



ESTADO DEL ARTE DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN EN EL ÁREA DE LA SALUD EN MÉXICO

César Augusto Borromeo García

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
cesar.borromeog@correo.buap.mx

Área temática: Educación en campos disciplinares

Línea temática: Educación para la salud

Tipo de ponencia: Reporte parcial de investigación



Resumen

Después de la pandemia de COVID-19 se evidenció la necesidad de lograr una concordancia entre las investigaciones en materia de tecnología para la salud, lo que se utiliza en la práctica médica real, y lo que se lleva al aula de esas experiencias prácticas por parte del docente. De ahí nació la necesidad de conocer no sólo qué tecnologías se implementan, sino la forma y grado en que éstas se trasladan de la práctica del cuidado de la salud, a la docencia del área de la salud. Para poder comprender el contexto mexicano, se llevó a cabo una exploración documental de los últimos 10 años en materia de tecnologías en el área de la salud, es decir, el estado del arte. Así, se comenzó el proceso de investigación documental en diversas bases de datos con el fin de obtener aquellos documentos de prácticas relacionadas con México. Se prosiguió a un análisis por medio de conteo de incidencias y organización de las tecnologías más implementadas y la forma en que son empleadas. En este documento se presentan algunos de los documentos más importantes y que brindan luz a la categorización que se obtuvo, esto con el fin de brindar bases adecuadas para proseguir con la investigación, especialmente en la creación del instrumento de recolección de información.

Palabras clave: educación para la salud, profesionales de la salud, tecnología educativa

Introducción

La pandemia de COVID-19 nos dejó una lección importante en varias áreas de la educación: no estábamos listos para una educación a distancia o modalidades híbridas, a pesar de toda la investigación realizada al respecto. Pero no sólo fue en el área educativa, sino también en

la atención a la salud, uno de los campos más impactados por la crisis de 2020. De tal forma, nació la necesidad de explorar las tecnologías que se implementan en el cuidado de la salud por parte de los profesionales, para luego evaluar la forma en que éstas se trasladan hacia la docencia en el área de la salud. La investigación principal, de la cual se desprende este escrito, se intitula “Implementación y traslado de tecnologías emergentes de la práctica médica hacia la docencia en el área de la salud”, y tiene como pregunta de investigación general: ¿Cuál es el grado de transferencia tecnológica entre el área de la salud y la docencia de la salud?

1. Para conocer esto se tienen las siguientes preguntas de investigación específicas:
2. ¿Qué tecnologías están siendo implementadas en el sector de la pública en el Estado de Puebla?
3. ¿Qué tecnologías están siendo implementadas en la docencia en el área de la salud en el Estado de Puebla?
4. ¿Cuál es el grado de transferencia tecnológica entre el área de la salud pública y la docencia en el área de la salud en el Estado de Puebla?
5. ¿Cuáles son las tecnologías que deberían estar siendo promovidas en las instituciones de educación superior para el cuidado de la salud?

De la misma forma, es importante mencionar cuál es el objetivo principal de la investigación: Contribuir al desarrollo tecnológico de México en el área de la salud a través de un proyecto de investigación que permita conocer la implementación y el traslado de las tecnologías en la práctica médica hacia la docencia en la salud, con el fin de que los futuros médicos tengan las bases sólidas respecto a las tecnologías que pueden implementar en su práctica futura.

Con estas preguntas y objetivo en mente, se comenzó una investigación que, en primer momento, requería de una investigación detallada sobre los temas que iba a tratar. El principal era conocer a mayor detalle el estado del arte de las tecnologías en el área de la salud, comenzando por los usos prácticos para luego conocer los usos con fines educativos. De tal manera, nació la necesidad de revisar los documentos donde se discutiera este tema, esto con el fin de tener las bases que permitieran un entendimiento más detallado del tema.

Desarrollo

La tecnología ha tenido un impacto transformador en el campo de la salud, mejorando significativamente los procesos de diagnóstico, atención y cuidado general. En la actualidad, las tecnologías sanitarias están en constante evolución, lo que ha permitido a los profesionales de la salud brindar atención de mayor calidad y precisión, mientras se reducen los errores médicos y se optimiza el tiempo y los recursos.

Uno de los mayores beneficios de la tecnología en la salud es su capacidad para mejorar el diagnóstico. Las herramientas de diagnóstico, como las imágenes médicas, los monitores de signos vitales y los análisis de sangre, ofrecen información detallada sobre la condición del paciente y permiten a los médicos tomar decisiones informadas en cuanto al tratamiento. La precisión y rapidez de los resultados pueden ser cruciales en situaciones de emergencia.

Las tecnologías también han mejorado la atención médica. Los sistemas de información y gestión sanitaria han transformado la forma en que los pacientes acceden a la atención médica y cómo se gestionan sus historias clínicas. Estos sistemas pueden ayudar a los profesionales de la salud a identificar patrones en los datos de los pacientes y a tomar decisiones informadas sobre su atención. Además, las aplicaciones móviles y los dispositivos de monitoreo permiten a los pacientes gestionar sus propias condiciones de salud y mejorar su calidad de vida.

Otra forma en que la tecnología está mejorando la atención sanitaria es mediante la telemedicina, que permite a los médicos y pacientes conectarse y comunicarse de manera remota. La telemedicina es especialmente útil en zonas rurales o en áreas donde la atención médica es limitada. La telesalud también ha demostrado ser efectiva en la atención a pacientes con enfermedades crónicas, como la diabetes y la hipertensión.

Asimismo, la tecnología ha mejorado los cuidados generales, especialmente en la prevención y el tratamiento de enfermedades. Las aplicaciones móviles y los dispositivos portátiles de monitoreo permiten a los pacientes controlar su dieta, la actividad física y los niveles de azúcar en sangre. Además, las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, la robótica y la nanotecnología prometen mejorar la precisión y eficiencia en los tratamientos y cirugías.

Se puede decir que las tecnologías de la salud tienen un impacto significativo en los procesos de diagnóstico, atención y cuidados generales. La tecnología ha mejorado la calidad y precisión de los diagnósticos, ha transformado la forma en que se proporciona la atención médica y ha mejorado los cuidados generales. El desarrollo y la adopción de nuevas tecnologías en la atención sanitaria continuarán impulsando la innovación y mejorando la salud y el bienestar de las personas. Para poder tener confirmación de esto, al menos en el caso mexicano, se llevó a cabo una exploración documental de cómo las tecnologías están siendo implementadas en el área de la salud.

Metodología

Este artículo es un reporte corto de un compilado mayor de documentos recientes, con una antigüedad máxima de 10 años. Se llevó a cabo una búsqueda de información en bases de datos especializadas: Google Scholar, Latindex, IRESIE, Redalyc, etc. Las búsquedas que se hicieron fueron “tecnología salud México” o variaciones (“TIC” en vez de “tecnologías”, o “medicina”, “enfermería”, cuidado de la salud” en vez de “salud”). Esto con el fin de filtrar resultados sólo de estudios realizados en, relacionados con, o con posibilidad de aplicación en México, o bien,

hecho por personal, académicos o investigadores mexicanos. Un filtrado inicial brindó 125 documentos. Esta cifra se fue reduciendo porque no todos los documentos eran pertinentes por diversos motivos: no eran aplicables para México, no hablaban de tecnología, se centraban sólo en educación, o bien, no eran documentos completos (sólo resúmenes sin acceso libre). El resultado final de esta etapa de discriminación fue la del filtrado de 75 documentos que cumplían con los requisitos antes mencionados.

De ahí se comenzó una lectura total de los documentos, buscando información sobre las tecnologías que se implementaban, la forma en que la utilizaban, y su categorización. Esto fue hecho de manera manual ya que no los documentos no eran demasiados para un análisis automatizado. Se utilizó Excel para anotar detalles de los documentos, autores, títulos, palabras clave, resumen, ideas principales, tecnologías mencionadas y forma de implementación o motivo de uso. Se siguió un tipo de organización similar a la propuesta y llevada a cabo en estudios similares con metodologías ya comprobadas (Borromeo, 2019; Aguilar y Moctezuma, 2020).

Así, se llegó a una serie de consideraciones sobre las tecnologías usadas, sus motivos de implementación, las complicaciones, beneficios y otros detalles interesantes para la investigación. Debido a que un reporte total es muy amplio para este espacio, se presentan a continuación los principales documentos encontrados. Se seleccionaron de la pila de documentos por conveniencia de investigación, dado que son los que más muestran resultados que se acercan al objetivo del trabajo.

Comenzamos la presentación de documentos con un estudio realizado por Barrientos, Marín, Becerra y Tobón (2016), donde se muestra que las tecnologías emergentes que se implementan en hospitales deben ser evaluadas de acuerdo con un protocolo de actuación. Esto con el fin de determinar si, comparada con otros procesos y tecnologías, ésta resulta ser la más adecuada cuando se comparan varios aspectos. Esto previene la elección de tecnologías por mero interés personal, económico o desconocimiento. El resultado es, entonces, una toma de decisiones informadas para el personal médico del centro de salud, dando mayor certeza a sus diagnósticos y tratamientos.

Por su parte, César *et al* (2018), demuestran que algunas tecnologías, como la impresión 3D, ha resultado de gran importancia en la salud. Gracias a ésta han logrado un proceso de prototipado de piezas corporales (reemplazos, prótesis, muestras, etc.) de forma que el modelo sea probado sin la necesidad de fabricar el modelo final. Esto permite saber, de forma más efectiva y económica, su funcionalidad, medidas o modificaciones requeridas. Es decir, la impresión 3D ha cobrado importancia para reducir costos de producción y permitir ajustes al proyecto final. Además, se concluye que esta tecnología, aunque sigue siendo de costos elevados y significa una inversión temporal y una curva de aprendizaje, sigue siendo muy efectiva al momento de realizar pruebas.

En otro estudio, García, Rodríguez, Navarro y López (2014) señalan la importancia que tiene la implementación de software, internet, y principalmente el uso de simuladores en la formación

de personal de la salud. Estos últimos en particular permiten formar a profesionistas más preparados para situaciones reales en centros de salud donde simular acciones con una herramienta que tiene la finalidad de practicar puede permitirles a los futuros profesionistas hacerse de experiencia práctica en modelos de reproducción antes de enfrentarse a situaciones reales. De tal forma, sugieren la implementación y expansión de los simuladores.

Niño y Fernández (2015) hacen hincapié en que las tecnologías móviles pueden no sólo usarse con fines de comunicación y entretenimiento. Proponen que los teléfonos inteligentes pueden ayudar a pacientes a controlar y monitorear su salud en diversas áreas: diabetes, embarazo, entrenador personal, control de ingesta calórica, cáncer, entre otras. Esto se realiza con ayuda de las aplicaciones móviles que tienen costos muy asequibles o incluso gratuitos. Y aunque quedan retos por afrontar, como la integración con servicios de salud y el peligro del auto diagnóstico, estos pueden ayudar como un primer acercamiento a la concientización del cuidado de la salud entre la población.

En otro estudio reciente, Pérez (2017) menciona que la computadora sigue siendo una herramienta en extremo implementada con fines de investigación y documentación para el área médica. Aunque la tendencia es cada vez mayor hacia la movilidad y, por tanto, hacia el uso de teléfonos inteligentes como fuente primaria de acceso a información, no se puede dejar de lado el hecho que muchos siguen usando una computadora como la forma en que se organiza la lectura e investigación a detalle. De ahí que surja la necesidad de acostumbrarse cada vez más a la enorme cantidad de software especializado, bases de datos y recursos multimedia que se pueden consultar, organizar y almacenar en uno de estos equipos.

Huerta (2019) menciona que las computadoras no son solamente necesarias, sino clave para la biomedicina y, por ende, debe de enseñarse la informática biomédica. Ésta se define el campo que estudia y tiene como objetivo el uso de datos, información y conocimiento biomédicos para la investigación, solucionar problemas y la tomar decisiones, todo en pos de la salud humana. De tal forma, aquí se puede integrar a todas las prácticas que vayan a mejorar la atención a la salud. A pesar de esto, muchas IES no cuentan con cursos específicos al respecto, lo que se traduce en profesionales menos preparados para actividades importantes en la práctica médica.

Respecto al cuidado de la salud en el área de las adicciones, Saucedo, Friso, Torres y Politi (2018), señalan que las tecnologías son de gran apoyo. Exploran el uso del sistema PPLUS, que les permite a los administradores y encargados médicos de clínicas de adicciones llevar un control detallado de los pacientes, síntomas, recaídas, historial clínico, control alimenticio, y pruebas psicológicas y psiquiátricas aplicadas, entre otros. El software les permite realizar controles individuales, pero también grupales, esto con el fin de tener datos estadísticos. Programas y aplicaciones similares permitirían a los encargados de estos centros un mejor control con el fin de mejorar las condiciones de los pacientes y apoyarlos hacia una pronta recuperación.

Schwartzman, Eder y Roni (2014) señalan que la formación que muchos médicos obtienen ya sea en fases de actualización o de formación inicial, se limita a mirar, especialmente cuando

se trata de tecnologías de difícil acceso. De tal forma, proponen que cualquiera que sea la tecnología (tradicional, digital o metodológica) que se quiera implementar, el entrenamiento y acercamiento a la misma debe ser de forma práctica y tratando de quitar los límites de acceso tanto como se pueda. Esto es algo que se ha tratado, especialmente con equipo de alta especialización como simuladores o modeladores, pero muchas veces se complica por motivos espaciales, geográficos, administrativos, financieros o similares. Así, sugieren algunas formas de lograr el acceso a estas tecnologías para motivos de formación.

En otro documento, Díaz de León (2020) revisa el sistema de salud en México y las condiciones de las TIC dentro del mismo. Señala que muchas de estas tecnologías se denominan e-Salud o salud electrónica o digital, y han sido de gran apoyo además de ser muy buenas para el costo-beneficio que manejan. Estas tecnologías permiten una mejor administración, tomar decisiones médicas informadas, digitalización de trámites administrativos, mantenimiento de un expediente clínico, entre otras ventajas. Y aunque existe apoyo para su uso y aplicación dentro de la comunidad médica, la realidad que es falta cambios a la política institucional, así como la infraestructura que permita un uso más sistematizado a nivel nacional.

Otro estudio en el contexto mexicano es el de Robledo (2019), quien señala que las TIC centradas en los pacientes deberían ser consideradas de vital importancia. Hacerlo permite una reducción de tiempos de espera y atención, lo que se traduce en mayor eficacia de los centros de salud pública, donde los recursos pueden ser limitados y el tiempo apremia, especialmente en emergencias. Este estudio llevado a cabo en Oaxaca y con pacientes de orígenes diversos, incluyendo indígenas, demuestra que incluso pueden aplicarse la TIC con gran variedad de personas y todas ser beneficiadas. Una de las desventajas es que también se requiere de atención a las políticas centralistas e infraestructura para lograr una aplicación más efectiva.

Situación similar ha sido reportada en el estado mexicano de Aguascalientes por Díaz de León y Góngora (2020). Las TIC se han tratado de integrar a los centros de salud estatales, con fines de comunicación, expedientes médicos, decisiones clínicas, toma de imágenes y actividades similares. Sin embargo, la situación de infraestructura tecnológica, como la conectividad a internet, es limitada en ciertas regiones del estado, cosa que se replica en muchos otros estados y localidades en México. De tal forma, el estudio concluye que es necesario mejorar las condiciones de infraestructura principalmente, ya que muchos centros de salud estatales cuentan con software que permite llevar la administración de mejor manera, pero al no tener conectividad con todos los centros, su aplicación para el seguimiento de salud de algunos pacientes se vuelve complicada y eso puede repercutir en su salud.

Stolik, Jáuregui y Galeano (2019) mencionan que la telemedicina es ya una realidad alrededor del mundo, y que la tendencia se acerca cada vez más a brindarla como una alternativa a la presencialidad. Esto permite ya que profesionales de la salud de otros lugares del mundo brinden citas médicas, cirugías, mentoría, promoción de la salud, y educación a personas que de otra forma les sería imposible por motivos económicos o legales trasladarse a los lugares donde se encuentra el profesional de la salud. Aunque su estudio se realizó antes de la pandemia

de COVID-19, se puede observar que la tendencia es hacia esa situación, y que la crisis de 2020 nos permitió acelerar esos procesos. Se concluye entonces que para continuar los procesos y acelerar estas acciones, se debe de realizar inversión económica para tener los requisitos mínimos, como son dispositivos digitales y conectividad.

Siguiendo los estudios pospandemia, Sánchez y Fortoul (2021) evidenciaron la necesidad de la conectividad a distancia, particularmente como videollamada. La herramienta preferida fue la de Zoom, que permitía a los interesados a dar clases, atender pacientes, trabajar desde casa, tomar cursos, etc. Aunque existen varias ventajas ya mencionadas en trabajos anteriores, se añaden desventajas interesantes, tales como la fatiga, falta de motivación, limitaciones de tiempo por el software, entre otras. Se concluye con que se deben de tomar todas las ventajas, pero también trabajar en el bienestar del médico, que muchas veces se ve afectado más por fatiga, por ejemplo, que sus pacientes.

Estas situaciones se vieron exacerbadas durante la pandemia de COVID-19. Cruz y Valencia (2020) señalan que las TIC se volvieron clave durante este periodo de pandemia, especialmente para el seguimiento de la salud de los pacientes, atención a distancia, autocuidado, promoción de la salud, y por supuesto, para procesos administrativos. Sin embargo, por motivos de conectividad e infraestructura, especialmente en las instituciones públicas de salud, gran cantidad de las acciones fueron de distribución de información usando portales oficiales gubernamentales y redes sociales. Queda entonces la interrogante sobre cuáles serán los pasos para dar por parte del gobierno para enfrentar una situación similar en el futuro.

Resultados

Este escrito es un vaciado de un compilado mayor de documentos recientes (máximo 10 años) sobre temas de tecnología en el área de la salud. Se han listado aquellos que se consideraron más importantes para las etapas posteriores de la investigación, aunque no por esto se descartan todos los demás. De los 75 documentos que fueron revisados, se logró una lista de actividades principales en las que se emplean las tecnologías, las cuales son: Atención al paciente, Tratamiento, Diagnóstico, Esterilización, Monitoreo/Control de salud, Apoyo psicológico a pacientes, Implantes, Modelado o demostración, Análisis de muestras médicas, Administración u organización, Búsqueda de ayuda o información médica para el paciente, Asistente personal digital, Promoción/Socialización de la salud, Almacenamiento de documentos o archivos, Investigación y/o desarrollo, Divulgación, Comunicación, y Análisis o procesamiento de información.

Como es posible ver después del análisis de estos documentos, podemos ver varias áreas importantes que se deben de considerar cuando se habla de tecnología para la salud. Estas categorías fueron empleadas durante la creación del instrumento de recolección de información y también permitieron conocer con mayor detalle las necesidades del campo.

Conclusiones

Las tecnologías en el área médica van más allá de motivos administrativos y de comunicación. Sin duda existen esos usos, pero lo que se demuestra es que existen más usos de interés médico, como, por ejemplo, la atención a la salud, la promoción de ésta, el modelaje, probar prótesis, seguimiento de tratamiento, consulta de resultados, etc. Este análisis inicial de información brindó un marco técnico para comprender las tecnologías que se usan en México con fines médicos. Esto, durante la investigación, permitió contextualizar dentro de un marco nacional, las necesidades estatales en materia de tecnología. Lo anterior nos permite comenzar a perfilar una futura respuesta para las preguntas de investigación, y de la misma forma, lograr pasos hacia el objetivo de investigación. Este reporte de investigación es parcial, por lo que no se cuentan con resultados propiamente disponibles al momento. Sin embargo, forma parte clave de la construcción del instrumento de recolección de datos, lo que permitirá, sin duda, llegar a una respuesta en el futuro.

Referencias

- Aguilar, J.L. y Moctezuma, A. (2020). Delimitando al concepto de Alfabetización: Una propuesta para un mejor entendimiento. *Comuni@cción*, 11(2), 153-163. <https://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.11.2.428>
- Barrientos, J.G., Marín, A.E., Becerra L. y Tobón, M.A. (2016). La evaluación de nuevas tecnologías en salud en hospitales: revisión narrativa. *Med U.P.B*, 35(2), 120-134. DOI:10.18566/medupb.v35n2.a06
- Borromeo, C.A. (2019). Tecnologías de la Información y la Comunicación, Políticas Educativas y Formación Docente en Educación Superior: elaboración del estado del conocimiento. *XV Congreso Mexicano de Investigación Educativa*. Recuperado de: <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/0324.pdf>
- César, A.A., Olivos, A., Landa, C., Cárdenas, V.H., Silva, P.S., Suárez, C., Olivos, B., y Ibarra, J.C. (2018). Uso y aplicación de la tecnología de impresión y bioimpresión 3D en medicina. *Revista de la Facultad de Medicina*, 61(6), 43-51. <https://doi.org/10.22201.fm.24484865e.2018.61.6.07>
- Cruz, C. y Valencia, O.D. (2020). Políticas públicas orientadas a la e-salud en México durante la crisis de covid-19. *Revista de salud pública*, Ed. Especial Diciembre(2020), pp. 51-64. DOI: <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v0.v0.31329>
- Díaz de León, C. (2020). Las TIC en el sector público del Sistema de Salud de México: Avances y oportunidades. *Acta universitaria*, 30, e2650. Epub 26 de marzo de 2021. <https://doi.org/10.15174/au.2020.2650>
- Díaz de León, C., y Góngora, J. (2020). eSalud en servicios de salud públicos en México: estudio de caso. *Región y sociedad*, 32, e1256. Epub 07 de agosto de 2020. Recuperado de: <https://doi.org/10.22198/rys2020/32/1256>

- García, H., Rodríguez, M.F., Navarro, L., y López, M. (2014). Tecnologías de la Información y la Comunicación en salud y educación médica. *Rev EDUMECENTRO*, 6(1), Santa Clara ene.-abr. 2014. Recuperado de: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742014000100018
- Huerta, I. (2019). Enseñanza de la informática biomédica en las escuelas de medicina de México: situación y propuestas de mejora. *Innovación educativa*, 19(79), 15-34. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732019000100015&lng=es&tlng=es.
- Niño, J.I. y Fernández, B. (2015). Comunicación, Salud y tecnología: mhealth. *Revistas de comunicación y salud*, 5, pp. 149-158. Recuperado de: <https://www.revistadecomunicacionysalud.es/index.php/rcys/article/download/93/44/119>
- Pérez, M. (2017). Uso actual de las tecnologías de información y comunicación en la educación médica. *Revista Médica Herediana*, 28(4), 258-265. <https://dx.doi.org/https://doi.org/10.20453/rmh.v28i4.3227>
- Robledo, P. (2019). Impacto de la aplicación de las Tecnologías de la Información (TICs) en un modelo de atención médica. *Revista de Sanidad Militar*, 73(2), pp. 96-104. Disponible en: <https://revistasanidadmilitar.org/index.php/rsm/article/view/17>
- Sánchez, M. y Fortoul, T.I. (2021). Zoom y la educación en ciencias de la salud: ¿medio o mensaje? *Investigación educ. médica*, 10(38), pp. 76-88. Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572021000200076&lng=es. Epub 06-Dic-2021. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2021.38.21349>.
- Saucedo, G., Friso, F., Torres, J., and Politi, M. (2018). Uso de tecnologías de la información en la gestión de un centro de medicina integrativa especializado en adicciones. *Revista Peruana de Medicina Integrativa*, 3 (3):123-31. doi: <http://dx.doi.org/10.26722/rpmi.2018.33.92>
- Stoli, O., Jáuregui, C. y Galeano, L. (2019) Telemedicina, servicios de salud y TIC. *Revista cubana de economía internacional*, 6(2), pp. 1-22. Recuperado de: <https://revistas.uh.cu/rcei/article/download/3223/2790>
- Schwartzman G., Eder M.L. y Roni C. (2014). Formación docente en y para la universidad: dispositivos y prácticas en Ciencias de la Salud. *REDU Revista de Docencia Universitaria*, 12(4), pp. 179-201. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4907956.pdf>