematic review and integration of definitions and models. *BMC Public Health*, 12, 80. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-80>
- Sunflower Scheme. (2024). *Hidden Disabilities Sunflower*. <https://hdsunflower.com>

Capítulo IV

Parálisis Periódica Hipopotasemia. Caso Clínico en un Hospital de Esmeraldas

Hypopotassemic Periodic Paralysis: A Clinical Case in a Hospital in Esmeraldas

Jenny de los Angeles Gomes Ramos

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Esmeraldas
jdgomes@pucese.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-4273-5561>
Esmeraldas, Ecuador

Angélica Borja Baldeón

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Esmeraldas
ajborjab@pucese.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0000-6686-0191>
Esmeraldas, Ecuador

Darwin Eloy Mero Salazar

Pontificia Universidad Católica del Ecuador
Sede Manabí
dmero977@pucesm.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0001-2346-2932>
Manta, Ecuador

Darwin Rolando Roldán Flores

Universidad Particular San Gregorio de Portoviejo
the_besth5@hotmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-5119-2907>
Montecristi, Ecuador

Resumen

La glándula tiroides, ubicada en el cuello, es fundamental para la regulación del metabolismo y el crecimiento a través de la producción de hormonas tiroideas. Las alteraciones en su función, como en el hipertiroidismo, pueden llevar a complicaciones graves, incluyendo la parálisis periódica tirotóxica hipopotasémica, un trastorno poco común caracterizado por episodios de debilidad muscular y niveles bajos de potasio. Este caso clínico tiene como objetivo presentar un paciente con hipertiroidismo y parálisis periódica tirotóxica hipopotasémica, analizar su diagnóstico y tratamiento, y resaltar la importancia de la adherencia al tratamiento y la identificación de factores precipitantes. Se realizó una evaluación clínica exhaustiva del paciente, incluyendo historia médica, examen físico y pruebas de laboratorio. Se utilizó la escala de Burch y Wartofsky para clasificar la crisis tirotóxica y se llevaron a cabo análisis de hormonas tiroideas para confirmar el diagnóstico. El paciente, un hombre de 44 años con antecedentes de hipertiroidismo, presentó debilidad muscular aguda e hipopotasemia tras episodios de actividad física intensa y comidas copiosas. El diagnóstico de parálisis periódica tirotóxica hipopotasémica se confirmó mediante análisis de laboratorio. El tratamiento con metimazol, propranolol y cloruro de potasio intravenoso resultó efectivo. Este caso subraya la importancia de un diagnóstico preciso y la adherencia al tratamiento para prevenir complicaciones graves en pacientes con hipertiroidismo.

Palabras clave: Tiroides, Hipertiroidismo, Enfermedad de Graves, Parálisis periódica Hipopotasemia.

Abstract

The thyroid gland, located in the neck, is essential for regulating metabolism and growth through the production of thyroid hormones. Alterations in its function, such as in hyperthyroidism, can lead to serious complications, including hypokalemic thyrotoxic periodic paralysis—a rare disorder characterized by episodes of muscle weakness and low potassium levels. This clinical case aims to present a patient with hyperthyroidism and hypokalemic thyrotoxic periodic paralysis, analyze the diagnosis and treatment, and highlight the importance of treatment adherence and the identification of precipitating factors. A thorough clinical evaluation of the patient was conducted, including medical history, physical examination, and laboratory tests. The Burch-Wartofsky score was used to classify the thyrotoxic crisis, and thyroid hormone analyses were performed to confirm the diagnosis. The patient, a 44-year-old man with a history of hyperthyroidism, presented with acute muscle weakness and hypokalemia following episodes of intense physical activity and heavy meals. The diagnosis of hypokalemic thyrotoxic periodic paralysis was confirmed through laboratory analysis. Treatment with methimazole, propranolol, and intravenous potassium chloride proved effective. This case highlights the importance of accurate diagnosis and treatment adherence to prevent serious complications in patients with hyperthyroidism.

Keywords: Thyroid, Hyperthyroidism, Graves' Disease, Periodic Paralysis, Hypokalemia.

Introducción

La glándula tiroides es una estructura endocrina ubicada justo debajo de la laringe, en la parte frontal del cuello, con un tamaño aproximado de 5 cm de diámetro. Su función principal es la producción de hormonas tiroideas, que son esenciales para regular el crecimiento y el metabolismo del organismo. Estas hormonas, la tiroxina (T4) y la triyodotironina (T3), afectan el funcionamiento de casi todos los órganos del cuerpo, incluidos el corazón, los músculos y el sistema nervioso.

Desde el punto de vista anatómico, la tiroides está compuesta por dos lóbulos conectados en el centro por una estructura llamada istmo. Esta disposición le confiere a la glándula una forma que recuerda a una corbata de lazo, a una mariposa o incluso a la letra "H". Más allá de su interesante apariencia, esta configuración es funcional, permitiendo una adecuada vascularización y distribución de las hormonas que produce. Por lo tanto, la tiroides desempeña un papel crucial en el mantenimiento de la homeostasis del cuerpo, influyendo en diversas funciones fisiológicas a través de la regulación hormonal (Manual MSD, s.f.). Dado su papel fundamental en el metabolismo, cualquier alteración en su funcionamiento puede tener consecuencias significativas para la salud (MedlinePlus, 2002).

La enfermedad de Graves es un trastorno autoinmunitario que afecta principalmente a la glándula tiroides y se considera la causa más común de hipertiroidismo. Aunque puede presentarse a cualquier edad, es especialmente frecuente en mujeres en edad reproductiva. Este tipo de hipertiroidismo, asociado con la enfermedad de Graves, se produce debido a la acción de autoanticuerpos que atacan el receptor de la hormona estimulante de la tiroides (TSHR), actuando como agonistas y provocando una producción excesiva de hormonas tiroideas. Como resultado, la glándula tiroides pierde el control que ejerce la hipófisis (Davies et al., 2020).

La pérdida de este control puede dar lugar a la parálisis periódica, un trastorno poco frecuente con una prevalencia de aproximadamente 1 caso por cada 100,000 habitantes, que afecta predominantemente a hombres y se transmite de forma autosómica dominante. Esta condición se caracteriza por episodios agudos de debilidad muscular. Las crisis pueden clasificarse según los niveles de potasio sérico

durante los eventos en hiperpotasémicas e hipopotasémicas, presentando diferencias en la edad de inicio de los síntomas, su duración y los niveles séricos de potasio relacionados con la manifestación de los síntomas (Martínez & García, 2023).

La Parálisis Periódica Tirotóxica Hipopotasémica (PPTTH) es una condición poco común que se caracteriza por episodios recurrentes y temporales de debilidad muscular, acompañados de hipocalemia severa en pacientes con tirotoxicosis. Este caso es especialmente relevante, ya que representa una complicación rara del hipertiroidismo, particularmente cuando se presenta como la primera manifestación de la enfermedad de Graves (Dialnet, s.f.).

Las crisis de debilidad asociadas a esta condición tienden a ser más intensas y prolongadas que las observadas en la parálisis periódica hiperpotasémica, teniendo en cuenta que pueden durar desde varias horas hasta varios días antes de desaparecer gradualmente. Estas crisis pueden ocurrir de manera espontánea o durante períodos de reposo, y en ocasiones se desencadenan tras la realización de ejercicio intenso. En raras ocasiones, también pueden presentarse después de consumir comidas copiosas (Neki, 2016).

El diagnóstico oportuno de la PPTTH es esencial para evitar complicaciones mayores. Este diagnóstico se basa en una cuidadosa historia clínica, la observación de los síntomas típicos y la confirmación de niveles bajos de potasio durante el episodio, acompañados de signos de tirotoxicosis. Las pruebas diagnósticas incluyen análisis de sangre para determinar los niveles de hormonas tiroideas y potasio, así como electrocardiogramas para evaluar la función cardíaca, ya que la hipocalemia severa puede alterar la actividad eléctrica del corazón.

El tratamiento de la PPTTH incluye la corrección inmediata de la hipocalemia mediante la administración de potasio intravenoso, así como el control del hipertiroidismo subyacente. Este último puede manejarse mediante el uso de fármacos antitiroideos, yodo radiactivo o cirugía, dependiendo de la gravedad y la respuesta del paciente. Es importante, además, evitar los factores desencadenantes como el ejercicio excesivo y las dietas ricas en carbohidratos, que pueden precipitar una crisis. En algunos casos, el tratamiento a largo plazo también incluye el monitoreo regular de los niveles de potasio y la función tiroidea para prevenir recurrencias.

En conclusión, la Parálisis Periódica Tirotóxica Hipopotasémica es una complicación rara y grave del hipertiroidismo, en especial en el contexto de la enfermedad de Graves. Un manejo adecuado y temprano de la enfermedad de base y la corrección de los desequilibrios electrolíticos son fundamentales para prevenir daños permanentes y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Desarrollo

Caso Clínico

Se presenta el caso de un paciente masculino de 44 años, casado, de etnia mestiza, abogado de profesión y de religión adventista. Su tipo de sangre es O Rh positivo. Es originario del cantón Quinindé y actualmente reside en una parroquia rural de la provincia de Esmeraldas.

En cuanto a sus antecedentes patológicos personales, el paciente refiere haber sido diagnosticado con hipertensión arterial hace 10 años, la cual ha sido controlada de manera regular. También tiene un diagnóstico de hipertiroidismo desde hace 2 años, en tratamiento con Tapazol 30mg diario y propanolol 20mg diario quién actualmente ha suspendido. No presenta antecedentes alérgicos ni quirúrgicos. En su historia familiar, se destaca que ambos padres padecían de hipertensión arterial y fallecieron debido a complicaciones relacionadas con esta enfermedad.

El paciente lleva una vida cotidiana normal, realizando 20 minutos de actividad física diaria. Sin embargo, acude a un centro de salud donde informa que, hace dos semanas, ha experimentado parestesia en los miembros inferiores y disfagia, síntomas que comenzaron tras la ingesta de una comida copiosa. En el centro de salud, recibió tratamiento con Diclofenaco oral y Dexametasona endovenosa, lo que le proporcionó una leve mejoría clínica. Se le indicó continuar con un tratamiento que incluía Tapazol 30mg y Propranolol 30 mg al día.

No obstante, el paciente no siguió con el tratamiento y continuó intensificando su actividad física y el consumo de comidas copiosas. Con el tiempo, los síntomas se intensificaron, presentando parestesia en los miembros superiores, así como equimosis en el hemi-abdomen derecho y en el muslo del mismo lado. Posteriormente, se dirigió al hospital, donde fue ingresado para una evaluación más exhaustiva.

Los signos vitales del paciente eran T: 37.9°C TA: 130/70 mmhg FC: 122 lpm. FR 22 rpm Sat O2: 95%, Glasgow:14/15 (M:6 V:5 O:3) se encuentra con leve agitación, diarrea, dolor abdominal, vomito, los reflejos de los tendones profundos se redujeron, mientras que la respuesta de los plantistas fue flexor bilateralmente. El examen del cuello reveló bocio difuso grado 2 con soplo a la auscultación, no hubo oftalmopatía. La fuerza muscular era normal en ambas extremidades superiores, pero 2/5 en ambas extremidades inferiores con hipotonía. No había déficit sensorial. y factores precipitantes que son la falta de continuación con el tratamiento.

En el examen físico inicial, se observó la preservación de los reflejos osteotendinosos en las cuatro extremidades, así como la ausencia de alteraciones sensitivas y de esfínteres, lo que sugiere un posible trastorno miopático primario. Los resultados de los métodos complementarios de urgencia, (específicamente el ionograma, mostraron un nivel de potasio sérico de 1,95 mmol/L) Este hallazgo, junto con el antecedente de actividad física intensa y la ingesta de comidas copiosas refuerza la hipótesis diagnóstica de parálisis periódica tirotóxica hipopotasémica. Actualmente, el paciente se le administró tratamiento con metimazol, propranolol y cloruro de potasio por vía intravenosa. El paciente mostró una buena respuesta al tratamiento y no se registraron otros episodios de hipopotasemia ni parálisis.

Discusión

A partir del caso presentado, hay varios puntos esenciales que deben ser considerados. En primer lugar, es fundamental establecer un diagnóstico preciso de la enfermedad. En segundo lugar, es importante evaluar los resultados del tratamiento administrado.

Dada la presentación de debilidad muscular aguda y la constatación de hipopotasemia, se logró una rápida orientación hacia la conclusión clínica. En este contexto, es crucial no solo identificar el tipo de parálisis periódica que se está tratando, sino también evaluar las repercusiones que este trastorno puede estar generando en el paciente.

Para llegar al diagnóstico, fue necesario realizar una serie de exámenes, siendo los más relevantes los de laboratorio, que incluyeron una biometría hemática, perfil tiroideo, pruebas bioquímicas (urea y creatinina), así como la revisión del perfil hepático, perfil lipídico, tiempo de protrombina (TP), tiempo de tromboplastina parcial (TTP) e INR.

En situaciones de incertidumbre diagnóstica, se pueden llevar a cabo estudios adicionales adaptados a cada caso, como un electromiograma. Sin embargo, en Ecuador, la disponibilidad de este tipo de pruebas es limitada y su costo puede ser elevado. En última instancia, también se podría considerar una biopsia muscular, aunque esta tiene una baja especificidad.

Es importante recordar la necesidad de realizar una anamnesis cuidadosa, que permita una mejor orientación para llegar a un diagnóstico preciso. Al revisar todos los datos del paciente y las conclusiones derivadas de los signos y síntomas presentados, se calculó la escala de Burch y Wartofsky 6 (Tabla 1), obteniendo una puntuación de 55, lo que clasifica al paciente como en crisis tirotóxica. Los estudios paraclínicos realizados incluyeron la evaluación de hormonas tiroideas, que reportaron una TSH (hormona estimulante de la tiroides) de 0.001 IU/ml (0.4-4.0 mIU / L), T4 libre de 0.0025 ng/dL (5.0-18.0 µg/dL) y T3 libre de 7 pg/mL (2.3 - 4.1 pg/mL), niveles que corroboran el diagnóstico.

La presencia del episodio ocurrido en el hospital, junto con los resultados de los exámenes de laboratorio que se pueden encontrar en los Anexos 1 y 2, nos acercan con alta probabilidad al diagnóstico de Parálisis Periódica Tirotóxica Hipopotasémica. Por otro lado, el tratamiento administrado en el centro de salud, que consistió en Diclofenaco oral y Dexametasona endovenosa, fue resultado del desconocimiento de los resultados de los exámenes que no se habían realizado previamente. Esto llevó a una confusión en el diagnóstico, considerándose erróneamente como epilepsia, miastenia gravis, miopatías metabólicas, hipopotasemias secundarias, síndrome de Guillain-Barré, mielopatía aguda o botulismo, entre otras condiciones.

El tratamiento de la hipopotasemia periódica (HPP) incluye la administración inmediata de potasio por vía intravenosa, dependiendo de la gravedad de la hipopotasemia. Sin embargo, esta terapia no puede prevenir la parálisis aguda si se administra entre los episodios. El enfoque principal para tratar la HPP consiste en controlar el hipertiroidismo mediante el uso de fármacos antitiroideos, ablación con radioyodo o tiroidectomía. En este caso, se administró tratamiento con metimazol, propranolol y cloruro de potasio por vía intravenosa. Además, es crucial evitar factores

que puedan desencadenar los episodios, tales como la actividad física intensa, el consumo de comidas copiosas y la falta de adherencia al tratamiento.

Conclusiones

En conclusión, la Parálisis Periódica Tirotóxica Hipopotasémica (PPTTH) representa una complicación rara pero grave del hipertiroidismo, especialmente cuando se presenta como la primera manifestación de la enfermedad de Graves, un trastorno autoinmunitario que afecta a la glándula tiroides. La PPTTH es una condición compleja que puede desencadenarse por varios factores, incluidos ejercicios intensos o la ingesta de alimentos copiosos, lo que requiere un manejo preciso para prevenir complicaciones adicionales. Los episodios de debilidad muscular severa, acompañados de hipocalcemia, pueden ser debilitantes para los pacientes y requieren intervención médica inmediata. El tratamiento adecuado no solo se basa en la corrección de los niveles bajos de potasio, sino también en un enfoque integral que incluye el manejo del hipertiroidismo subyacente, ya sea mediante fármacos antitiroideos, yodo radiactivo o cirugía, dependiendo de las características del paciente y su respuesta a los tratamientos.

El diagnóstico temprano de esta enfermedad es crucial para reducir la mortalidad y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Este diagnóstico se basa en la identificación de los síntomas característicos y en la confirmación de las alteraciones bioquímicas relacionadas, como los niveles bajos de potasio. Además, es esencial educar a los pacientes sobre la importancia del seguimiento endocrinológico regular y la evitación de factores que puedan desencadenar episodios. En este contexto, la educación médica continua, tanto para los profesionales de la salud como para los pacientes, juega un papel fundamental en la prevención de crisis recurrentes y en el manejo adecuado a largo plazo de esta condición.

Referencias bibliográficas

Instituto Nacional del Cáncer. Glándula tiroides. [Internet]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/glandula-tiroidea>

- Manual MSD. (s.f.). Introducción a la glándula tiroides. MSD Manual.
<https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-hormonales-y-metab%C3%B3licos/trastornos-de-la-gl%C3%A1ndula-tiroidea/introducci%C3%B3n-a-la-gl%C3%A1ndula-tiroidea>
- MedlinePlus. (2002). Enfermedades de la tiroides.
<https://medlineplus.gov/spanish/thyroiddiseases.html>
- Davies, T. F., Andersen, S., Latif, R., Nagayama, Y., Barbesino, G., Brito, M., et al. (2020). Enfermedad de Graves. *Nature Reviews Disease Primers*, 6(1), 52.
<https://doi.org/10.1038/s41572-020-0184-y>
- Martínez, M., & García, A. (2013). Parálisis periódica hipopotasémica: A propósito de un caso. *Medicina de Familia - SEMERGEN*, 39(1), 45–48.
<https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-paralisis-periodica-hipopotasemica-a-proposito-S1138359313001020>
- Dialnet. (s.f.). Crisis tirotóxica: La importancia de la valoración clínica.
<https://dialnet.unirioja.es/>
- Neki, N. S. (2022). Parálisis periódica hipocalémica en hipertiroidismo. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 32(4), 1051–1052.
<https://doi.org/10.12669/pjms.324.11006>

ANEXOS:

TABLA 1

Parámetro diagnóstico	Valor	Puntos
Temperatura (°C)	37.2-37.7	5
	37.8-38.2	10
	38.3-38.8	15
	38.9-39.3	20
	39.4-39.9	25
	>40	30
Alteración del sistema nervioso central	Ausente	0
	Leve (agitación)	10
	Moderada (delirio, psicosis, letargo marcado)	20
	Severa (convulsiones, coma)	30
Disfunción gastrointestinal-hepática	Ausente	0
	Moderada (diarrea, náusea/vómitos, dolor abdominal)	10
	Severa (ictericia inexplicable)	20
Disfunción cardiovascular. Taquicardia (latidos/minuto)	100-109	5
	110-119	10
	120-129	15
	130-139	20
	≥140	25
Insuficiencia cardíaca congestiva	Ausente	0
	Leve (edema en miembros inferiores)	5
	Moderada (crepitantes bibasales)	10
	Severa (edema pulmonar)	20
Fibrilación auricular	Ausente	0
	Presente	10

ANEXO. 1

Parámetro	Valor
Color	Sanguinolento, aspecto turbio
Glucosa	57
Proteínas	4,62
Amilasa	52
LDH	7057
Leucocitos	20-24
Hematitas	+++
Celularidad	7570
PMN (Polimorfonucleares)	65%
MN (mononucleares)	35%
GRAMO	Negativo
BAAR	Negativo
Citología	Negativo para malignidad
Cultivo LP	Negativo

ANEXO. 2

Parámetro	Valor (25/06/2024)	Valor (27/06/2024)
Leucocitos	19030	-
Neutrófilos	79,6%	-
Linfocitos	9,8%	-
Hemoglobina	11,8 g/dl	-
Hematocrito	33,9%	-
Placas	328000	-
VIH	NEGATIVO	-
Albúmina	-	3,14
FA (Fosfatasa Alcalina)	-	581 (270)
TGP	-	22,5
CREA (Creatinina)	-	1,21
Colesterol total	-	144,6
HDL	-	31
LDL	-	95,6
LDH	-	162
TG (triglicéridos)	-	85,2
Proteínas Totales	-	6,38

Capítulo V

Contribución a la Salud Materna en la Comunidad de Motupe – Loja – Ecuador

Contribution to Maternal Health in the Community of Motupe – Loja – Ecuador

Karina Yesenia Calva Jirón.
Universidad Nacional de Loja
karina.calva@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7492-6138>
Loja, Ecuador

Bayron Patricio Garces Loyola
Universidad Nacional de Loja
bayron.garces@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-1013-999X>

Ximena Patricia Carrión Ruilova
Universidad Nacional de Loja
ximena.p.carrion@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-6258-406X>

Antonio Israel Salazar Ortega
Universidad Nacional de Loja
antonio.salazar@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-8105-7976>

Juan Arcenio Cuenca Apolo
Universidad Nacional de Loja
juan.cuenca@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-7130-7996>

Wilmer Oscar Sarango Peláez
Universidad Nacional de Loja
wilmer.sarango@unl.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-4055-3905>

Resumen

Contribución a la Salud Materna en la Comunidad de Motupe, se incluye en la primera línea de investigación de la Facultad de la Salud humana “Salud-Enfermedad Materno-Infantil de la Región Sur del País” y en la línea número cinco “Maternas” del Ministerio de Salud Pública. Contribuye al fortalecimiento de la Salud Materna, específicamente incrementar la cobertura de atención materna de las pacientes gestantes, mejorar el sistema de georreferencia, realizar acciones de promoción y prevención en pacientes gestantes y aplicar protocolos del Ministerios de Salud Pública en las gestantes. Inicio en el Centro de Salud Universitario de Motupe en abril 2018 hasta marzo 2022, la estrategia metodológica se basa en la investigación participativa entre universidad (docentes y estudiantes), comunidad y el Ministerio de Salud Pública (Médicos Familiares). Se beneficiaron 888 gestantes, participaron 3 médicos especialistas en ginecología y obstetricia, 551 estudiantes y 7 tutores. El 57,66% de las gestantes se realizaron >4 visitas (Hasta segundo trimestre), el 28,83% < 4 visitas (Hasta segundo trimestre) y el 13,51% < 4 visitas (Tercer trimestre). El 18,47% riesgo obstétrico bajo; el 56,19% riesgo alto y el 25,34% riesgo muy alto. Antecedentes Patológicos Familiares hipertensión arterial 9,68%; Antecedentes Patológicos Personales hipotiroidismo y obesidad 3,38%; y Antecedentes Gineco – obstétrico periodo intergenésico corto 22,52%. La modalidad de atención Interconsultas 66%; visitas domiciliarias 22%; ecografías 10% y transferencias 2%. Se concluye ampliación de cobertura, número de controles y atención integral a las mujeres gestante, levantamiento y actualización de fichas familiares, actividades de promoción y educación para la salud.

Palabras clave: Salud, Universidad, Gestantes, Comunitaria, Promoción, Prevención.

Abstract

Contribution to Maternal Health in the Motupe Community, is included in the first line of research of the Faculty of Human Health “Maternal and Child Health-Disease in the Southern Region of the Country” and in line number five “Maternal” of the Ministry of Public Health. It contributes to the strengthening of Maternal Health, specifically to increase the coverage of maternal care of pregnant patients, improve the geo-reference system, carry out promotion and prevention actions in pregnant patients and apply protocols of the Ministry of Public Health in pregnant women. Start at the University Health Center of Motupe in April 2018 until March 2022, the methodological strategy is based on participatory research between university (teachers and students), community and the Ministry of Public Health (Family Doctors). 888 pregnant women benefited, 3 gynecology and obstetrics specialists, 551 students and 7 tutors participated. 57.66% of the pregnant women had >4 visits (up to the second trimester), 28.83% <4 visits (up to the second trimester) and 13.51% <4 visits (third trimester). 18.47% were at low obstetric risk, 56.19% at high risk and 25.34% at very high risk. Family pathological history of arterial hypertension 9.68%; personal pathological history of hypothyroidism and obesity 3.38%; and gynecological-obstetric history of short inter-gestational period 22.52%. The modality of care: Interconsultations 66%; home visits 22%; ultrasounds 10% and transfers 2%. We concluded that the coverage, number of check-ups and comprehensive care for pregnant women, the compilation and updating of family records, and health promotion and education activities have been expanded.

Keywords: Health, University, Gestantes, Community, Promotion, Prevention.

Introducción

Motupe, es de los barrios más tradicionales y antiguos de la ciudad de Loja, ubicado al norte de la ciudad, cuenta con una población dedicada básicamente al servicio de transporte, actividad agropecuaria y gastronomía típica (MSP, 2024). En él se encuentra el Centro de Salud Universitario de Motupe tipo A, tiene un área de influencia de extensión territorial de los barrios cercanos como Motupe Alto (Milagro, Cumbe y la Concepción), Jipiro Alto, Los Molinos, Bella Vista, Chinguilanchi, La Isla, Amable María, Virgenpamba, Shucos, El Castillo, San Francisco, Florencia, San Juan, Sevilla de Oro, Las Lagunas, Zalapa Bajo, Zalapa Capulí, Zalapa Alto, Motupe Bajo, Sauces Norte, San Agustín, San Jacinto, San Vicente, Turupamba, Esmeralda Norte, Ciudadela del Chofer, La Banda Bajo, Pucacocha, La Paz, Las Lajas y Estancia Norte.

Contribución a la Salud Materna en la Comunidad de Motupe, es un proyecto que nace desde el 2018, en cumplimiento de la metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 3: Salud y Bienestar, que es la reducción de la mortalidad materna a nivel mundial a menos de 70 por cada 100.000 nacidos vivos para 2030 (Naciones Unidas, 2023). Este objetivo busca asegurar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

Entre 2000 y 2023, la razón de mortalidad materna (es decir, el número de muertes maternas por cada 100 000 nacidos vivos) se redujo a escala mundial en un 40%, aproximadamente. En 2023, algo más del 90% de todas las muertes maternas se dieron en países de ingreso bajo y mediano bajo (OMS, 2025). Considerando, que la mortalidad materno-infantil, además de ser uno de los indicadores más importantes para medir el nivel del estado de salud de la población en un país, refleja todo el significado que tiene la pérdida de una madre en el acto de dar vida, o de un recién nacido (Botell, 2018). Tradicionalmente se considera un indicador del desarrollo económico y de la calidad de la atención obstétrica; he ahí la necesidad de disminuir sus cifras a nivel mundial y con énfasis en los países del Tercer Mundo (Álvarez, 2010).

En Ecuador, entre el 2015 y el 2022, se observó un aumento de las muertes maternas intrahospitalarias asociadas al parto: la RMM (Razones de mortalidad materna) aumentó de 3,70 muertes maternas por 100 000 nacidos vivos en el 2015 a 32,22 en el 2020 y 18,94 en el 2022. En la provincia de Manabí se registró la cifra más alta, con 84,85 muertes maternas por 100 000 nacidos vivos entre el 2015 y el 2022 (OPS, 2022).

En la ciudad de Loja, específicamente en el Barrio de Motupe, durante el 2024 las principales morbilidades maternas fueron: Obesidad y aumento excesivo con el 43.8% seguida de cefalea con un 18.8% además de anemia en embarazo con el 16.8% de las enfermedades más recurrentes durante el embarazo (MSP, 2024).

Considerando la importancia de la morbilidad y mortalidad materna, surge la necesidad de realizar acciones dirigidas a contribuir al fortalecimiento de la Salud Materna de las gestantes domiciliadas en los barrios de influencia del Centro de Salud Universitario de Motupe. Específicamente incrementar la cobertura de atención materna de las pacientes de la zona de influencia al Centro de Salud. Mejorar el sistema de georreferencia. Realizar acciones de promoción y prevención en pacientes gestantes y aplicar protocolos del Ministerios de Salud Pública en las gestantes.

En la comunidad de Motupe, ubicada en una zona rural con acceso limitado a servicios especializados de salud, la contribución del proyecto de vinculación a la salud materna ha sido fundamental para fortalecer la atención primaria y prevenir complicaciones durante el embarazo, parto y puerperio. A través de un enfoque integral que combina educación sanitaria, acompañamiento comunitario y articulación con el sistema local de salud, se ha logrado empoderar a mujeres gestantes, familias y promotores comunitarios en el reconocimiento de signos de alarma y en la importancia del control prenatal. Esta iniciativa ha permitido reducir brechas en el acceso a información confiable y oportuna, fomentando una cultura de prevención y autocuidado que responde a las necesidades reales del territorio. Asimismo, el proyecto ha contribuido a visibilizar las barreras estructurales que enfrentan las mujeres en situación de vulnerabilidad, promoviendo la participación activa de la comunidad en la construcción de entornos más seguros y equitativos para la maternidad.

Es importante mencionar que el proyecto vinculación con la sociedad, se incluye en la primera línea de investigación de la Facultad de la Salud humana “Salud-Enfermedad Materno-Infantil de la Región Sur del País” y en la línea número cinco “Maternas” del Ministerio de Salud Pública.

Desarrollo

El proyecto Contribución en el Fortalecimiento de la Salud Materna, se basa en el cuidado de la paciente gestante con calidez y calidad, disminuyendo sustancialmente el riesgo de complicaciones y muerte tanto materna como perinatal; esto se logra a través de un control prenatal, que según el MSP (2015), para establecer un control óptimo comprende un mínimo de cinco chequeos por personal profesional de salud calificado (médico u obstetrix). No obstante, el solo cumplimiento de estos controles no garantiza la calidad de la atención, pues se requiere que, en cada visita, se brinde un conjunto de actividades y procedimientos que el equipo de salud brinda a la embarazada con la finalidad de identificar factores de riesgo y enfermedades que puedan afectar el curso normal del embarazo y la salud del recién nacido (MSP, 2019). Las principales causas de mortalidad materna y perinatal son detectables y prevenibles mediante un control prenatal temprano, continuo y de alta calidad, que permita identificar y controlar los principales factores de riesgo obstétrico y perinatal (MSP, 2008).

En tal motivo según la Norma y Protocolo Materno MSP (2008), la atención a la salud materno-infantil es una prioridad para el Ministerio de Salud Pública, siendo importante la prevención y el diagnóstico oportuno de complicaciones durante el embarazo, mediante un control prenatal temprano, continuo y de alta calidad, que permita identificar y controlar los principales factores de riesgo obstétrico y perinatal. Evitando la morbilidad materna y contribuyendo a lograr mejor salud, mejor calidad de vida y equidad para la mujer, sus familias y las comunidades.

El Centro de Salud Universitario de Motupe, nace en 1980, en convenio con la Universidad Nacional de Loja y la Dirección Provincial de Salud de Loja (MSP, 2020). En el año 2014 esta unidad operativa, es categorizada por el Ministerio de Salud Pública como “Centro de Salud Tipo A”, que atiende un promedio mensual de 3979

pacientes de la comunidad del sector norte de Motupe (Reporte, 2019). El Centro de Salud, cuenta con una cartera de servicios de salud dentro del primer nivel de atención; en donde la promoción de salud y prevención de enfermedades es el objetivo fundamental. La relación de la Academia con el Ministerio de Salud Pública, tiene como finalidad fortalecer el sistema de salud mediante la integración del conocimiento científico y académico en la toma de decisiones públicas. Esta colaboración busca garantizar que las políticas sanitarias se fundamenten en evidencia actualizada, impulsar investigaciones relevantes para el contexto nacional y apoyar el diseño de estrategias eficaces de prevención, atención y control de enfermedades.

El Proyecto reúne características, condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de sus metas y objetivos. Sus componentes que lo conforman están enmarcados dentro del contexto salud integral de la gestante, que trata de consolidar un proceso ya iniciado con su primera fase. En donde se articularon actividades de vinculación con la docencia, en virtud de la formación integral de los estudiantes, que complementan la teoría con la práctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje, promoviendo espacios de experiencia vivencial y reflexión crítica.

Contribución en el Fortalecimiento de la Salud Materna, es un proyecto de intervención participativa, entre la comunidad y la academia, articula la asistencia científico-técnica para el mejoramiento de la salud materna, la investigación y la formación académica de los estudiantes que cursan el noveno ciclo de la carrera de medicina; también cuenta con la participación de especialistas en ginecología y obstetricias y médicos especialistas en medicina familiar. La participación de los estudiantes dentro del proyecto es fundamental, para fortalecer la atención integral a las mujeres gestantes y promover la salud comunitaria; a través de la atención extramural las visitas domiciliarias y cumpliendo los programas de reducción de la muerte materna del Ministerio de Salud Pública.

Durante los ocho ciclos académicos tabla 1, en donde se desarrolló el proyecto de vinculación con la sociedad se beneficiaron 888 pacientes, participaron 551 estudiantes, 2 docentes especialistas y 6 médicos familiares tutores.

Tabla 1. Beneficiarios por el proyecto de vinculación “contribución al fortalecimiento de la salud materna”

BENEFICIARIOS POR EL PROYECTO DE VINCULACIÓN “CONTRIBUCIÓN AL FORTALECIMIENTO DE LA SALUD MATERNA”				
CICLO	CONSULTAS	ESTUDIANTES	DOCENTES	TUTORES
Abril - Septiembre 2018	92	78	3	7
Octubre 2018 - Marzo de 2019	144	73	2	7
Abril - Septiembre 2019	179	94	3	7
Octubre 2019 – Marzo 2020	109	54	3	6
Abril - Septiembre 2020	78	46	2	6
Octubre 2020 - Marzo 2021	77	74	2	6
Abril - Septiembre 2021	73	55	2	6
Octubre 2021 - Marzo 2022	136	77	2	6

Fuente: Elaboración propia

Entre los datos relevantes en lo que concierne a estos ocho ciclos académicos, están el control prenatal óptimo, donde el 57.66% de las gestantes se realizaron >4 visitas (Hasta segundo trimestre), el 28.83% se realizaron < 4 visitas (Hasta segundo trimestre) y el 13,51% < 4 visitas (Tercer trimestre). De la igual manera se identificó el riesgo obstétrico en un 18,47% riesgo obstétrico bajo, el 56,19% riesgo alto y el 25,34% riesgo obstétrico muy alto.

En lo que concierna a los Antecedentes Patológicos Familiares de las gestantes, el riesgo más frecuente hipertensión arterial fue 9,68%. En los Antecedentes Patológicos Personales importantes encontrados hipotiroidismo y obesidad con el 3,38%. Antecedentes Gineco – obstétricos, el riesgo más importante es el periodo intergenésico corto 22,52%. De la misma, manera se determinó patologías más frecuentes en el actual embarazo como infecciones genitourinarias 36,04%; infecciones genitales 22,85%; aumento de peso en el embarazo 13,51% y anemia en el embarazo 11,37%.

La modalidad de atención realizada durante el proyecto fue a través de Interconsultas (consulta externa) a pacientes de alto riesgo 66% (587); ecografías obstétricas 10% (91); las visitas domiciliarias 22% (190) y transferencias 2% (20), garantizando procedimientos eficaces de referencia y contra-referencia.

Dentro de las actividades de promoción y prevención, los estudiantes realizaron a lo largo del proyecto una serie de casas abiertas como Lactancia, día Mundial de la Salud

Sexual, día Mundial del Corazón, día Mundial de la Concientización sobre el Autismo, pánico, infecciones de transmisión sexual, métodos anticonceptivos, entre otras.

Se contribuyó a la academia con la participación investigativa en las III Jornadas de Vinculación de Buenas Prácticas de Vinculación " Respuesta efectiva en tiempos de COVID -19" organizada por la Universidad San Gregorio de Portoviejo en coordinación con la REUVIC (Red ecuatoriana universitaria de vinculación con la colectividad) y la ULEU (Unión latinoamericana de extensión universitaria). Además, se realizó un libro "Memorias de las III Jornadas de Buenas Prácticas de Vinculación RESPUESTA EFECTIVA FRENTE AL COVID-19".

En el 2021, se realizaron trabajos de investigación "Determinación del riesgo obstétrico en gestantes atendidas en el Centro de Salud Motupe", de autoría de la señorita Castillo Gonzaga Ximena Lourdes.

En septiembre 2021, los estudiantes del noveno ciclo participaron en las Jornadas estudiantiles internacionales con el presente proyecto de vinculación con la sociedad "Contribución al Fortalecimiento de la Salud Materna".

En octubre del 2021, se realizó el trabajo de titulación "Infecciones vaginales y complicaciones durante el embarazo en usuarias del Centro de Salud Universitario de Motupe – Loja "de autoría de la señorita González Armijos Viviana Yomary. Además, se participó en las IV Jornadas de Buenas Prácticas de Vinculación " Sostenible de las IES frente a la crisis global" organizada por la Universidad San Gregorio de Portoviejo en coordinación con la REUVIC (Red ecuatoriana universitaria de vinculación con la colectividad) y la ULEU (Unión latinoamericana de extensión universitaria). Se participó con un video de las experiencias del proyecto de vinculación en el concurso "LA MEJOR BUENA PRÁCTICA DE VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD "TU MEJOR EXPERIENCIA DE VINCULACIÓN", siendo uno de los videos ganadores.

En diciembre del 2021, se participó en el 1º Congreso de Vinculación con la Sociedad impulsado por la Universidad de Guayaquil, realizado los días 8, 9 y 10 de diciembre del 2021. Además, se elaboró un libro *Education development and its link to community engagement*.

Las actividades estuvieron orientadas a lograr que el 100% de las mujeres embarazadas que tienen como área de influencia el Centro de Salud (Universitario) de Motupe, reciban atención integral, con un mínimo de cinco consultas durante su periodo gestacional; una disminución de las referencias a centros de segundo nivel atención, al menos que sean necesarias debido a la capacidad resolutive del centro. Las estrategias también fueron encaminadas a realizar trabajos de investigación en base a la problemática encontrada en las pacientes gestantes; visitas en a la comunidad y participar en programaciones de Casa Abierta, en base a promoción y prevención de salud, día Mundial de la Concientización sobre el Autismo, día Mundial de la Salud, Papanicolau, infecciones de transmisión sexual, métodos anticonceptivos, entre otras.

Conclusiones

La Universidad Nacional de Loja y el Ministerio de Salud Pública, contribuyó a mejorar la cobertura y número de controles prenatales de 888 gestantes, de las cuales 33,90% tuvieron riesgo bajo, 53,94% riesgo alto y el 12,94% riesgo muy alto, causado por antecedentes personales y familiares; el control oportuno con enfoque familiar y comunitario a través de las visitas domiciliarias y la atención especializada ha permitido la disminución del riesgo obstétrico. Además las acciones de promoción y educación para la salud con enfoque intercultural realizada por los estudiantes, médicos familiares y docentes, acerca de complicaciones en el embarazo y medidas de bioseguridad para prevenir patologías, contribuyo a la atención integral de salud de las pacientes gestantes; es así que en pandemia, se realizaron actividades prioritarias de promoción a través de videos, trípticos, etc.; creada por los estudiantes del noveno ciclo y enviadas a los grupo de WhatsApp, Facebook e Instagram de las gestantes con la finalidad de contribuir a disminuir la morbimortalidad materna.

La participación de los Docentes especialistas en Ginecología y Obstetricia por parte de la universidad Nacional de Loja, y teniendo como base la capacidad resolutive del Centro de Salud de Motupe, contribuyó en gran medida a disminuir las transferencias a Hospitales Básicos y Centro de Salud tipo C; garantizando la eficacia del sistema referencia y contrarreferencia.

La redacción de trabajos investigativos, y trabajos de titulación en relación al proyecto, no tuvo la suficiente acogida por los estudiantes y docentes del noveno ciclo, de tal manera que la producción por año en cuanto a la publicación y trabajos de titulación fue baja. Se puede rescatar las acciones de participación en concursos de vinculación a nivel nacional, en donde se expuso todo lo que concierne al desarrollo del proyecto.

Referencias bibliográficas

- Aguilera P., S. (Noviembre de 2014). Control Prenatal. *Revista Médica Clínica Las Condes*. Obtenido de [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(14\)70634-0](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(14)70634-0)
- Álvarez, M. S. (2010). Caracterización de la morbilidad materna extremadamente grave. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 48(3), 310-320. <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v48n3/hie10310.pdf>
- Camacho Hübne A. (Marzo de 2021). Consenso Estratégico Interagencial para la Reducción de la Morbi-mortalidad Materna: orientaciones estratégicas para el decenio 2020-2030. Obtenido de El documento está disponible en la página web del GTR: <https://lac.unfpa.org/gtr>
- Coronel, M., Guadalupe, D., Córdova, C., Nieves, R. (2022). Principales causas de riesgo obstétrico en el Centro de Salud “Roberto Astudillo” de la ciudad de Milagro enero - junio 2019. *Revista de Ciencias de la Salud*. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/MV0089>.
- Fong, L. (2020). Morbilidad materna en Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Docente “Orlando Pantoja Tamayo”, Contramaestre 2014-2019. *Revista Información Científica*, 99(1).
- Botell, M. (mayo de 2018). La importancia de la atención prenatal en la prevención y promoción de salud. *Revista Cubana de Ginecología y Obstetricia*. Obtenido de <http://revginecobstetricia.sld.cu/index.php/gin/article/view/305/231>
- García, A. (2021). Prevalencia de riesgos obstétricos durante el embarazo en gestantes de 15 a 35 años, hospital básico Dr. Rafael serrano López, la Libertad 2020.

Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias Sociales y de la Salud.

Granja, D. (2018). Promoción de cuidados en el embarazo para reducir la muerte materna. Universidad San Francisco de Quito USFQ

Menéndez, G. (2017). Efectividad de las visitas domiciliarias como herramienta en las actividades comunitarias del Centro de Salud “La Propicia N°1” de la Ciudad de Esmeraldas.2016. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/1333/1/MEN%C3%89NDEZ%20BARREZUETA%20GABRIELA%20LISSET.pdf>

MSP. (2008). *Ministerio de Salud Pública. Norma y Protocolo Materno. Quito: MSP;*

MSP. (2008). *Plan Nacional de reducción de la muerte materna y neonatal. MSP Ecuador 2008.*

MSP. (2015). *Control Prenatal Guía de Práctica Clínica.* Dirección Nacional de Normatización-MSP. <https://doi.org/http://www.salud.msp.gob.ec/>

MSP. (2019). *Control Prenatal Guía de Práctica Clínica.*

MSP. (2019). Gaceta de Muerte Materna SE 50.

MSP. (2024). *Análisis Situacional Integral de Salud 2024.* Coordinación Zonal 7.

Rincón, M., García, R., García, M., y Muñoz, G. (2016). Causas, frecuencia y secuelas de la morbilidad materna extrema en mujeres mexicanas: un análisis de los códigos rojos en el IMSS de Hidalgo. *Conamed*, 21(4). <https://www.medigraphic.com/pdfs/conamed/con-2016/con164c.pdf>

Sánchez H. (Junio de 2005). Impacto del control prenatal en la morbilidad y mortalidad neonatal. *Revista Médica del IMSS.*

Naciones Unidas. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.* Naciones Unidas.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>:
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>

OMS. (7 de Abril de 2025). *Mortalidad materna*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/maternal-mortality>

OPS. (2022). Estudio a nivel nacional de la mortalidad materna intrahospitalaria en Ecuador, 2015-2022. *Revista Panamericana de Salud Pública*. <https://doi.org/https://doi.org/10.26633/RPSP.2024.5>

UNL. (2022). Resolución N° 006-R-UNL. Nikolay Aguirre. *Instructivo para la distribución de actividades de Docencia, Investigación, Vinculación con la Sociedad y gestión educactiva al personal académico de la Universidad Nacional de Loja*.

Capítulo VI

Detección precoz de la osteoporosis con la ortopantomografía: Una revisión sistemática de evidencia reciente

Early Detection of Osteoporosis Using Orthopantomography: A Systematic Review of Recent Evidence

Dr. Lic. Ricardo Jesús Rubio
Hospital Naval Puerto Belgrano
phd.rubio@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0007-3026-5981>
Buenos Aires, Argentina

Resumen

La osteoporosis es una enfermedad sistémica que se manifiesta por la disminución progresiva de la masa ósea y el deterioro de la microarquitectura ósea, aumentando la fragilidad del esqueleto y el riesgo de fracturas. Dado su carácter asintomático hasta fases avanzadas, la detección precoz resulta fundamental para evitar complicaciones severas. Este capítulo se propone validar el uso de la radiografía panorámica u ortopantomografía como una herramienta diagnóstica accesible y eficaz en el cribado temprano de pacientes con riesgo de osteoporosis y para ello, se analizan criterios técnicos, índices radiográficos mandibulares y posibilidades de integración de esta técnica en la práctica clínica. Se explora asimismo la relación entre la pérdida ósea sistémica y los cambios morfológicos observables en las imágenes panorámicas dentales. La metodología utilizada consistió en una revisión sistemática de la literatura, siguiendo el protocolo PRISMA, con búsqueda en las bases de datos Elsevier, SciELO, BVS y LILACS, utilizando descriptores MeSH específicos. Se incluyeron estudios en humanos, en español e inglés, publicados en los últimos cinco años, que vincularan la ortopantomografía con la detección de osteoporosis. Los hallazgos fueron organizados en un metaanálisis y discutidos críticamente y los resultados respaldan la utilidad de esta técnica para identificar individuos con baja densidad mineral ósea, proponiendo un valor de corte estandarizado para los índices cuantitativos empleados. Se concluye que la ortopantomografía puede ser incorporada de forma interdisciplinaria como estrategia de tamizaje, especialmente en contextos donde no se dispone de densitometría ósea, mejorando así la prevención, el diagnóstico y la gestión clínica de la osteoporosis.

Palabras clave: Osteoporosis, ortopantomografía, radiografía panorámica, detección precoz, salud oral, densidad ósea mandibular.

Abstract

Osteoporosis is a systemic disease characterized by the progressive loss of bone mass and the deterioration of bone microarchitecture, leading to increased skeletal fragility and a higher risk of fractures. Due to its asymptomatic nature until advanced stages, early detection is essential to prevent severe complications. This chapter aims to validate the use of panoramic radiography (orthopantomography) as an accessible and effective diagnostic tool for the early screening of patients at risk of osteoporosis. It examines technical criteria, mandibular radiographic indices, and the potential integration of this imaging technique into clinical practice. The relationship between systemic bone loss and morphological changes visible in dental panoramic images is also explored. The methodology consisted of a systematic review of the literature, following the PRISMA protocol, with searches conducted in the Elsevier, SciELO, BVS, and LILACS databases using specific MeSH descriptors. Included studies were conducted on humans, published in Spanish or English within the last five years, and addressed the association between orthopantomography and osteoporosis detection. Findings were synthesized in a meta-analysis and critically discussed. The results support the utility of panoramic radiography for identifying individuals with low bone mineral density, proposing a standardized cutoff value for the quantitative indices assessed. It is concluded that orthopantomography can be incorporated into interdisciplinary care as a screening strategy, especially in settings with limited access to bone densitometry, thereby improving the prevention, diagnosis, and clinical management of osteoporosis.

Keywords: Osteoporosis, orthopantomography, panoramic radiography, early detection, oral health, mandibular bone density

Introducción

La osteoporosis es una enfermedad sistémica crónica que se caracteriza por la disminución de la densidad mineral ósea y el deterioro de la microarquitectura del tejido óseo, lo que incrementa la fragilidad de los huesos y el riesgo de fracturas al afectar principalmente a mujeres posmenopáusicas y personas de edad avanzada, aun cuando también puede presentarse en hombres y personas más jóvenes con factores de riesgo específicos (Wilches-Visbal, et al., 2022). Se estima que más de 200 millones de personas padecen esta enfermedad en todo el mundo, con más de 9 millones de fracturas atribuibles a la osteoporosis cada año, pero, aun así, debido a su naturaleza silenciosa, suele pasar desapercibida hasta que ocurre una fractura que genera en consecuencia una carga significativa tanto para los pacientes como para los sistemas de salud (Jacob, et al., 2022; Tounta, 2017).

El diagnóstico temprano es crucial para prevenir las complicaciones derivadas de la osteoporosis, como las fracturas, que suelen ocasionar discapacidad grave y reducir la calidad de vida de los afectados (Rocha Claros, 2020). Actualmente, el estándar de oro para la detección de la osteoporosis es la densitometría ósea mediante absorciometría de rayos X de energía dual (DXA); no obstante, este método presenta limitaciones relacionadas con su disponibilidad, costos elevados y la exposición a la radiación (Alkhader, et al., 2018). En este contexto, la ortopantomografía, una herramienta radiográfica ampliamente utilizada en odontología, ha sido propuesta como un método alternativo y menos costoso para identificar signos tempranos de pérdida ósea mandibular que puedan correlacionarse con la osteoporosis sistémica (Grocholewicz, et al., 2018).

Estudios previos han sugerido que las radiografías panorámicas pueden revelar cambios en el hueso mandibular, que podrían ser indicativos de una disminución en la densidad mineral ósea. El Índice Cortical Mandibular (ICM) y otros índices radiomorfométricos evaluados en las ortopantomografías han mostrado una correlación positiva con la densidad ósea sistémica, lo que posiciona a esta herramienta como una posible opción de tamizaje para la osteoporosis; sin embargo, la falta de estandarización en los criterios y técnicas utilizadas para interpretar estas imágenes limita su aplicación clínica efectiva (Savic et al., 2014).

El uso de la ortopantomografía como herramienta de detección temprana de la osteoporosis ofrecería en todo caso varias ventajas, entre las que se pueden incluir su bajo costo, su amplia disponibilidad en los servicios odontológicos y su menor exposición a radiación en comparación con la DXA (Wilches-Visbal, et al., 2022). Además, podría facilitar un enfoque interdisciplinario que involucre tanto a médicos como a odontólogos en la gestión integral de los pacientes con riesgo de osteoporosis, mejorando con ello la coordinación en la atención y optimizando el uso de los recursos sanitarios (Jacob, et al., 2022).

Este trabajo se justifica entonces por la necesidad de desarrollar técnicas de diagnóstico menos costosas y más accesibles, que permitan la identificación temprana de pacientes en riesgo de osteoporosis, sobre todo en contextos donde los recursos para realizar una densitometría ósea son limitados. La implementación de índices diagnósticos basados en la ortopantomografía puede a su vez tener un impacto significativo en la prevención de fracturas y en la mejora de la calidad de vida de los pacientes con osteoporosis.

En el marco de esta investigación, se plantea como objetivo general evaluar el uso de la ortopantomografía como una herramienta diagnóstica precisa para la detección temprana de pacientes con predisposición a desarrollar osteoporosis y a partir del mismo, el estudio se orienta hacia tres propósitos específicos: en primer lugar, valorar el impacto que puede tener la detección precoz mediante radiografía panorámica en la gestión clínica de los pacientes y en la prevención de complicaciones derivadas de la enfermedad y sus tratamientos; en segundo lugar, examinar los criterios diagnósticos e índices radiográficos que permitan utilizar esta técnica de forma precisa, así como explorar la posible correlación entre la pérdida ósea sistémica y la salud bucodental; y, por último, analizar cómo el desarrollo de tecnologías digitales y programas de software aplicados a la interpretación de ortopantomografías puede optimizar la calidad diagnóstica y contribuir de manera significativa al abordaje interdisciplinario de la osteoporosis. Estos objetivos guían el análisis crítico de la literatura científica disponible, con el fin de fundamentar la incorporación de la ortopantomografía como estrategia de tamizaje complementaria en contextos clínicos con acceso limitado a densitometría ósea convencional.

La metodología elegida de una revisión sistemática es de una relevancia particular por varios aspectos; en principio dado que se ha abordado una brecha significativa en la literatura actual, proporcionando datos comparativos detallados que pueden influir en las características radiográficas asociadas con la disminución de la densidad ósea. Los hallazgos tienen además implicaciones directas que respaldan la correlación entre las características radiográficas observadas en la ortopantomografía y la disminución de la densidad ósea sistémica, con lo que se busca en este sentido, llenar el vacío existente en la literatura respecto a la estandarización y validación de la ortopantomografía como herramienta diagnóstica para la osteoporosis.

El alcance de este estudio se limita a la revisión de la literatura existente y al análisis de estudios que evalúan la correlación entre los índices radiográficos mandibulares y la densidad mineral ósea con el objetivo de establecer un valor de corte estandarizado para el uso de la ortopantomografía en su detección; asimismo, se busca proporcionar recomendaciones sobre la integración de esta herramienta en la práctica clínica diaria como un método de tamizaje para la osteoporosis.

Contextualización clínica de la osteoporosis

La osteoporosis y la osteopenia son problemas de salud pública que afectan negativamente la calidad de vida de las personas y representan una carga socioeconómica significativa a nivel global en la medida que ambas condiciones se caracterizan por la gradual disminución de la densidad mineral ósea y el deterioro progresivo de la microarquitectura ósea a partir de lo cual se incrementa la fragilidad y el riesgo de fracturas.

Tanto la osteopenia, que es una pérdida de masa ósea menos severa, como la osteoporosis propician la pérdida de masa ósea hasta el punto en que el hueso no puede proporcionar un soporte estructural adecuado (Jacob, et al., 2022). Es importante entonces destacar que la osteoporosis es una enfermedad crónica y multifactorial que puede afectar a ambos sexos y a todas las edades pero que generalmente prevalece como un problema de salud femenino después de la menopausia con un mayor riesgo de fracturas a partir de los 50 años (Rocha Claros, 2020). La menopausia está identificada en todo caso, como un factor de riesgo significativo debido a la falta de estrógenos y al menor pico de masa ósea en las mujeres (Grocholewicz, et al., 2018)

al punto que la enfermedad puede llegar a tener graves consecuencias y se estima que causa más de 8.9 millones de fracturas anualmente en todo el mundo (Tounta, 2017).

Se sabe que la osteoporosis y la osteopenia son desencadenadas por un desequilibrio en la formación y resorción ósea, donde los osteoclastos superan a los osteoblastos. Los factores de riesgo en este contexto incluyen edad avanzada, género femenino, baja densidad mineral ósea, masa corporal, estatus socioeconómico bajo, antecedentes familiares, cambios hormonales, alcoholismo y sedentarismo. La deficiencia de estrógeno en mujeres posmenopáusicas aumenta en todo caso la resorción ósea, a la vez que se puede llegar a ver afectada la salud oral. Factores modificables como el consumo inadecuado de calcio, falta de ejercicio, alcoholismo, tabaquismo y ciertas enfermedades endocrinas también contribuyen al riesgo de osteoporosis (Wilches-Visbal, et al., 2022; Pisulkarm, et al., 2022; Rocha Claros, 2020; Calciolari, et al., 2015).

Se han desarrollado en este sentido, diversos métodos para evaluar la masa ósea, entre ellos, la tomografía computarizada cuantitativa, el análisis de ultrasonido, el análisis de activación de neutrones y la absorciometría de fotones individuales y duales que llegan a ser costosos y requieren procedimientos radiográficos especiales (Savic Pavicin, et al., 2014). El estándar de oro actual para el diagnóstico de la osteoporosis es la absorciometría de rayos X de doble energía (DEXA), pero tiene limitaciones en cuanto al costo y la disponibilidad no obstante es aceptada por la Organización Mundial de la Salud como el método estándar para medir la densidad mineral ósea (Pisulkarm, y otros, 2022). Varios factores influyen en la densidad mineral ósea, como el metabolismo óseo, la actividad física, el estado mineral esquelético y el tipo de soporte de la dentadura (Calciolari, et al., 2015). La DEXA se puede realizar en diferentes regiones del cuerpo, incluyendo los maxilares y el cuello (Wilches-Visbal, et al., 2022). La ecografía cuantitativa por otra parte es un método alternativo no invasivo y económico, pero se requieren más estudios para correlacionar sus hallazgos con radiografías panorámicas (Corcuera Flores, et al., 2014).

El diagnóstico de la osteoporosis se basa hoy en la determinación de un puntaje T o Z, donde un valor T de -2.5 o menos define la osteoporosis y un valor T entre -1 y -2.5 define la osteopenia (Alkhader, et al., 2018). El diagnóstico se realiza mediante DEXA

y se complementa con otras pruebas e imágenes radiológicas (Grocholewicz, et al., 2018). El pronóstico de la enfermedad se evalúa luego mediante factores clínicos y radiográficos, como la edad, la densidad radiológica y el índice de masa ósea, y si bien la DEXA es considerada el estándar de oro para evaluar la densidad mineral ósea, no deja de tener por su parte limitaciones en la evaluación de la calidad ósea y el riesgo individual de fracturas, por lo que se necesita a menudo complementarla con herramientas más simples y accesibles (Bajoria, et al., 2015).

La densidad ósea mandibular como indicador sistémico

En 1960, se sugirió por primera vez una asociación entre la osteoporosis y la pérdida ósea oral. Los investigadores estudiaron el hueso alveolar, que consideraron que se asemejaba mejor a los cuerpos vertebrales en términos de no tener inserciones musculares, fue así que, mediante el uso de radiografías dentales, comentaron que, con una técnica estandarizada y un control adecuado, las radiografías del proceso alveolar podrían ser un mejor indicador de la osteoporosis sistémica (Calciolari, et al., 2015).

La cuantificación histológica reveló en su momento que la porosidad cortical de la mandíbula aumenta con la edad y que existe una considerable variación intramandibular en la porosidad cortical, siendo la resorción y deposición ósea más activa en el proceso alveolar en comparación con el cuerpo mandibular. Sin embargo, debido a la influencia de factores locales como la enfermedad periodontal y la calidad de las dentaduras, los valores óseos de una sola biopsia del proceso alveolar no pueden utilizarse para indicar la estructura general de la mandíbula (Calciolari, et al., 2015).

En la medida que la osteoporosis puede afectar cualquier hueso, incluidos los maxilares, se han realizado estudios que relacionan la osteoporosis con problemas de salud bucal, como la enfermedad periodontal, la densidad mandibular, la disminución de la altura ósea y los trastornos de las articulaciones temporomandibulares (Rocha Claros, 2020). Taguchi et al., citados por Tounta (2017), han demostrado una relación entre el número de dientes remanentes y la posibilidad de fracturas de la columna torácica, concluyendo que el uso por parte de los dentistas de una ecuación que involucre la edad del paciente y el número de dientes puede ayudar en la detección de la osteoporosis no detectada y de acuerdo con los hallazgos de Taguchi, Inagaki et al., asociaron por su parte la pérdida extensa de dientes con la osteoporosis, sugiriendo el

número de dientes remanentes como indicador de baja densidad mineral ósea metacarpiana, aunque afirmaron que no debe usarse solo. La correlación fue más fuerte en pacientes mayores sugiriéndose con ello que la pérdida dental es mayor cuando la osteoporosis existe durante muchos años (Tounta, 2017).

De manera similar, otro estudio en mujeres posmenopáusicas mostró que el número de dientes remanentes, así como la pérdida clínica de inserción (PCI), que indica fuertemente la presencia de periodontitis, se correlacionan con la osteoporosis, ya que se encontraron mayores valores de PCI y menos dientes en mujeres con baja densidad mineral ósea de la columna lumbar. Otros estudios también confirman la correlación entre la pérdida dental y la densidad mineral ósea esquelética, y se encuentra una periodontitis más grave en pacientes con osteoporosis en lugar de aquellos con una densidad mineral ósea normal (Tounta, 2017).

Sin embargo, existen también otros estudios que no llegaron a encontrar una relación significativa entre la pérdida dental y la osteoporosis aunque sugieran que existe una correlación positiva entre la periodontitis y la densidad mineral ósea esquelética, aun cuando sus autores asumen que, en cierta medida, la falta de evidencia de una relación significativa entre la pérdida dental y la osteoporosis puede atribuirse al pequeño tamaño de las poblaciones abordadas en dichos estudios (Tounta, 2017).

La cuantificación histológica reveló en todo caso que la porosidad cortical de la mandíbula aumenta con la edad y que existe una considerable variación intramandibular en la porosidad cortical, siendo la resorción y deposición ósea más activa en el proceso alveolar en comparación con el cuerpo mandibular. Sin embargo, debido a la influencia de factores locales como la enfermedad periodontal y la calidad de las dentaduras, los valores óseos de una sola biopsia del proceso alveolar no pueden utilizarse para indicar la estructura general de la mandíbula (Calciolari, et al., 2015).

El análisis del hueso mandibular ha sido en todo caso identificado de mayor utilidad para predecir fracturas osteoporóticas respecto del maxilar superior, ya que tiene un metabolismo óseo más rápido. Por lo tanto, el estado óseo de la mandíbula puede reflejar la condición general del esqueleto y potencialmente permitir una detección temprana de la osteoporosis, lo que podría indicar un mayor riesgo de fracturas (Rocha

Claros, 2020). Estos cambios pueden visualizarse según Jacob y otros, mediante la medición de los siguientes índices panorámicos:

- *Estimación visual simple*: El córtex mandibular se clasifica cualitativamente en tres categorías basadas en estimaciones visuales simples del ancho del córtex inferior: normal, intermedio y delgado.
- *Índice cortical mandibular o Clasificación de Klemetti*: C1: El margen endosteal del córtex mandibular es nítido y uniforme. C2: El margen endosteal presenta defectos semilunares (reabsorción lacunar) o contiene residuos corticales endosteales. C3: La capa cortical ósea presenta residuos corticales endosteales pesados y es porosa.
- *Índice mental*: Se mide como el ancho del córtex en la región del foramen mentoniano. Se construye una línea paralela al eje largo de la mandíbula y tangente al borde inferior de la mandíbula. Luego se traza una segunda línea perpendicular a esta tangente que intersecta el borde inferior del foramen mentoniano, a lo largo de la cual se mide el ancho del córtex mandibular.
- *Índice antegonial*: Es la medida del ancho cortical en la región anterior al gonion, en un punto identificado mediante la extensión de una línea de mejor ajuste a lo largo del borde anterior desde la rama ascendente hasta el borde inferior de la mandíbula.

Radiografía panorámica y detección precoz: fundamentos y controversias

La radiografía panorámica, también conocida como ortopantomografía, proporciona por su parte una imagen general de los maxilares, la mandíbula y los dientes en una única película. Es por lo tanto una técnica ampliamente utilizada en odontología y cirugía maxilofacial debido a su utilidad en el diagnóstico y planificación de tratamientos (Grocholewicz, et al., 2018). Tanto las radiografías dentales como las periapicales y panorámicas, son especialmente útiles para detectar cambios en la densidad mineral ósea y diagnosticar la osteoporosis y, aunque la técnica de referencia para la osteoporosis siga siendo la densitometría ósea de absorciometría de rayos X (DEXA), las radiografías dentales ofrecen hoy en muchos países ventajas en términos

de disponibilidad, costo, tiempo y dosis de radiación (Corcuera Flores, et al., 2014; Tounta, 2017; Wilches-Visbal, et al., 2022; Rocha Claros, 2020).

El estudio de Jacob y cols (2022) sugiere que la radiografía panorámica puede utilizarse como una herramienta inicial para el tamizaje e identificación de sujetos propensos a tener osteoporosis, especialmente en mujeres posmenopáusicas de alto riesgo, siempre que posteriormente, se puedan utilizar otras modalidades diagnósticas para evaluar la densidad mineral ósea y, aunque existe evidencia mixta en la literatura sobre el papel de las radiografías panorámicas como indicador del estado óseo general, el estudio de Grocholewicz y otros (2018), encontró una correlación entre el índice cortical mandibular evaluado en radiografías panorámicas y el método libre de radiación de QUS de la falange y el radio, lo que sugiere la utilidad de las radiografías panorámicas en la detección de la osteoporosis.

Criterios diagnósticos e índices radiomorfométricos

El Índice Cortical Mandibular (ICM), también conocido como índice de Klemetti o Erosión Cortical, describe la porosidad del borde inferior de la mandíbula y está relacionado con la densidad mineral ósea mandibular, sin embargo, su validez está limitada debido a su baja reproducibilidad y variabilidad entre examinadores. El Índice de Ancho Cortical Mandibular (ACM), o Índice Mental (IM), es en todo caso un índice más valioso y bien estudiado que se refiere al ancho del borde inferior de la mandíbula debajo de los forámenes mentonianos (Grocholewicz, et al., 2018; Tounta, 2017; Alkhader, et al., 2018). Otros índices utilizados son, como ya se dijo, el Índice Mandibular Panorámico (IMP), el Índice Gonial (IG) y el Índice Antigon y se ha observado también que el índice alveolar (AI) y el índice de Ginsburg-Index (GI) tienen una eficacia muy baja y no deberían ser utilizados en este contexto (Tounta, 2017; Grocholewicz, et al., 2018; Bajoria, y otros, 2015).

Por todo lo expuesto, mientras que los índices morfométricos requieren ciertos procedimientos, la estimación de la densidad mandibular y el índice de cortical mandibular son métodos simples y útiles que tienen un gran valor en la detección de una disminución de la densidad ósea esquelética. Los dentistas deben estar al tanto de estos parámetros, lo cual puede ser el mayor beneficio de la radiografía panorámica, en la medida que, el reconocimiento temprano de los signos de una disminución de la

densidad ósea podría conducir a un diagnóstico temprano, tratamiento oportuno y prevención de complicaciones. Esto ayudaría a mantener la calidad de vida, especialmente en mujeres en etapa de menopausia y postmenopausia, y a reducir los costos de atención médica (Akshita & Asha, 2017).

Metodología de la revisión sistemática

Con el propósito de sustentar los hallazgos presentados en este capítulo, se llevó a cabo una revisión sistemática de literatura conforme a los lineamientos de la declaración PRISMA 2020 (Page et al., 2021), lo que permitió estructurar de forma transparente la búsqueda, selección, evaluación crítica y síntesis de la evidencia disponible. Este enfoque metodológico se justificó en la necesidad de abordar una laguna persistente en la literatura científica respecto de la validación clínica de la ortopantomografía como herramienta diagnóstica en la detección precoz de la osteoporosis, especialmente en contextos de atención odontológica.

La estrategia de búsqueda bibliográfica se implementó entre los meses de [indicar fechas si se desea], en las bases de datos Elsevier, SciELO, BVS y LILACS, utilizando combinaciones de palabras clave en español e inglés, tanto en lenguaje natural como controlado mediante términos MeSH: *osteoporosis, ortopantomografía, radiografía panorámica, detección precoz, salud oral y densidad ósea mandibular*. La búsqueda fue limitada a estudios publicados en los últimos diez años, priorizando revisiones sistemáticas, estudios observacionales, comparativos y ensayos clínicos relevantes, con énfasis en investigaciones realizadas en humanos y textos disponibles en acceso completo.

Los criterios de inclusión aplicados fueron: estudios en humanos publicados entre 2014 y 2024, en idioma español o inglés, con análisis explícito del uso de la ortopantomografía en relación con la detección de osteoporosis o pérdida de densidad ósea mandibular, y que reportaran indicadores clínicos o radiográficos comparables. Se excluyeron estudios de más de diez años de antigüedad, publicaciones en otros idiomas, cartas al editor, editoriales, revisiones narrativas y aquellos trabajos sin disponibilidad completa del texto o sin datos clínicos evaluables.

El proceso de selección fue desarrollado en tres fases: primero se realizó un cribado inicial por título y resumen de 158 artículos; luego se aplicaron los filtros de

elegibilidad, reduciendo el corpus a 45 estudios; y finalmente, tras la lectura crítica, se seleccionaron 13 investigaciones que cumplieran con todos los criterios metodológicos establecidos. El procedimiento fue acompañado por asesoría académica externa para asegurar la objetividad del proceso y minimizar sesgos de selección.

La extracción de datos se realizó mediante una matriz estandarizada que permitió compilar la información principal de cada estudio: autores, año de publicación, diseño metodológico, tamaño muestral, variables principales analizadas e instrumentos radiográficos empleados. Esta información fue sistematizada en la Tabla 01, con el objetivo de facilitar la comparación entre estudios.

Tabla 1: Caracterización de las investigaciones seleccionadas

Caso	Autor/es	Año	Diseño metodológico	Tamaño de muestra	Variables principales	Herramientas o tecnologías
1	Heuchert, Koziel y Spinek (Heuchert, Koziel, & Spinek, 2024)	2024	Revisión sistemática y meta-análisis de bases de datos (PRISMA, QUADAS-2).	64 estudios seleccionados de 990 registros.	Sensibilidad y especificidad de MCI, MCW, PMI, comparado con DEXA.	Radiografías panorámicas y DEXA.
2	Wilches Visbal, Castillo Pedraza y Saravi (Wilches-Visbal, Castillo Pedraza, & Saravi, 2022)	2022	Revisión bibliográfica comparativa entre técnicas radiográficas e IA.	Revisión bibliográfica, sin participantes específicos.	MCI, MCW, PMI, GI, AI; imágenes periapicales y panorámicas.	Radiografías periapicales, panorámicas y sistemas de IA.
3	Akshita y Asha (Akshita & Asha, 2017)	2023	Estudio transversal en mujeres posmenopáusicas, comparando OPG y DEXA.	43 mujeres posmenopáusicas.	MI, GI, AI, PMI, MCI; clasificación con DEXA.	Ortopantomografías (OPG) y DEXA.
4	Rocha Claros (Rocha Claros, 2020)	2019	Revisión bibliográfica sobre osteoporosis y salud bucal.	Revisión de estudios previos.	DMO, IMP, ACM, ICM, GI, IA.	Radiografías panorámicas, CBCT, DEXA.
5	Abdinian, Milaei y Soltani (Abdinian, Milaei, & Soltani, 2023)	2023	Estudio transversal comparativo en mujeres con radiografías y CBCT	80 mujeres posmenopáusicas.	Índices cuantitativos y cualitativos; comparación con DEXA.	Radiografías panorámicas, CBCT y DEXA
6	Rupel, Broi, Ottaviani, Bellassai, Bogdan Preda, Di Lenarda y Biasotto (Rupel, y otros, 2024)	2024	Estudio retrospectivo de casos y controles en pacientes con denosumab	39 participantes.	MCW, PMI y marcadores séricos.	Radiografías panorámicas y DEXA
7	Sukegawa, Fujimura, Taguchi, Yamamoto, Kitamura,	2022	Análisis retrospectivo con CNN, imágenes y DEXA.	778 imágenes.	DMO por DEXA, análisis CNN,	Radiografías panorámicas y CNN.

	Goto, Nakano, Takabatake, Kawai, Nagatsuka y Furuki (Sukegawa, y otros)				covariables clínicas.	
8	Vivek Velayudhan, Sunila, Jincy y Cucoo (Vivek, Sunita, Jincy, & Cucoo, 2017)	2017	Estudio piloto observacional con radiografías.	36 radiografías panorámicas.	PMI, MI, MCI; prevalencia de osteopenia.	Radiografías panorámicas y software SIDEXIS.
9	Gaudin, Otto, Ghanad, Kewing, Rendenbach, Alevizakos, Grün, Kofler, Helland y von See (Gaudin, y otros, 2024)	2024	Estudio retrospectivo con 500 radiografías, clasificando pacientes.	500 radiografías.	Precisión del modelo, AUC y región del foramen mental.	Radiografías panorámicas y CNN (IA).
10	Pavithra, Amitha, Biju, Suchetha y Sharmila (Pavithra, Amitha, Biju, Suchetha, & Sharmila, 2024)	2024	Estudio observacional en mujeres con periodontitis, evaluando calprotectina.	24 mujeres posmenopáusicas.	Niveles de calprotectina salival, DMO.	Radiografías panorámicas y ensayo ELISA.
11	Calciolari, Donos, Park, Petrie y Mardas (Calciolari, E; Donos, N; Park, JC; Petrie, A; Mardas, N, 2015)	2015	Revisión sistemática y meta-análisis de estudios sobre índices radiográficos.	50 estudios observacionales.	Sensibilidad y especificidad de MCW, PMI, KI.	Radiografías panorámicas y DEXA.
12	Grocholewicz, Janiszewska-Olszowska, Aniko-Włodarczyk, Preuss, Trybek, Sobolewska y Lipski (Grocholewicz, y otros, 2018)	2018	Estudio observacional en mujeres, comparando análisis mandibular y QUS.	97 mujeres posmenopáusicas.	MCI, PMI, MR, MCW y ecografía QUS.	Radiografías panorámicas y ecografía QUS.
13	Jacob, Subramanian, Srinivasan, Krishnan, Krishnan y Mathew (Jacob, y otros, 2022)	2022	Estudio comparativo en mujeres, usando DXA y radiografías.	30 mujeres posmenopáusicas.	SVE, MCI, MI, AI y DMO por DXA.	Radiografías panorámicas y DXA.

Fuente: Elaboración propia con datos de los artículos revisados

La evaluación de la calidad metodológica y el riesgo de sesgo se efectuó aplicando la herramienta QUADAS-2 para los estudios que incorporaban pruebas diagnósticas. Cuando fue pertinente, se realizó un análisis comparativo de sensibilidad y

especificidad de los distintos índices radiomorfológicos empleados (MCI, MCW, PMI, entre otros), en relación con los resultados obtenidos por el método estándar de referencia, la densitometría ósea mediante absorciometría de rayos X de doble energía (DEXA).

Los hallazgos se organizaron temáticamente para su discusión, diferenciando estudios que emplearon inteligencia artificial y redes neuronales convolucionales (CNN), ensayos comparativos clínicos en mujeres posmenopáusicas, y revisiones previas con metaanálisis. Estos se presentan en forma integrada en la Tabla 02, que resume los resultados clínicos, principales limitaciones metodológicas e implicaciones clínicas de cada trabajo.

Tabla 2: Resultados obtenidos en cada caso

Estudio	Resultados clínicos y hallazgos	Sesgos y limitaciones	Implicaciones clínicas o recomendaciones
1	El índice MCW con punto de corte ≤ 3 mm mostró una sensibilidad de 0.712 y especificidad de 0.804. MCI alta especificidad.	Heterogeneidad en valores de corte. Riesgo de sesgo en selección de pacientes.	Índices radiomorfométricos útiles para cribado, pero deben complementarse con otros métodos diagnósticos.
2	Radiografías panorámicas y periapicales útiles para detección precoz. MCI y MCW correlacionan con DMO.	Variabilidad por calibración de equipos y falta de estandarización en medición de índices radiomorfométricos.	IA y radiografías panorámicas pueden facilitar detección precoz en odontología.
3	MCI es el índice más confiable (precisión 93%). MI, GI, AI y PMI no presentaron diferencias significativas.	Muestra pequeña, dificultades en medición precisa de algunos índices.	MCI recomendado para cribado de osteoporosis. Se sugieren chequeos periódicos.
4	Radiografías panorámicas específicas en 96% y sensibles en 60%. DEXA sigue siendo concluyente para diagnóstico.	Variabilidad en interpretación de imágenes. Falta de estudios longitudinales.	Radiografías panorámicas útiles para cribado de osteoporosis.
5	MI, AI, y TP correlacionan con T-score de columna y fémur. CBCT muestra correlación con DMO.	Limitaciones por tamaño de muestra y variabilidad en interpretación.	Índices radiográficos y CBCT útiles para cribado, pero deben combinarse con otros métodos diagnósticos.
6	PMI aumentó significativamente en pacientes tratados con denosumab. MCW fue menor en grupo de tratamiento.	Tamaño de muestra limitado, no se correlacionaron marcadores séricos con índices radiomorfométricos.	Radiografías panorámicas útiles para monitoreo en pacientes bajo tratamiento con denosumab.
7	Modelos CNN con imágenes y covariables clínicas superaron en precisión a los de imágenes solo. EfficientNet-b7 fue el más preciso.	Muestra limitada a un hospital, falta de datos clínicos detallados.	IA mejora precisión diagnóstica en cribado temprano de osteoporosis.
8	Prevalencia de osteopenia aumentó de 11.1% con PMI a 44.4% con MCI.	Muestra pequeña (36 participantes), baja precisión en algunos índices.	Se recomienda uso de MCI como herramienta de cribado en odontología.
9	Modelo logró precisión del 73.6% para comparación de osteoporosis vs control y 97.8% para comparación con jóvenes.	Sobrerendimiento en pacientes jóvenes, limitación de modalidad de imagen (radiografías).	IA útil para cribado temprano en odontología. Se recomienda validación en otros contextos.
10	Calprotectina salival mayor en grupo con periodontitis crónica. Correlación positiva entre calprotectina y DMO.	Muestra pequeña, radiografías panorámicas menos precisas que DEXA.	Calprotectina salival prometedora como biomarcador para monitoreo de salud ósea en pacientes con periodontitis.

11	MCW tiene especificidad del 90%, PMI con sensibilidad de 0.723 y especificidad de 0.733. KI mostró sensibilidad y especificidad para detectar osteoporosis.	Alta heterogeneidad en métodos de medición. Variabilidad en calidad de imágenes.	Índices radiográficos útiles para cribado inicial, pero deben complementarse con DEXA.
12	MCI correlacionó con peor calidad ósea. PMI y MR no mostraron correlación significativa con T-score.	Muestra pequeña, no se incluyó DEXA.	MCI útil para identificar mujeres en riesgo de osteoporosis.
13	MCI y SVE mostraron diferencias significativas entre osteopenia y osteoporosis. Índice mental correlacionó con DMO lumbar y femoral.	Tamaño de muestra limitado, subjetividad en algunos índices cualitativos.	Radiografías panorámicas útiles para cribado en odontología. Validar puntos de corte.

Fuente: Elaboración propia con datos de los artículos revisados

En conjunto, esta metodología permitió construir un corpus robusto y diversificado de evidencia científica, cuya síntesis crítica orienta las conclusiones del presente capítulo, con foco en la validación de la ortopantomografía como herramienta de cribado para la osteoporosis desde una perspectiva clínica interdisciplinaria.

Resultados de la revisión: hallazgos, tendencias y comparaciones

Los resultados clínicos y hallazgos obtenidos a partir de los 13 estudios revisados muestran una tendencia clara hacia la utilidad de los índices radiomorfométricos mandibulares para la detección precoz de la osteoporosis. En particular, el Índice Cortical Mandibular (MCI) y el Ancho Cortical Mandibular (MCW) emergen como herramientas clave en varios estudios, demostrando alta sensibilidad y especificidad para excluir osteoporosis y detectar osteopenia en mujeres posmenopáusicas, con puntos de corte bien definidos, como un ancho cortical de ≤ 3 mm que mostró una sensibilidad del 0.712 y especificidad del 0.804, con lo que se sugiere que los odontólogos podrían utilizar estas herramientas en la consulta diaria para realizar un cribado temprano de pacientes con riesgo de osteoporosis para facilitar una detección más accesible y no invasiva.

Por otro lado, las radiografías panorámicas también se destacaron por su accesibilidad y capacidad para identificar patrones en la densidad mineral ósea (DMO). Aunque no son tan precisas como la absorciometría de rayos X de doble energía (DEXA), que sigue siendo el estándar de oro en la medición de la DMO, los estudios revisados muestran que la combinación de radiografías panorámicas con índices como el MCI y

el Índice Mandibular Panorámico (PMI) ofrece una especificidad del 96% y una sensibilidad del 60% para detectar baja DMO. Esto posiciona a las radiografías panorámicas como una herramienta útil y accesible, especialmente en contextos clínicos donde la DEXA no está disponible debido a su costo o infraestructura limitada. Además, los estudios que compararon el uso de radiografías panorámicas con tecnologías más avanzadas, como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), sugieren que, si bien esta técnica puede proporcionar mediciones más detalladas de la estructura ósea trabecular, las radiografías panorámicas siguen siendo una opción efectiva para el cribado inicial.

Otro aspecto destacado es la incorporación de inteligencia artificial (IA) y redes neuronales convolucionales (CNN) en el análisis de imágenes radiográficas. Varios estudios utilizaron modelos de aprendizaje profundo, como el EfficientNet-b7, que mostró una alta precisión y área bajo la curva (AUC) en la detección de osteoporosis cuando se combinaban las imágenes radiográficas con covariables clínicas, como la edad, el sexo y el índice de masa corporal (BMI). Estos enfoques mejoraron significativamente la capacidad de los modelos para identificar a pacientes en riesgo, incluso superando en precisión a los radiólogos menos experimentados. Estos hallazgos sugieren entonces que la IA podría estar desempeñando un papel crucial en el futuro de la detección temprana de la osteoporosis, permitiendo automatizar el proceso de cribado y mejorando la precisión diagnóstica, lo que podría traducirse en una mayor eficiencia clínica y menor margen de error.

A pesar de los resultados prometedores, los estudios revisados enfrentaron sin embargo varios sesgos y limitaciones que deben considerarse. Uno de los problemas más recurrentes fue la heterogeneidad en los valores de corte utilizados para definir los diferentes índices radiomorfométricos, con lo que fue más difícil la comparación directa entre estudios. Además, en algunos estudios se reportó un riesgo de sesgo en la selección de pacientes, especialmente cuando no se cegaron los resultados de los índices radiográficos o no se describieron adecuadamente los tiempos de seguimiento. La variabilidad en la calidad de las imágenes también fue un problema recurrente, particularmente en estudios que utilizaron equipos radiográficos de diferentes generaciones o tecnologías de imagen no estandarizadas, pudiéndose en alguna medida haber afectado los diversos resultados y su fiabilidad.

El tamaño de las muestras fue a menudo otro factor limitante en varios estudios. En algunos casos, las muestras eran pequeñas, con tan solo 24 o 36 participantes, lo que restringe la generalización de los resultados a una población más amplia. Este problema fue especialmente evidente en estudios donde se buscaba establecer valores de corte definitivos para los índices radiográficos. Además, aunque algunos estudios utilizaron modelos de IA con conjuntos de datos más grandes, la falta de datos clínicos más detallados, como el historial de fracturas o la duración de la menopausia en pacientes mujeres, limitó la capacidad predictiva de los modelos y su robustez. A pesar de estos sesgos y limitaciones, todos los estudios sugieren que las radiografías panorámicas, combinadas con índices radiomorfométricos y tecnologías avanzadas como la IA, ofrecen un método efectivo de cribado, aun cuando este debe ser complementado con otras técnicas, como la DEXA, para confirmar los diagnósticos en casos de baja DMO.

Finalmente, las implicaciones clínicas derivadas de esta revisión son significativas. Las radiografías panorámicas, debido a su uso extendido en la práctica odontológica, podrían convertirse en una herramienta de cribado primaria para la detección de osteoporosis en pacientes de riesgo, particularmente en mujeres posmenopáusicas. Los estudios recomiendan que los odontólogos utilicen índices como el MCI y el PMI para evaluar a los pacientes durante exámenes dentales de rutina, referenciando a aquellos con un ancho cortical mandibular menor de 3 mm o con otros signos de deterioro óseo para estudios más detallados, como la DEXA. También se destaca la necesidad de estandarización en los valores de corte y metodologías de medición de los índices radiomorfométricos para mejorar la reproducibilidad y comparabilidad entre estudios. La incorporación de modelos de IA y la expansión de los conjuntos de datos para incluir covariables clínicas más complejas también se sugieren finalmente, como caminos a seguir en la investigación futura para mejorar la precisión del cribado y reducir el riesgo de sesgos en la interpretación de las imágenes.

Conclusiones

El análisis de los estudios revisados destaca que la ortopantomografía (radiografía panorámica) tiene un gran potencial como una herramienta de cribado no invasivo y accesible para detectar pacientes con riesgo de osteoporosis. Si bien no es un método de diagnóstico definitivo, como la absorciometría de rayos X de doble energía

(DEXA), los resultados sugieren que los índices radiomorfométricos mandibulares extraídos de las radiografías panorámicas, como el Índice Cortical Mandibular (MCI) y el Ancho Cortical Mandibular (MCW), muestran una correlación significativa con la densidad mineral ósea (DMO) y, por lo tanto, pueden identificar eficazmente a los pacientes que deben ser derivados para estudios más detallados.

La detección precoz mediante la ortopantomografía tiene un impacto positivo en la gestión de los pacientes. Identificar de manera temprana a aquellos en riesgo de osteoporosis permite en este sentido tomar medidas preventivas y terapéuticas oportunas para prevenir complicaciones severas, como las fracturas óseas. Los estudios sugieren en todo caso que la sensibilidad y especificidad de los índices como el MCI y el MCW, combinados con su facilidad de uso en la práctica odontológica, hacen de la ortopantomografía una herramienta útil para la prevención y la gestión de la osteoporosis, especialmente en mujeres posmenopáusicas, que son el grupo de mayor riesgo.

Otro hallazgo importante es la posibilidad de explorar la relación entre la pérdida ósea sistémica y la salud oral en la medida que los estudios indican que la disminución de la DMO no solo afecta la calidad ósea general, sino que también tiene repercusiones en la estructura ósea mandibular, algo que puede ser detectado mediante índices radiomorfométricos en las radiografías panorámicas, abriéndose así una ventana de posibilidad de que los odontólogos puedan actuar como un primer punto de detección para identificar pacientes con osteoporosis, derivándolos a profesionales de la salud para una evaluación más exhaustiva.

La incorporación de tecnología avanzada, como los programas de software de inteligencia artificial (IA) y las redes neuronales convolucionales (CNN), ha mostrado finalmente, mejoras significativas en la calidad y precisión del diagnóstico a partir de las radiografías panorámicas en la medida que los estudios revisados que utilizaron IA demostraron una mayor precisión diagnóstica cuando se combinaban las imágenes con covariables clínicas, lo que sugiere que el uso de modelos computacionales junto con la ortopantomografía puede llegar a optimizar muy pronto la detección de pacientes en riesgo de osteoporosis, automatizando el cribado y mejorando la exactitud.

Se recomienda entonces, finalmente, que los odontólogos adopten la ortopantomografía como una herramienta rutinaria de cribado para la osteoporosis, especialmente en mujeres posmenopáusicas siempre y cuando sean en lo posible, previamente capacitados para identificar signos tempranos de osteoporosis utilizando índices radiomorfométricos como el MCI y el MCW. Además, aquellos pacientes que muestren signos de baja DMO en las radiografías deberían ser referidos para estudios más detallados, como la DEXA, para confirmar el diagnóstico y recibir el tratamiento adecuado.

Es fundamental, que se estandaricen los puntos de corte y los criterios de medición de los índices radiomorfométricos en las radiografías panorámicas, de modo que los profesionales de la salud puedan aplicarlos de manera uniforme y precisa. Esto mejorará la consistencia en los resultados y facilitará la comparación entre diferentes estudios y poblaciones y se recomienda por ello, la implementación de programas de software basados en IA y redes neuronales convolucionales para mejorar la calidad de las radiografías panorámicas y aumentar la precisión en la detección de osteoporosis ya que esta ha demostrado que puede actuar como un complemento valioso para los odontólogos, ayudando a identificar patrones sutiles en las imágenes radiográficas que podrían pasar desapercibidos, y optimizando el proceso de cribado mediante la automatización.

Aunque los resultados sugieren una relación significativa entre la pérdida ósea sistémica y la salud oral, se recomienda realizar más estudios longitudinales para evaluar cómo la osteoporosis afecta la estructura mandibular a lo largo del tiempo. Esta investigación podría en este sentido ofrecer información valiosa sobre la manera en que la salud oral puede servir como un indicador temprano de la osteoporosis y otras enfermedades sistémicas. Finalmente, en los pacientes que se detecten con baja DMO mediante ortopantomografía, se recomienda un protocolo de intervención temprana que incluya la derivación a un especialista en salud ósea, así como la implementación de medidas preventivas para prevenir fracturas y otras complicaciones relacionadas con la osteoporosis. Esto podría incluir cambios en la dieta, suplementos de calcio y vitamina D, o terapias farmacológicas como los bifosfonatos o el denosumab. Se sugiere entonces, que los centros de salud, especialmente aquellos con acceso limitado a DEXA, exploren la integración de la ortopantomografía con otras

tecnologías complementarias, como la ecografía cuantitativa del radio y la falange, para ofrecer una evaluación más completa de la salud ósea de los pacientes.

Referencias bibliográficas

- Abdinian, M., Milaei, M., & Soltani, P. (2023). Digital panoramic radiography and CBCT as auxiliary tools for detection of low bone mineral density in postmenopausal women: a cross-sectional study. *BMC Medical Imaging*, 23(78), 1-7.
- Akshita, D., & Asha, V. (2017). Reliability of panoramic radiographic indices in identifying osteoporosis among postmenopausal women. *Journal of Oral and Maxillofacial Radiology*, 5, 35-39.
- Alkhader, M., Alrashdan, M., & Khader, Y. (Oct-Dic de 2018). Usefulness of measuring radiographic density of axis vertebra in patients at risk of osteoporosis: A cone-beam computed tomography study. *European Journal of Dentistry*, 12(4), 496-501.
- Bajoria, A., Asha, M., Kamath, G., Babshet, M., Patil, P., & Sukhija, P. (2015). Evaluation of Radiomorphometric Indices in Panoramic Radiograph – A Screening Tool. *The Open Dentistry Journal*, 9, 303-310.
- Calciolari, E; Donos, N; Park, JC; Petrie, A; Mardas, N. (Marzo de 2015). Panoramic Measures for Oral Bone Mass in Detecting Osteoporosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JDR Clinical Research Supplement*, 94(3), 17-27.
- Corcuera Flores, J., Manso Platero, F., Martínez Maestre, M., & Machuca Portillo, G. (2014). Actualizaciones en la detección precoz de la osteoporosis. *Avances en Odontoestomatología*, 30(5), 251-261.
- Gaudin, R., Otto, W., Ghanad, I., Kewening, S., Rendenbach, C., Alevizakos, V., . . . von See, C. (2024). Enhanced Osteoporosis Detection Using Artificial Intelligence: A Deep Learning Approach to Panoramic Radiographs with an Emphasis on the Mental Foramen. *Medical sciences*, 12(49), 1-8.

- Grocholewicz, K., Janiszewska-Olszowska, J., Aniko-Włodarczyk, M., Preuss, O., Trybek2, G., Sobolewska, E., & Lipski, M. (2018). Panoramic radiographs and quantitative ultrasound of the radius and phalanx III to assess bone mineral status in postmenopausal women. *BMC Oral Health*, *18*(127), 1-8. Obtenido de <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0593-4>
- Heuchert, J., Koziat, S., & Spinek, A. (2024). Radiomorphometric indices of the mandible as indicators of decreased bone mineral density and osteoporosis – meta-analysis and systematic review. *Osteoporosis International*(35), 401-412.
- Jacob, L., Subramanian, K., Srinivasan, S., Krishnan, M., Krisshnan, A., & Mathew, A. (Agosto de 2022). Assessment of the efficacy of digital panoramic radiographs in analyzing changes in bone mineral density in postmenopausal women. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, *11*(8), 4342-4348.
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., . . . McGuinness, L. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.*, *74*(9), 790-799.
- Pavithra, J., Amitha, R., Biju, T., Suchetha, K., & Sharmila, K. (2024). Salivary Calprotectin Levels and Bone Mineral Density in Post-Menopausal Women With and Without Chronic Periodontitis - An Evaluative Study. *Indian Journal of Dental Research*(35), 140-144.
- Rocha Claros, J. (Enero-Abril de 2020). Osteoporosis en los maxilares y sus métodos de diagnóstico: Revisión de literatura. *ODOVTOS. International Journal of Dental Sciences*, *23*(1), 53-63.
- Rupel, K., Dal Broi, C., Ottaviani, G., Bellassai, L., Bogdan, T., Di Lenarda, R., & Biasotto, M. (2024). Changes in mandibular radiomorphometric indices in osteoporosis patients treated with denosumab: a retrospective case-control study. *BMC Oral Health*, *24*(89), 1-10.
- Savic Pavicin, I., Dumancic, J., Jukic, T., Badel, T., & Badanjak, A. (2014). Digital orthopantomograms in osteoporosis detection: mandibular density and

mandibular radiographic indices as skeletal BMD predictors. *Dentomaxillofacial Radiology*(43).

SG, P., Mistry, R., Nimonkar, S., Dahihandekar, C., G, P., & Belkhode, V. (30 de Julio de 2022). The Correlation of Mineral Density of Jaws With Skeletal Bone and Its Effect on Implant Stability in Osteoporotic Patients: A Review of Patient-Based Studies. *Cureus*, *14*(7), e27481.

Sukegawa, S., Fujimura, A., Taguchi, A., Yamamoto, N., Kitamura, A., Goto, R., . . . Furuki, Y. (s.f). Identifcation of osteoporosis using ensemble deep learning model with panoramic radiographs and clinical covariates. *Scientific Reports*, *12*(6088), 1-10.

Tounta, T. (Junio de 2017). Diagnosis of osteoporosis in dental patients. *Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls*, *2*(2), 21-27.

Vivek, N., Sunita, T., Jincy, T., & Cucoo, M. (2017). Panoramic radiographs for detecting osteopenia: A pilot study. *Clinics and Practice*, *7*(973), 124-127.

Wilches-Visbal, J., Castillo Pedraza, M., & Saravi, F. (2022). Radiografías periapicales y panorámicas como herramientas para la predicción temprana de osteoporosis. (ECIMED, Ed.) *Revista Cubana de Estomatología*, *59*(2), e3936.

PDF

Title: Salud Pública y Resiliencia Comunitaria: Estrategias para el Futuro

Publisher: Editorial Hambatu Sapiens

Cover Design: Editorial Hambatu Sapiens

Format: PDF

Pages: 126 pág.

Size: A4 (21x29,7 cm)

System Requirements: Adobe Acrobat Reader

Access Mode: World Wide Web

ISBN: 978-9942-7400-4-5

DOI: <https://doi.org/10.63862/ehs-978-9942-7400-4-5>

License: Salud Pública y Resiliencia Comunitaria: Estrategias para el Futuro, está licenciada bajo [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) ©



ISBN: 978-9942-7400-4-5

