



Análisis sobre el uso de la tecnología y su papel en la implementación de estrategias para la atención de problemas de salud pública: Caso diabetes mellitus

Juan José Díaz López ^a

Resumen – Eventos como la pandemia de COVID-19, han provocado un cambio radical en la forma de realizar actividades de la vida cotidiana, como las compras, la solicitud de servicios y la forma de prestar atención médica, uno de los servicios que se vieron afectados debido al aislamiento social requerido durante la pandemia, sin embargo, gracias a la tecnología se ha podido contar con alternativas para brindar este tipo de servicios, reduciendo la movilidad, y ampliando la capacidad de atención por parte de los prestadores de servicios de salud, es por ello que en el presente trabajo se analizan estrategias implementadas en algunas regiones del mundo con el propósito de identificar áreas de oportunidad para los prestadores de servicios de salud en nuestro país, principalmente para la atención de enfermedades crónico degenerativas como la diabetes mellitus, así como la identificación de nuevas líneas de investigación donde salud y tecnología puedan converger.

Palabras clave – Tecnologías de la Información, Estrategias, Salud Pública, Diabetes Mellitus, Telemedicina.

Abstract – Events such as the COVID-19 pandemic have caused a radical change in the way of carrying out daily life activities, such as shopping, requesting services and the way of providing medical care, one of the services that were affected due to the social isolation required during the pandemic, however, thanks to technology it has been possible to have alternatives to provide this type of services, reducing mobility, Therefore, this paper analyzes strategies implemented in some regions of the world in order to identify areas of opportunity for health care providers in our country, mainly for the care of chronic degenerative diseases such as diabetes mellitus, as well as the identification of new lines of research where health and technology can converge.

Keywords – Information Technologies, Strategy, Public Health, Diabetes Mellitus, Telemedicine.

CÓMO CITAR HOW TO CITE:

Díaz López, J. J. (2024). Análisis sobre el uso de la tecnología y su papel en la implementación de estrategias para la atención de problemas de salud pública: Caso diabetes mellitus. *Interconectando Saberes*, (18), 145-154. <https://doi.org/10.25009/is.v0i18.2899>

Recibido: 10 de junio de 2024
Aceptado: 30 de septiembre de 2024
Publicado: 25 de octubre de 2024

^a Universidad Veracruzana, México. E-mail: jdl.tic@gmail.com



INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad crónica degenerativa, y debido a que es un tema considerado como un problema de salud pública a nivel mundial (Organización Mundial de la Salud, 2023), en el presente estudio se realiza un análisis documental acerca de cuál es la situación a nivel global, en diferentes regiones y el impacto que tiene en México, así como los mecanismos que se están implementando para atenderlo. Se identifica que uno de los principales problemas con los que se enfrentan tanto las instituciones encargadas de la prestación de servicios de salud, como los pacientes de enfermedades cardiovasculares también llamadas crónicas degenerativas, y la población en general es la falta de cultura del autocuidado y no contar con mecanismos efectivos que promuevan estrategias de prevención (Höglinger et al., 2023), así como el control y seguimiento de los niveles de glucemia en los pacientes para verificar o ajustar el tratamiento en un tiempo mínimo y mantener niveles estables (Winkley et al., 2023).

La Diabetes Mellitus tiene una muy alta prevalencia a nivel mundial y es considerada como una de las enfermedades no trasmisible con la mayor tasa de mortalidad, por lo que se han llevado a cabo diversas estrategias con el objetivo de prevenir o dar seguimiento puntual y oportuno a los pacientes con tendencia a desarrollar la enfermedad o para quienes ya la padecen, buscando con ello minimizar el impacto a nivel económico y sanitario.

La pandemia de COVID-2019 también dio paso a que el problema de la atención se acentuara, pues la necesidad del aislamiento social obligó a que los pacientes se aislaran y no pudieran tener contacto con el personal médico encargado de dar atención,

seguimiento y control del tratamiento de acuerdo a los niveles de glucemia (Vera-González et al., 2023), y agravando la situación, los desastres naturales contribuyen a que los síntomas y consecuencias de la falta de atención por descuido del tratamiento por parte de los pacientes, trae consigo complicaciones a la salud de los pacientes y posteriormente saturación de los servicios de salud, esto ante la falta de mecanismos o estrategias para asegurar el control y seguimiento en el tratamiento de los pacientes durante las contingencias naturales (Vera-González et al., 2023).

En México las enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes, las enfermedades cardíacas y las cerebrovasculares, la cirrosis y el cáncer dominan el panorama de la mortalidad, particularmente entre los adultos mayores de 40 años; la prevalencia en México de prediabetes fue del 22.1 %, la prevalencia de diabetes diagnosticada fue del 12.6% y no diagnosticada fue del 5.8% al año 2022 de acuerdo al estudio realizado por Basto-Abreu aplicando la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022 y publicado en el artículo “*Prevalence of prediabetes and diabetes in Mexico: Ensanut 2022*” (Basto-Abreu et al., 2023). El 19% de mujeres y hombres de 30 a 69 años muere de enfermedades cardiovasculares, y se estima que el 70.3% de la población adulta vive con al menos un factor de riesgo cardiovascular como hipertensión (17 millones), diabetes (6 millones), obesidad y sobrepeso (35 millones). De acuerdo a datos del INEGI, en 2020 ocurrieron 722,611 defunciones clasificados por residencia habitual, siendo las enfermedades del corazón las que ocuparon el primer lugar con 257,984 representando el 35.70% dentro de las 20 principales causas de muerte considerada en la Lista Mexicana de Enfermedades. En el estado de Veracruz, las enfermedades del corazón representaron

el primer lugar de causa de muerte al registrar 20,922 defunciones que representaron el 39% de las 20 principales causas de mortalidad (INEGI, 2023).

La diabetes mellitus ha tenido fuerte impacto en el aspecto económico desde la perspectiva laboral, tal como lo menciona Zepeda en su trabajo “*Años de vida productiva perdidos por invalidez por diabetes mellitus*”, donde describe a la diabetes como una de las principales causas de invalidez en México, pues afecta a las personas que se encuentran económicamente activas, en edad laboral generando altos costos en atención médica, medicamentos y finalmente causando la muerte de forma prematura; en este estudio también se analizaron los años perdidos laboralmente debido a dictámenes de invalidez, los cuales son en promedio de 14.63 por cada trabajador (Zepeda-Ibarra et al., 2022).

En México la diabetes es un problema de salud pública, socioeconómico, y depende del control de los niveles de glucemia, ya sea a través de tratamientos farmacológicos u otros métodos, siendo los farmacológicos los más costosos, es por ello que se deben implementar estrategias para mantener un control y seguimiento en el tratamiento de los pacientes con diabetes (Pérez-Lozano et al., 2023); en el artículo “*Costo-efectividad del tratamiento de diabetes en México*”, donde se destaca que las complicaciones derivadas del control inadecuado de los niveles de glucemia disminuye la calidad de vida en los pacientes diabéticos y eleva los costos de tratamiento y en consecuencia el aumento de la demanda de atención médica afecta significativamente la distribución del presupuesto para el sector salud. Durante el año 2020 los autores analizaron el gasto promedio en pacientes bajo un esquema de atención multidisciplinaria y convencional durante 10 años, lo que dio como resultado un gasto promedio de \$47,545.08

MN y \$49,999.44 MN respectivamente, de acuerdo al cuadro básico de medicamentos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), por lo que resulta muy importante contar con un mecanismo que permita controlar y vigilar los niveles de glucemia en pacientes diabéticos y en caso de requerirse ajustar el tratamiento de manera oportuna (Pérez-Lozano et al., 2023).

Un análisis documental sobre la mortalidad en México causada por la diabetes, donde se revisaron principalmente los certificados de defunción de 1,907,173 fallecidos y que indicaban como causa de muerte diabetes mellitus entre los años 1990 a 2019, se encontraron dos factores importantes, uno es que las muertes no fueron causadas por la diabetes como tal, sino que de enfermedades derivadas de la misma, como insuficiencia renal, entre otras, y el segundo punto importante encontrado es que el índice de mortalidad disminuyó en función a la reducción de la marginación de los pacientes, es decir, entre más acceso tenían a la atención médica (Gutiérrez-León et al., 2022); con lo cual se identifica que contar con estrategias, herramientas y tecnologías, que reduzcan el nivel de marginación de la población y los acerquen a los servicios de salud, campañas de prevención, mecanismos de seguimiento y control de enfermedades cardiovasculares, y asistencia en los tratamientos, podría reducir significativamente la tasa de mortalidad derivada de estas enfermedades.

Picó-Guzmán junto con sus colaboradores realizaron una proyección de los costos derivados de complicaciones cardiovasculares, principalmente diabetes mellitus a 10 años, considerando los años de 2019 a 2028, en la población derechohabiente del Instituto Mexicano del Seguro Social, como consecuencia de la falta de atención médica y

seguimiento, donde da como resultado un impacto sobre el gasto médico de 439,523 millones de pesos y sobre las prestaciones económicas de 174,085 millones, de acuerdo al “Cuadro II Impacto clínico y económico de las complicaciones cardiovasculares y por diabetes mellitus tipo 2 acumulado de 2019 a 2028” (Picó-Guzmán et al., 2022) de los casos acumulados y considerando las consecuencias de la pandemia de COVID-19, se estima “un incremento del gasto médico de 93,787 MDP, mientras que el pago de prestaciones económicas se elevó en 41,159 MDP” (Picó-Guzmán et al., 2022); a partir de lo anterior se identifica la necesidad de implementar estrategias o mecanismos para atender de manera integral a los pacientes de enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus con el objetivo de evitar el aumento en el gasto derivado de estas dos enfermedades.

CAPACIDAD DE ATENCIÓN Y DISTANCIA ENTRE PACIENTES Y MÉDICOS ENTRE OTROS ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA DEFINICIÓN DE ESTRATEGIAS

En los Países Bajos se realizó un estudio, donde se identifica que llevar un manejo óptimo de los factores de riesgo y el control de variables identificadas como determinantes de enfermedades cardiovasculares pueden retrasar las complicaciones micro y macrovasculares en personas con diabetes tipo 1 (Varkevisser et al., 2023), lo que destaca la importancia de realizar un control y vigilancia constante de niveles de hemoglobina glucosilada, colesterol, entre otras para garantizar un control adecuado de glucemia, lípidos y presión arterial. De igual manera, la población adulta es un sector vulnerable y con una mayor tendencia a desarrollar diabetes en alguno de sus tipos, por lo que es de mayor importancia realizar una monitorización constante de los factores de riesgo, tal como lo refleja

un estudio realizado en Matanzas, Cuba (Martínez et al., 2022), donde se realizó un estudio retrospectivo en personas mayores para determinar los antecedentes que pueden desencadenar los síntomas y morbilidad derivada de la diabetes. Otra de las consideraciones que debe ser tomada en cuenta en los pacientes diabéticos es la identificación de la pérdida de masa muscular, ya que muchas veces no es considerada, pero que tiene un alto impacto en la calidad de vida de los pacientes diabéticos, principalmente quienes presentan diabetes tipo 2 (Román et al., 2023), ya que la función muscular es de vital importancia y su detección oportuna puede ser el primer paso para el diagnóstico de alteraciones que requieran una intervención inmediata, dejando estos parámetros como variable a considerar en la monitorización de pacientes con diabetes tipo 2.

En Suiza han llevado a cabo diversos procesos de intervención en grupos de pacientes a los cuales se ha dado un seguimiento prolongado en función de algún programa de tratamiento de la diabetes, buscando analizar estadísticamente que tanto pueden los pacientes apearse al tratamiento, al nivel de seguimiento o control y el tiempo requerido para su monitorización permite ver resultados tanto económicos como en la salud de los pacientes, buscando evitar entre otras complicaciones la re-hospitalización de los pacientes (Höglinger et al., 2023), se analizaron dos grupos de personas en distintos intervalos de tiempo asociados a un programa de control de diabetes, arrojando que la muestra observada y controlada por más tiempo redujo significativamente los factores de riesgo y el impacto económico en el tratamiento de la enfermedad.

Para lograr que los pacientes puedan mantener niveles óptimos de glucemia y hacer un buen auto control de la enfermedad es importante que los servicios de salud creen programas de capacitación o educación continua en torno al manejo de la enfermedad, mecanismos de control, monitorización y tratamiento, acompañados de herramientas que les permitan medir y controlar parámetros como sus niveles de glucemia y con ello poder determinar las dosis adecuadas en su tratamiento principalmente aquellos que lo inician con la aplicación de insulina, pues esta debe ser suministrada de acuerdo a los niveles de glucemia identificados en el paciente y ajustados continuamente (Winkley et al., 2023).

En Singapur, han creado modelos o estructuras de trabajo como el “*Diabetes mellitus self-management education (DSME)*” (Ong et al., 2023), Educación para el auto control de la diabetes mellitus, el cual, es el proceso de facilitar el conocimiento, las habilidades y competencias o capacidades necesarias para el auto cuidado de la diabetes mellitus; y que de alguna manera deben estar acompañados de apoyo o soporte adicional que permita mantener las habilidades para afrontar la enfermedad con un comportamiento adecuado por parte del paciente (Ong et al., 2023); esto, según sugieren debe incluir control nutricional, actividad física, control cuidadoso del uso de medicamentos para garantizar mayor efectividad y una constante monitorización de los niveles de glucosa en la sangre así como otros parámetros clínicos y de laboratorio.

Estas iniciativas también se han implementado como estrategias orientadas hacia las personas más vulnerables o que presentan mayores factores de riesgo, como son las personas mayores y para las cuales se deben desarrollar programas de capacitación para el

autocontrol de la diabetes muy específicos para su edad, basados en contenidos acordes a su comprensión y que les faciliten seguir al pie de la letra, las guías para llevar a cabo su tratamiento de manera adecuada (Camargo-Plazas et al., 2023).

En estudios realizados por el sistema de salud en México, se identifica la importancia de la monitorización continua de los niveles de glucosa, pero con énfasis particular en pacientes embarazadas; destacando que la importancia de este estudio es que proporciona una serie de recomendaciones y líneas de acción en torno a las variables más importantes a considerar al momento de la monitorización y control de glucosa, así como los tiempos adecuados para iniciar este control continuo, dando la pauta para establecer un mecanismo más adecuado de medición en tiempo real, que permita realizar los ajustes al tratamiento de manera casi inmediata, y con ello minimizar el riesgo de complicaciones perinatales o accidentes de hiper o hipoglucemia (Martínez-Portilla et al., 2022).

En regiones rurales en África se han implementado estrategias para atender los problemas derivados de la capacidad de atención y la distancia entre médicos y pacientes utilizando para ello la tecnología disponible (Materia et al., 2023), donde los prestadores de servicios de salud implementaron un sistema de atención a través de mensajes de texto o SMS, buscando cambiar el comportamiento de los pacientes en referencia a la implementación de estrategias para el autocuidado de la salud, y hacer un cambio de estilo de vida, enfocando este análisis en la población de países con ingresos bajos a medianos, es decir, de pocos recursos económicos, y reduciendo la brecha geográfica para la atención médica (Materia et al., 2023). En Ghana en su entorno rural no solo se busca implementar estrategias, sino también

analizar la apreciación de los especialistas o prestadores de servicios de salud utilizando la tecnología como SMS en regiones aisladas, y que tan apropiado resulta esta modalidad de atención (Korsah et al., 2023).

Como respuesta a la problemática derivada de la pandemia de COVID-19, que detonó una gran necesidad de brindar atención médica a pacientes crónicos principalmente de manera remota, se buscó por parte de los pacientes como de los prestadores de servicios de salud la manera de derribar la barrera geográfica haciendo uso de la tecnología disponible en ese momento, y es aquí donde la Industria 4.0 aporta en favor de la medicina a distancia o telemedicina, gracias al uso de tecnologías como Big Data, Internet de las Cosas (IOT por sus siglas en inglés) e Inteligencia Artificial, enfocadas principalmente a tener un mejor control de los pacientes, prevenir situaciones o complicaciones de salud y en su caso atenderlas de manera oportuna y más eficiente (Junior et al., 2022).

EL PAPEL DE LA TECNOLOGÍA EN LAS ESTRATEGIAS DE LA MEDICINA A DISTANCIA

En Latinoamérica, durante la pandemia aumento la tasa de diabetes mellitus, por lo que Casas documenta el proceso de implementación de un modelo de telemedicina, para el control de pacientes diabéticos a distancia durante un periodo de 10 meses, aplicando registros estadísticos y con los cuales se identificó que este modelo puede ser factible para su implementación en países latinoamericanos, pues los resultados fueron favorables en los pacientes atendidos bajo esta modalidad (Casas et al., 2023).

Como parte de las estrategias implementadas en el tema de medicina a distancia o telemedicina, se tiene el ejemplo de Alemania, uno de los países que ha sido muy

lento en la asimilación de esta forma de prestar atención médica, debido a que los alcaldes de diferentes regiones tienen una opinión dividida, pues mientras algunos están totalmente a favor para la implementación de la telemedicina a través de la tecnología, otros están en contra principalmente porque consideran que los sistemas son vulnerables y pueden poner en riesgo a exposición la información de los pacientes, además creen que al delegar a la tecnología la emisión de diagnósticos, éstos pudieran ser erróneos y lejos de beneficiar, estos podrían perjudicar a la salud de los pacientes de acuerdo al trabajo de Weißenfeld et al., (2021). Lo que deja muy claro que aún se debe trabajar a nivel cultural el uso de la tecnología en el proceso de prestación de servicios de salud, apoyando en el control y seguimiento de los tratamientos, dejando el diagnóstico al personal experto, bajo un marco legal adecuado a cada región.

Con base en lo anterior, se revisó el trabajo de Anishchenko et al., (2023), donde se analizan los aspectos jurídico, ético y social sobre el uso de la Inteligencia Artificial en la medicina; y se analizaron los cambios cualitativos que esta modalidad de medicina puede tener en el sistema sanitario de Ucrania, en relación al aumento significativo del uso de la tecnología, identificando que al igual que en otros países aún falta trabajar en la definición de una legislación adecuada, ya que en ese país inicia la introducción de la inteligencia artificial en diversos sectores de la vida pública, entre ellos la medicina.

En el desarrollo de soluciones tecnológicas orientadas al cuidado de la salud, es importante considerar la aplicación de la tecnología de aprendizaje automático, o machine learning, que combinado con inteligencia artificial pueden contribuir al desarrollo de

soluciones de medicina de precisión, la cual es una de las más recientes aportaciones de la tecnología a la atención médica, con la cual se busca poder realizar intervenciones más tempranas, realizando diagnósticos más avanzados, adaptando tratamientos personalizados y más económicos gracias a el seguimiento y control particular de cada paciente (Ahmed et al., 2020).

En Rusia se llevó a cabo un estudio dónde se analizó el nivel de conocimiento de los médicos en torno a la implementación de la Inteligencia Artificial como herramienta de apoyo en temas médicos, donde coinciden que esta tecnología puede beneficiar significativamente al campo de la medicina, principalmente en el análisis masivo de datos clínicos en tiempo real, investigación farmacéutica y diagnóstico de enfermedades, siempre y cuando los médicos participen en el desarrollo de la tecnología, ya que por el contrario podría tener deficiencias al momento de su implementación (Orlova et al., 2023).

En la Unión Europea existen iniciativas enfocadas a la implementación de telemedicina, para atender a pacientes diabéticos, aunque no todas enfocadas a la monitorización o al tratamiento como tal, sino que se centran en otros aspectos como el seguimiento nutricional del paciente, que es parte del seguimiento para fortalecer la salud del paciente diabético, buscando con ello potenciar y fortalecer los resultados de la dieta (Cipolla et al., 2020); el objetivo de estas iniciativas es demostrar que es posible poder llevar a cabo estrategias a través del uso de la tecnología en beneficio de los pacientes diabéticos e incluso de otras enfermedades con características similares. Y aunque el término telemedicina se ha empleado en distintas modalidades de prestación de servicios de salud, el principal objetivo es acercar los servicios de salud a la gente más alejadas de

los centros urbanos, no necesariamente utilizando tecnología, sino a través de la instalación de pequeños centros de atención periférica, ya que de acuerdo a los autores (Hayat et al., 2021), entre la prestación de servicios de manera convencional y un modelo de prestación de salud a distancia a través de pequeños establecimientos o quioscos de atención periférica, el modelo de atención médica convencional médico-paciente está sufriendo un estancamiento, por lo que es importante el surgimiento de ideas innovadoras en el tema; y con ello evolucionen los negocios asociados a la salud, las prácticas de atención y la rentabilidad de la prestación de atención médica, proponiendo también la creación de infraestructura que de soporte a este modelo, así como las regulaciones correspondientes. Y por su parte Cho & Stauffer (2022), aplicando nuevamente el término telemedicina, realizan el análisis de un modelo de implementación de tecnología basado en llamadas para atender preguntas o dicho de otra forma, sostener una consulta médica por llamada, las cuales tienen un costo tal y como se daría en una consulta médica normal, sin embargo se detecta que este modelo trae un mayor beneficio a los pacientes en función del costo, lo que para los pacientes que se dan de alta les resulta aún más benéfico, identificando con esto que la telemedicina es una tendencia en crecimiento y que en otros países se están implementando diversos modelos de atención médica a distancia utilizando la tecnología disponible con el objetivo de reducir la brecha de acceso a los servicios de salud, ocasionados por la distancia geográfica entre los centros de prestación de servicios de salud, y los pacientes.

El uso de la telemedicina o alguna de sus variantes se comenzó a utilizar principalmente a partir de la pandemia de COVID-19 y con ello se identificaron áreas de oportunidad, pero también otros problemas (Haimi, 2023), donde identifica la adopción de la telemedicina o telesalud como el método de atención ambulatoria más utilizado en diversos países a partir de la pandemia de COVID-19, cuyo impulso se debió al aislamiento social requerido durante la contingencia sanitaria, y a partir de esto se detectó que con esta modalidad de atención se pueden resolver algunas brechas en el acceso a los servicios de salud, ampliar el acceso a los servicios de salud de manera remota como un aspecto positivo, sin embargo también se identificó que de la misma manera que se amplía la cobertura de servicios de salud, también hay grupos vulnerables a los que se aísla más, pues debido a la falta de recursos o alfabetización digital, no tiene acceso a estas modalidades de atención; por lo que se detecta un área de oportunidad para establecer estrategias orientadas hacia estos grupos de personas (Haimi, 2023).

CONCLUSIONES

En todas las estrategias se ha implementado parcialmente la tecnología disponible hasta el momento, dejando el antecedente para una implementación que no solo atienda los problemas que se presentan al momento, sino que se pueda planear como una solución integral y escalable, acompañada de planes, políticas e incluso una base jurídica que garantice la confianza de los usuarios tanto médicos como pacientes, tomando quizá como modelo el propuesto por Sivakumar et al., (2023) donde se describe una innovación en el área de la salud, que se basa en un modelo para la sostenibilidad de los servicios de salud, y que apoyado por un análisis

cualitativo que se analizó de manera iterativa, se identificaron los principales factores a considerar para el desarrollo de herramientas que garanticen la sostenibilidad y escalabilidad a largo plazo. Otros trabajos actualmente se centran en analizar posibles modelos de implementación de tecnología para la predicción del desarrollo de diabetes mellitus (Mejía et al., 2023), donde proponen un modelo de predicción basado en aprendizaje automático o machine learning, usando información socioeconómica o del entorno de los pacientes usuarios del sistema de salud.

Wan (2022) en su trabajo sienta las bases de la investigación para crear aplicaciones basadas en IA centradas en el usuario, haciendo énfasis en las tendencias y enfoque que esta línea de investigación aporta a la medicina o al cuidado de la salud, si como bien dice nos enfocamos en el usuario, donde además sugiere la asociación entre expertos académicos, profesionales de la salud, diseñadores de software, y expertos en ciencia de datos, para crear un entorno colaborativo enfocada a la creación de tecnología enfocada en reducir el reingreso hospitalario de pacientes con enfermedades crónicas, y por consecuencia reducir los costos que esto implica, dejando las bases para continuar con la investigación y el desarrollo de soluciones tecnológicas basadas en el contexto, el procedimiento y los mecanismos para medir los resultados en la salud de cada paciente. De acuerdo a lo anterior, es posible que al integrar tecnología como la propuesta por (Nourani et al., 2023), se pueda lograr crear centros de datos precisos y confiables para realizar ensayos clínicos adecuados.

REFERENCIAS

- Ahmed, Z., Mohamed, K., Zeeshan, S., & Dong, X. Q. (2020). Artificial intelligence with multi-functional machine learning platform development for better healthcare and precision medicine. *Database*, 2020. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/database/baaa010>
- Anishchenko, M. A., Gidenko, I., Kaliman, M., Polyvaniuk, V., & Demi-Anchuk, Y. V. (2023). Artificial intelligence in medicine: Legal, ethical and social aspects. *Acta Bioethica*, 29(1), 63–72.
- Basto-Abreu, A., López-Olmedo, N., Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C. A., Moreno-Banda, G. L., Carnalla, M., Rivera, J. A., Romero-Martínez, M., Barquera, S., & Barrientos-Gutiérrez, T. (2023). Prevalence of prediabetes and diabetes in Mexico: Ensanut 2022. *Salud Pública de México*, 65. <https://doi.org/10.21149/14832>
- Camargo-Plazas, P., Robertson, M., Alvarado, B., Paré, G. C., Costa, I. G., & Duhn, L. (2023). Diabetes self-management education (DSME) for older persons in Western countries: A scoping review. *PLOS ONE*, 18(8), e0288797. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0288797>
- Casas, L. A., Alarcón, J., Urbano, A., Peña-Zárate, E. E., Sangiovanni, S., Libreros-Peña, L., & Escobar, M. F. (2023). Telemedicine for the management of diabetic patients in a high-complexity Latin American hospital. *BMC Health Services Research*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09267-0>
- Cho, D. D., & Stauffer, J. M. (2022). Tele-medicine question response service: Analysis of benefits and costs. *Omega*, 111. <https://doi.org/10.1016/j.omega.2022.102664>
- Cipolla, M., Capello, F., & Gaddi, A. V. (2020). Telemedicine and eHealth to empower patients with diabetes mellitus, fostering and enhancing the results of a functional diet. *Mediterranean Journal of Nutrition and Metabolism*, 13(2), 183–186. <https://doi.org/10.3233/MNM-200408>
- Gutiérrez-León, E., Escamilla-Santiago, R. A., Martínez-Amezcu, P., Bilal, U., Lazo, M., Ogaz-González, R., & López-Cervantes, M. (2022). Trends and effect of marginalization on diabetes mellitus-related mortality in Mexico from 1990 to 2019. *Scientific Reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-12831-z>
- Haimi, M. (2023). The tragic paradoxical effect of telemedicine on healthcare disparities - A time for redemption: A narrative review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02194-4>
- Hayat Khan, S., Pakistan Naval Ship Hafeez, S., & Pakistan, I. (2021). Setting up telehealth facilities at peripheral small-scale healthcare setups. *Pak Armed Forces Medical Journal*, 71(2), 710–723.
- Höglinger, M., Wirth, B., Carlander, M., Caviglia, C., Frei, C., Rhomberg, B., Rohrbasser, A., Trottmann, M., & Eichler, K. (2023). Impact of a diabetes disease management program on guideline-adherent care, hospitalization risk and healthcare costs: A propensity score matching study using real-world data. *European Journal of Health Economics*, 24(3), 469–478. <https://doi.org/10.1007/s10198-022-01486-2>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). (2023, September 4). Estadísticas de mortalidad en México. <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/#tabMCcollapse-Indicadores>
- Junior, Á., Rolon, C., Palacios Alvarado, W., Vladimir, M., & Perez, D. (2022). Industry 4.0 in modern patient management. *Webology*, 19(6), 1–9. <https://orcid.org/0000-0002-3651-3364>
- Korsah, K. A., Abdulai, E., Dzansi, G., & Gamor, N. (2023). Perception of nurses on the use of mobile phone text messaging for the management of diabetes mellitus in rural Ghana. *Nursing Open*, 10(5), 3415–3423. <https://doi.org/10.1002/nop2.1596>
- Martínez-Portilla, R. J., Medina-Jiménez, V., Cruz-Rodríguez, I. V., Reyes-Muñoz, E., Chinolla-Arellano, Z. L., & Galeana-Corrales, E. (2022). Recommendations for continuous glucose monitoring in pregnant patients with type 1, 2, and gestational diabetes mellitus. *Ginecología y Obstetricia de México*, 90(9), 756–768. <https://doi.org/10.24245/gom.v90i9.7850>
- Martínez, S., Falcón, V., del Río, V., Mercedes, M., & Martínez, G. (2022). Risk factors associated with Type 2 Diabetes Mellitus in older adults. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 41(8), 564–567. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7442959>

- Materia, F. T., Smyth, J. M., Puoane, T., Tsolekile, L., Goggin, K., Kodish, S. R., Fox, A. T., Resnicow, K., Werntz, S., & Catley, D. (2023). Implementing text-messaging to support and enhance delivery of health behavior change interventions in low- to middle-income countries: Case study of the Lifestyle Africa intervention. *BMC Public Health*, 23(1), 1526. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16388-y>
- Mejía, J. A., Oviedo-Benalcázar, M. A., Ordoñez, J. A., & Valencia, J. F. (2023). Machine learning applied to the prediction of diabetes mellitus, using socioeconomic and environmental information from health system users. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 41(2). <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.e351168>
- Nourani, A., Ayatollahi, H., & Solaymani-Dodaran, M. (2023). Data management system for diabetes clinical trials: A pre-post evaluation study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12911-023-02110-w>
- Ong, C. Y., Lee, W. C. D., Low, S. G., Low, L. L., & Vasanwala, F. F. (2023). Attitudes and perceptions of people with diabetes mellitus on patient self-management in diabetes mellitus: A Singapore hospital's perspective. *Singapore Medical Journal*, 6(7), 464–467.
- Organización Mundial de la Salud. (2023, September 22). Diabetes. https://www.who.int/health-topics/diabetes#tab=tab_1
- Orlova, I. A., Akopyan, Z. A., Plisyuk, A. G., Tarasova, E. V., Borisov, E. N., Dolgushin, G. O., Khvatova, E. I., Grigoryan, M. A., Gabbasova, L. A., & Kamalov, A. A. (2023). Opinion research among Russian physicians on the application of technologies using artificial intelligence in the field of medicine and health care. *BMC Health Services Research*, 23(1), 749. <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09493-6>
- Pérez-Lozano, D. L., Camarillo-Nava, V. M., Juárez-Zepeda, T. E., Andrade-Pineda, J. E., Lucho-Gutiérrez, Z. M., Reyes-Pacheco, J. A., Pérez-López, D., & Carmona-Aparicio, L. (2023). Costo-efectividad del tratamiento de diabetes en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 61(2), 172–180. <http://revistamedica.imss.gob.mx/>
- Picó-Guzmán, F. J., Martínez-Montañez, O. G., Ruelas-Barajas, E., & Hernández-Ávila, M. (2022). Estimación del impacto económico por complicaciones cardiovasculares y de diabetes mellitus 2019-2028. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 60(2), 86–95.
- Román, D. de L., Vallo, F. G., Gómez, J. C., Gómez, J. J. L., Santabalbina, F. J. T., Rolo, G. G., Almeida, J. M. G., & Paris, A. S. (2023). Decreased muscle mass in type-2 diabetes: A hidden comorbidity to consider. *Nutrición Hospitalaria*, 40(1), 59–66. <https://doi.org/10.20960/nh.04468>
- Sivakumar, A., Pan, R. Y., Wang, A., Choi, D., Charif, A. Ben, Kastner, M., Légaré, F., & Yu, C. H. (2023). Assessing the sustainability and scalability of a diabetes eHealth innovation: A mixed-methods study. *BMC Health Services Research*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-023-09618-x>
- Varkevisser, R. D. M., Birnie, E., Mul, D., van Dijk, P. R., Aanstoot, H. J., Wolffenbuttel, B. H. R., & van der Klauw, M. M. (2023). Type I diabetes management: Room for improvement. *Journal of Diabetes*, 15(3), 255–263. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13368>
- Vera González, M., Rodríguez Sánchez, R., & García Sáez, J. (2023). Desastres naturales y diabetes: Prevención de las consecuencias. *Revista Cubana de Salud Pública*, 49(1), 1–19.
- Wan, T. T. H. (2022). Convergence of artificial intelligence research in healthcare: Trends and approaches. *Journal of Integrated Design and Process Science*, 1–15. <https://doi.org/10.3233/jid-200002>
- Weißefeld, M. M., Goetz, K., & Steinhäuser, J. (2021). Facilitators and barriers for the implementation of telemedicine from a local government point of view - A cross-sectional survey in Germany. *BMC Health Services Research*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-021-06929-9>
- Winkley, K., Sorsa, T., Tian, Q., Reece, I., Fitzgerald, C., Chamley, M., Ismail, K., Forbes, A., & Upsher, R. (2023). The diabetes insulin self-management education (DIME) intervention for people with type 2 diabetes starting insulin: A pilot feasibility randomized controlled trial. *Pilot and Feasibility Studies*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40814-023-01318-x>
- Zepeda Ibarra, A., Castañeda Borrayo, Y., Rodríguez Anaya, J., Sánchez López, A. R., Ríos Rodríguez, S. J., & Gutiérrez Cueva, R. (2022). Años de vida productiva perdidos por invalidez por diabetes mellitus. *Revista Cubana de Salud Pública*, 48(3), 1–20.