

Lo humano y lo tecnológico en medicina

DOI: 10.29236/sistemas.n149a6

La tendencia de esta relación apunta a que el ser humano (paciente) sea el centro entre la prestación de servicios de salud y la innovación tecnológica. ¿Qué hay de la teoría a la práctica?

Sara Gallardo M.

Aunque muchos analistas en materia de salud muestran como tendencia la ubicación del ser humano –paciente y su entorno–, en el centro del círculo conformado por servicios de salud e innovación tecnológica, falta mucho camino por recorrer para esa anhelada realidad.

La situación ideal apunta a una interacción entre todos los actores, con el paciente como protagonista y a su alrededor médicos, cuidadores, asesores, educadores, asegu-

radores y proveedores de tecnología. En otras palabras, una relación humana que se sirva de los desarrollos tecnológicos.

En ese camino es imprescindible tener en cuenta el nuevo perfil del paciente, generado en buena parte por la tecnología y el acceso a información con la que antes no contaba. De ahí que el médico sentado en su 'trono' de conocimiento y afeerrado a su lenguaje especializado esté mandado a recoger. No obs-

tante, en la práctica esa distancia persiste.

En Colombia el sistema de salud pública está muy lejos de contemplar tales parámetros para ofrecer calidad en los servicios, a pesar de ser un derecho constitucional del ciudadano. Los esfuerzos están más orientados a la cobertura, como lo muestran las cifras del Ministerio de Salud y Protección Social -94.36% a agosto de 2018-.

Un paciente para aspirar a un servicio digno y apoyado en nuevos equipos, producto de los avances tecnológicos, debe disponer de una medicina prepagada a la que, por sus costos, sólo puede acceder un número reducido de la población.

Para analizar tales aspectos y la relación entre lo humano y lo tecnológico en medicina, fue convocado un selecto grupo de profesionales

pertenecientes al sector de la salud en el país.

A la reunión asistieron Javier González Rodríguez, médico, cirujano y profesor asociado de la Universidad del Rosario; Alonso Verdugo Medina, médico, industry cloud solution architect- healthcare, en Microsoft-Latin America; Henry Mauricio Gallardo Lozano, médico, especializado en administración de salud y director general de la Fundación Santa Fe de Bogotá; Wilson Villarreal Cantillo, médico, neurocirujano de la Clínica San Rafael y Leonardo Flórez Valencia, profesor asociado e investigador de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana.

El director de la revista, Jeimy J. Cano Martínez, abrió el debate y expresó que existen grandes desafíos desde el punto de vista del paciente, los proveedores y, sobre



todo, en términos de seguridad. “En ese contexto la confianza entre médico y paciente también debe orientarse hacia lo que hoy se denomina como la confianza digital, ejercicio de doble vía que mejorará mucho el servicio de salud”, agregó para comenzar la ronda de interrogantes.

Jeimy J. Cano M.



*¿Cómo ha cambiado la práctica médica al incorporar ahora elementos digitalmente modificados como parte del mejoramiento de la salud de las personas?
¿Habrá menos anfiteatros y más simuladores?*

Wilson Villarreal C.

Compenetrados en este tema y su relación con la práctica médica, nosotros sí estamos en contacto permanente con la tecnología. Jamás hemos podido estar aislados de ésta y sus avances que progresan continuamente y nos ayudan a re-

solver los problemas en medicina, en dar un diagnóstico cada vez más concreto y sumamos a ello los cambios progresivos en los equipos de laboratorio y de patología con sus microscopios que nos han permitido conocer una célula normal y de ahí poder detectar las anomalías en una célula patológica o enferma. De hecho, las diferentes especializaciones de la medicina y el trabajo interdisciplinario son un conjunto de interacción que permite análisis de problemas e inducen al desarrollo tecnológico.

Dentro de mi campo siempre hemos necesitado los estudios paraclínicos, entre ellos, los estudios radiológicos, que se pudieron modificar por el conocimiento de los médicos aportados a la ingeniería, encaminados a identificar las estructuras del cuerpo humano. La escanografía nos llevó al avance en el tratamiento de las enfermedades neurológicas, en una forma impresionante. Observar en una imagen el cerebro, desde su forma simple y complementarla con herramientas posteriores como la resonancia magnética para identificar diferentes patologías tales como tumores, lesiones en los vasos, además de ubicar el sitio más exacto para una intervención quirúrgica, son fundamentales para resolver problemas y planear el manejo quirúrgico de un paciente, se trata de estudios que se complementan entre sí. En la docencia, los estudiantes reciben una información de imágenes radiológicas con valor más real de

las estructuras orgánicas para permitir al médico generar un diagnóstico y planeamiento terapéutico con mayor acierto y seguridad al paciente. Aunque la tecnología ha tenido grandes avances, no pensamos en la posibilidad de que los anfiteatros estén condenados a desaparecer, los elementos allí analizados siguen siendo un patrón muy importante para hacer comparaciones con los simuladores disponibles.

Alonso Verdugo M.



Como introducción a mi respuesta traigo a colación “El rompecabezas de la ingeniería”, libro del autor mexicano Daniel Reséndiz Núñez, quien en su introducción advierte sobre el parecido entre esta profesión y la medicina, toda vez que no son un fin en sí mismas, a diferencia de otras disciplinas. Las personas buscan un médico para tratar algún problema de salud, somos un

medio; al ingeniero lo buscan por fallas tecnológicas de los equipos. Las dos profesiones cuentan con una serie de herramientas suministradas en la formación, cuyo objetivo es interpretar un problema y formular un diagnóstico, seguido de un plan de corrección y su posterior evaluación de su ejecución, aprender y mejorar lo realizado. Cada situación es única, el médico no tiene dos pacientes iguales, tampoco dos computadores son iguales, siempre hay un desafío adicional. La pregunta permite analizar cómo enseñamos para que las personas evalúen y diagnostiquen bien y lo más desafiante, recomienden bien, tener la capacidad de visualizar la evolución. En medicina tenemos acceso a tecnologías increíbles, entre ellas secuenciadores de genoma, máquinas como la tomografía, ecografías, PET scan que permite observar cuánto oxígeno consume una célula. Pero, muchas veces adolecemos de la posibilidad de obtener una vista integral alrededor del caso del paciente y ahí se registra el desafío, porque la informática —el uso digitalizado de la información para soportar la toma de decisiones—, en la salud, su uso y madurez, son bajos, comparativamente con otras industrias como el entretenimiento, banca, retail. En consecuencia, es necesario trabajar de manera interdisciplinaria. Los simuladores, por ejemplo, son una herramienta muy útil, siempre acompañados con el conocimiento suministrado por los médicos docentes. No obstante, hay mucho

por desarrollar, como lo señala un artículo (Flemming Bjerrum, Ann Sofia Skou Thomsen, Leizl Joy Nayahangan & Lars Konge (2018) Surgical simulation: Current practices and future perspectives for technical skills training, *Medical Teacher*, 40:7, 668-675, DOI: 10.1080/0142159X.2018.147275), que se refiere a aspectos como el arte, la habilidad y un buen maestro no reemplazable. Y como colofón recorro a comparar con la aviación. Hoy, aunque la automatización es amplia, siempre existe un factor humano. En medicina sucede lo mismo, el factor humano es clave y ni la inteligencia artificial lo puede ignorar. Es necesario avanzar en la velocidad y la precisión para la toma de decisiones. Hoy existen médicos más digitales.

Javier González R.



Siempre advierto a mis alumnos que la medicina es una antes y otra

después de la tecnología. Las primeras aproximaciones de la medicina a la tecnología fue la lente, que nos permitió acercarnos al macro mundo del cosmos con el telescopio y también al micromundo a través del microscopio, lo que los antiguos médicos epidemiólogos denominaban las miasmas, descritas como las “inmundicias” que llevaban las enfermedades de paciente a paciente hasta producir las epidemias. Luego nos damos cuenta que se trataba de gérmenes y bacterias que podíamos controlar, hasta cuando aparece la penicilina, en la era de la antibacterioterapia. Hoy en día, si no fuera por la alianza entre la ingeniería y sus desarrollos en tecnociencia, aplicados a la medicina, ésta no hubiera tenido el avance actual. Basta citar las herramientas que soportan un diagnóstico, las intervenciones de neurocirugía y otros escenarios para esta afirmación. Antes, por ejemplo, un urólogo entraba a cirugía con un margen de incertidumbre, lo que hoy en día no se registra con el apoyo de la tecnología en diagnóstico y procedimiento quirúrgico. En cuanto al punto de si la tecnología hará cambiar la forma de atender a los pacientes, un ejemplo de comparación en la actualidad es el mappamundi digital, puesto que sucede lo mismo con la anatomía humana. Un google map muestra la generalidad y ubicación de lugares en el mundo; en la medicina, aunque los simuladores suministran información clave para el diagnóstico, no posibilitan la precisión en el detalle

que permite el estudio del cuerpo humano en el anfiteatro. El apoyo de la tecnología a la medicina es innegable y son muchos los ejemplos que se pueden citar sobre el uso de los simuladores actuales. Han contribuido hasta en las expectativas de vida del ser humano. Es tal el avance que hoy casi no usamos el fonendoscopio, quizás para un diagnóstico de entrada, pero no como antes. La necesidad actual de certidumbre es tan alta, que sin la tecnología no la obtendríamos, además los abogados nos tienen en la mira.

Leonardo Flórez V.



Desde mi perspectiva como ingeniero de sistemas, el mejor procesador lo tenemos sobre los hombros. Pero, también es cierto que la tecnología ha ayudado mucho en la formación de los médicos, teniendo en cuenta que las nuevas generaciones de estos profesionales son

nativos digitales. ¿Por qué no aprovechar las habilidades de la generación de médicos de la década de los años 80 para jugar Nintendo o Atari, en procura de que todos los equipos de intervención tengan controles similares para avanzar mucho más rápido? El cuerpo humano es un sistema hipercomplejo, matemáticamente se puede emular como un sistema caótico, sin querer significar que se trata de un caos completo, sino en la forma como podemos controlar, por ejemplo, el camino de una arteria. El médico puede saber por dónde va, pero hasta no ver una imagen o abrir la caja torácica, no tiene la certeza para saberlo. Y obtener una tecnología para ese tipo de precisiones es muy difícil, además por todas las variables involucradas, aquellas que no se pueden ver en forma directa. ¿Cuál es el flujo, la densidad de los materiales, la composición de la sangre? En ingeniería se pueden simular fluidos, y los más difíciles son los ríos y la sangre. Esto es muy complicado y, en mi concepto, la visión de anfiteatro nunca podrá ser reemplazada por un simulador, toda vez que la tecnología no podrá llegar allá. Para esos problemas hipercomplejos, se empieza a hablar de una máquina, pero si ésta hubiera comenzado a resolverlos en el momento del Big Bang, en este momento no iría por la mitad su solución. Así que el procesador humano que es el cerebro, nunca podrá ser reemplazado, gracias a la intuición y a esa formación artesanal existente en todas las

profesiones, provenientes de nuestros maestros. Los simuladores no sólo se pueden usar en la formación de un médico, sino en su práctica profesional para poder planear una intervención quirúrgica o algo más de seguimiento clínico, pero siempre existirá el caos, ese algo indeterminado y unas variaciones en el tratamiento que, sin el conocimiento y la astucia del médico, los sistemas no son capaces de solucionar. Es decir, la tecnología ayuda a que el médico pueda tomar decisiones en forma más rápida, tal y como sucede en cualquier disciplina del conocimiento humano, basta citar las posibilidades en el entrenamiento en que el usuario recibe la información sobre las nuevas series de su gusto; lo mismo debería suceder en la medicina, para que los seres humanos pasen más tiempo haciendo lo que verdaderamente importa y la tecnología sea un apoyo para tomar decisiones más rápidas, en torno a la formación artesanal. Son decisiones que contemplan los aspectos subjetivos, la intuición del experto que las toma.

Henry Mauricio Gallardo L.

Más allá del interrogante, creo que lo que se ha cambiado es toda la práctica de salud, desde la prevención hasta la rehabilitación y su seguimiento. Y le cambió la vida por completo a los pacientes, a las familias de los pacientes, a los cuidadores de los pacientes, a los médicos, a las enfermeras, a las terapeutas, a los químicos farmacéu-

ticos, a los ingenieros que trabajan en el gremio y a cuanto profesional vinculado a la salud. Un paciente hoy interactúa en forma muy distinta en el servicio de salud con el médico, desde cómo pedir una cita y programarla hasta cómo encontrar un especialista, este proceso es muy distinto. La forma como se hace el diagnóstico es más veloz, más precisa, más soportado en datos. El médico ahora puede llevar las imágenes diagnósticas en el celular sin ninguna dificultad y planear su cirugía para el día siguiente. Y la precisión en el diagnóstico crece cada vez más, soportada en tecnologías más sofisticadas; van cayendo las antiguas y aparecen unas que claramente vencen a las anteriores. El acceso a evidencia para tomar mejores decisiones por parte de los médicos, es contundente. Ahora se enciende un computador y mediante tres clics se logra obtener toda la evidencia disponible y eso hace que los planes de



tratamiento sean más personales, más individuales y más seguros. Tales tratamientos están soportados en insumos, robots y medicamentos, entre otras alternativas, que proporcionan mayor velocidad en el manejo de los pacientes y, por lo tanto, mayor precisión en las técnicas quirúrgicas que claramente son diferentes a las existentes hasta hace pocos años. Solamente el tema de robots cambió el panorama. Basta mencionar otros desarrollos como Watson y sus efectos de cambio. Vale la pena también considerar el seguimiento; todos tienen relojes que marcan números raros, pero que además pueden medir frecuencias cardíacas y otro cúmulo de asuntos, de tal manera que el seguimiento de un paciente crónico es más expedito, eso sí el costo de ese reloj es mucho más alto que el de los tradicionales. Un reloj digital permite hacer seguimiento sobre aspectos inimaginados, como que una persona en su cotidianidad pueda evaluar su condición de salud en caso de condiciones crónicas. Y ahí no para el avance. Sobre una población que aparentemente está sana, se puede explorar para predecir qué va a suceder con tales personas, de acuerdo con su ubicación geográfica, su familia, sus antecedentes, sobre sus posibilidades de riesgo y toda esa data está disponible para predecir salud.

Sí creo que la salud y la práctica médica están cambiando de manera radical y estamos frente a una

revolución brutalmente grande que no sabemos a dónde llegará. Creo que ustedes tienen razón cuando señalan que el arte nunca va a terminar, pero tengo dudas de la existencia de anfiteatros a futuro, porque ya contamos con tejidos a partir de colágeno producido y simular un procedimiento tan sencillo en salud como coger una vena, no tiene precedentes. ¿Para qué tener anfiteatros o practicar con seres vivos? Y ahí surgirán discusiones éticas muy complejas, aparecerán cuestionamientos sobre qué tanto esos simuladores sí simulan lo que se requiere y qué tanto ayudan. No sería tan tajante en decir que no van a existir anfiteatros, aunque ya hay facultades de medicina en el mundo que no los tienen, tal y como los conoció la generación de los años 80 y 90. Y están lanzados a hacer simulación a fondo, con serias implicaciones en la formación médica futura. Parte del paradigma que tenemos en salud es que la experiencia y la exposición a esa medicina y a esa forma tradicional de aprender es fundamental y se necesita. Y, posiblemente ese paradigma también esté en entredicho. La forma de aprender en medicina y salud en general será muy distinta a futuro. Y la forma de hacer investigación en humanos, quién sabe si se realizará de la misma manera.

Wilson Villarreal C.

En el entorno del personal médico que se está especializando vemos cómo en el entrenamiento, el verdadero “anfiteatro” que le aporta el

conocimiento no es la estructura inmóvil vista en este escenario como tal, sino la experiencia del instructor cirujano en el paciente vivo. De hecho, también es posible acceder a simuladores para experimentar los riesgos más frecuentes como la rotura de un aneurisma o un vaso sanguíneo, entre otros ejemplos de situaciones complicadas que se presentan en una sala de cirugía, para adquirir la habilidad de corrección de las mismas. Se tiene la experiencia en el paciente vivo y la posibilidad de utilizar un simulador, esto lleva a no utilizar el anfiteatro. Son pocos los trabajos de investigación con base en medicina legal.

Jeimy J. Cano M.

Aunque en el desarrollo de la primera pregunta fueron abordados aspectos de la segunda, la formulo: en este diálogo convergente entre medicina y tecnología, ¿cómo han cambiado las estrategias de prevención y cuidado de los pacientes? ¿Tienen comentarios adicionales a los ya planteados?

Javier González R.

Lo que sí será necesario es modificar la forma en la educación de los médicos. Se requiere analizar los datos y para eso es imprescindible enseñar al respecto. Contemplar la información basada en evidencia para predecir el enfoque de riesgos, por ejemplo, es clave, de ahí que los médicos deben salir muy bien formados en analítica de información, algo que aprenden quie-

nes estudian epidemiología o un poco de economía, el resto no. Es necesario que los médicos, desde la base, aprendan análisis de datos y que entiendan la importancia de todos los aspectos inherentes para complementar la formación.

Henry Mauricio Gallardo L.

Los pacientes hoy son profundamente autónomos gracias a la tecnología y es necesario reflexionar sobre cómo empatar la oferta de educación médica, incluidas las disciplinas relacionadas, con esa autonomía del paciente, toda vez que ese nuevo panorama producirá un cambio radical en el contrato social entre los pacientes y los profesionales de la salud. Hace 50 años un paciente no tenía acceso a la información y llegaba a un sitio en medio de personas expertas y en ese ambiente perdía por completo su autonomía, debido a la falta de conocimiento sobre la ciencia que ellas manejan. Hoy, la situación es otra: los pacientes llegan después de haber investigado a fondo por Internet, abordan al médico con preguntas prearmadas y cuando se trata de pacientes crónicos, saben más de su condición clínica que muchos de los profesionales al otro lado de la mesa. Esa interacción va a cambiar de manera radical, un paciente que encuentra en Google el último tratamiento para el dolor de cabeza, llega donde cualquier médico y le dice: -Doctor y ¿no será que este medicamento que lanzaron ayer me sirve? De ahí surgen muchas inquietudes a tener en

cuenta, sobre cómo se les va a responder y a dar una explicación eficiente e inteligente a los pacientes y a sus familias, que indagan y obtienen una avalancha de información en torno a la salud.

Alonso Verdugo M.

En los últimos 15 años, la medicina viene enfrentando un desafío global en su sostenibilidad. Hoy el paciente no sigue las órdenes de su médico, como lo hacía veinte años atrás, porque está informado y eso da lugar a una disciplina basada en la evidencia; entran a funcionar los protocolos y las guías de manejo para hacer más seguro el ejercicio médico.

Hace un par de años y por primera vez en Estados Unidos se publicó como tercera causa de muerte el error médico, entendido no como iatrogenia, es decir, que por la impericia profesional se comete un error y la persona queda afectada (https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/05/160504_salud_errores_medicos_tercera_causa_muerte_eeuu_il). Se trataba del error médico en su diagnóstico, basado en la información disponible a través de una tecnología hecha solamente con base en los datos generales encontrados. Empezaron a medirse los costos para concluir que la medicina no puede continuar siendo de evento, como es el caso de una fractura, la postura de un yeso y la posterior recuperación. Hoy se habla de promoción y prevención, en pago por desempeño, en

mirar la calidad del egreso y la evaluación del médico sobre indicadores efectivos. Esto exige que sea profundamente interdisciplinaria, para mirar al paciente de manera integral con su ambiente para proceder a la mejor opción terapéutica, de recuperación y evitar eventos catastróficos. En ese contexto, sin tecnología no es posible realizarlo. (<https://www.ahrq.gov/professional/s/prevention-chronic-care/improve/coordination/caremanagement/index.html>)

Una aseguradora ecuatoriana encontró un perfil sobre los millenials, en el sentido de que son profundamente proactivos en el tema de salud, tienen un chip diferente. Son también proactivos buscando bienestar, cuidando a la familia y este grupo asegurador logró identificar un perfil de mujer joven obsesionada con la salud en torno a su círculo familiar y lo utilizan como factor para hacer control y prevención. En Chile encontraron al hp (hombre pequeño), niño digital, y como en pacientes con enfermedades crónicas su interacción con el mundo digital es pobre, la estrategia del Ministerio de Salud es llegar a través del hombre pequeño con la información sobre los programas de control y prevención. Colombia tiene experiencias hermosas, por ejemplo, Compensar tiene un proceso de gestión de paciente crónico y uso de información para ser proactivo en diabetes, publicado en el diario Portafolio, en el cual por cada US\$40 invertidos anualmen-

te, ahorran hasta US\$100 en eventos de alto impacto (<https://www.portafolio.co/negocios/empresas/compensar-monto-sistema-ahorra-plata-afiliado-34124>). En otras palabras, uso de información para poner en práctica la medicina preventiva.

Jeimy J. Cano M.

El fundamento actual del sistema de salud se basa en el número de pacientes atendidos y se espera que evolucione hacia la eficacia en el tratamiento recomendado. En este contexto, ¿la tecnología posibilita esta evolución?

Henry Mauricio Gallardo L.

El tema de volúmenes en salud es algo absolutamente preocupante, viene de pensar mucho en la plata y no en la gente. Y con esa introducción explico qué debería pasar. Lo que deberíamos producir en salud es valor, entendido como el mejor desenlace clínico posible para el paciente, con la mejor experiencia desde la perspectiva de su necesidad, sus angustias y sus expectativas. Y eso debería suceder a un costo razonable. Las fórmulas que se han probado, en donde lo importante es manejar el costo y olvidarse de los desenlaces clínicos no son fórmulas adecuadas. Supongamos que somos capaces de lograr los mejores desenlaces clínicos en trasplantes hepáticos, para citar un ejemplo, con una experiencia tremendamente positiva para el paciente y su familia y el costo fuera

lógico. Esos tres elementos de esa fórmula, todos son influenciados por tecnología. Y en ese sentido, mejor diagnóstico, mejor interacción del paciente, mejor comunicación del equipo con el paciente, mejor tecnología, mejor momento quirúrgico, entre otros aspectos, puede producir hoy que un paciente de trasplante hepático regrese a su casa al quinto día del procedimiento, o antes, y que pueda volver a trabajar al cabo de muy pocos días adicionales. El costo de hacer un trasplante hepático antes era imposible de predecir, hoy es perfectamente predecible. Organizar los modelos logísticos razonablemente sencillos es posible en pacientes de tales características, en una forma por completo ordenada. Y la respuesta a si la tecnología posibilita esa evolución, es afirmativa. Y la evolución debe orientarse hacia aspectos masivos que busquen menores costos y determinen mejores resultados en salud.

Leonardo Flórez V.

Completamente de acuerdo con lo expuesto por el doctor Gallardo. Y pensando en la tecnología que mejore el costo para el paciente, no el costo económico, existen dos áreas de moda en las que se empieza a trabajar en la medicina. Una es el Big Data, el análisis de grandes volúmenes de datos apoyado por la inteligencia artificial. Esta última no es un robot que vendrá a esclavizarnos, sino apoyos tecnológicos para contribuir en la búsqueda de patrones, los cuales pueden

ayudar a los médicos a tomar mejores decisiones en un contexto de mejor planeación, dentro de ese sistema caótico que no solamente es el paciente, sino también su familia, su trabajo, sus interacciones y demás. Más allá de la tecnología, del mejor medicamento que viajará hasta las células, se debe más bien pensar en qué hacer con esos grandes volúmenes de datos. Big Data y la inteligencia artificial están remontando la curva de adopción, se están recuperando. Otra es la realidad virtual, no sólo como entrenamiento, sino como navegación en esos grandes volúmenes de datos, en procura de ser capaces de visualizar datos en cinco o veinte dimensiones para la toma de decisiones.

Alonso Verdugo M.

En los grandes volúmenes de información uno de los desafíos presentes es la dificultad en el ser humano frente a la interpretación. En tal sentido, agrupar y presentar la información es un gran desafío. Sobre realidad virtual los avances son impresionantes. Mi hija, estudiante de Ingeniería Biomédica, estuvo trabajando un tema de interacción de niños con autismo, utilizando computación cognitiva para reconocer emociones y empleando un gato robot poder ayudar en la terapia. Son hechos que están sucediendo en ese ambiente.

Wilson Villarreal C.

En mi caso veo que hay mucha eficacia en el resultado final al tener a

la mano los continuos avances tecnológicos en equipos médicos diagnósticos y terapéuticos para el manejo de los pacientes. Años atrás, aproximadamente 15 años antes, los procedimientos quirúrgicos cerebrales se realizaban en tiempos promedios de 5 a 18 horas; para una estructura muy profunda en el cerebro como “fosa posterior” que se relaciona con el tallo cerebral o el cerebelo, por ejemplo, era tormentoso pensar en el tiempo que se necesitaba y los riesgos altos en seguridad del paciente que podrían ser muy graves, necesitando hospitalizaciones largas en una unidad de cuidados intensivos que generan costos muy altos. En la actualidad, los tiempos de una intervención son más cortos, aproximadamente dos horas y muy rara vez cinco horas, con equipos muy avanzados tecnológicamente y salas de cirugía inteligentes que nos permiten monitorizar paso a paso



todo el curso del procedimiento, como resección total de un tumor por imágenes radiológicas y por resonancia y registros eléctricos que le indican al cirujano las áreas o zonas de importante función neurológica que se deben respetar y no tocar, todo ello nos ayuda a tener resultados óptimos al final de una cirugía, con mucha posibilidad de buen funcionamiento neurológico en corto tiempo después de una cirugía, y poder agilizar o reducir el tiempo de hospitalización de los pacientes con notoria disminución del costo en el tratamiento de este tipo de enfermedades neurológicas.

Javier González R.

Los volúmenes de pacientes podrían reducirse en cuanto a enfermos, si manejáramos más la gente sana. En las EPS, por ejemplo, cuando un paciente accede a la consulta por un cuadro gripal y por primera vez, el médico recoge información sobre su entorno familiar, sus condiciones de salud. ¿Por qué con esa información no se advierten los riesgos a los que puede estar expuesto y se espera a que transcurran 20 años, cuando la enfermedad ya es un hecho? ¿De qué sirve la información? Habría menos volúmenes de enfermos, si existirían más volúmenes de sanos trabajando. Lo más acertado sería poner en práctica procesos de prevención y educación. Una buena gestión de la enfermedad no debería estar basada en el número de pacientes atendidos, sino en el número de pacientes con niveles nor-

males de glicemia, con base en actividades de una dieta sana y otros mecanismos preventivos. Esos son los desenlaces ideales, sin dejar de atender a los enfermos. La medicina dejaría de reportar datos negativos, de consulta externa, de morbilidad y mortalidad y se enfocaría en información más positiva, sobre pacientes con indicadores normalizados y controlados. Propender por desenlaces obtenidos con la nueva tecnología, lo que ayudaría totalmente en el enfoque de contratación, de pago de servicios médicos; en otras palabras, estaríamos pagando más salud. Se trata de una perspectiva mucho más interesante.

Jeimy J Cano M.

¿Son conscientes los médicos que ahora manejan más información sensible a través de medios digitales? ¿Cómo son sus prácticas en el manejo de la información en contexto digital?

Javier González R.

La conciencia sobre el riesgo al que se puede ver enfrentado un paciente con aparatos digitales, tales como el marcapasos o un stent controlados electrónicamente, de cara a un hackeo, la adquirí hasta hace poco tiempo. En consecuencia, mi opinión es que no existe conciencia al respecto, de ahí que no sean asuntos tratados en las facultades de medicina, quizás en posgrado. Los cardiólogos que instalan marcapasos, los neurocirujanos que instalan válvulas en el ce-

rebro deberían tener conciencia al respecto, informando al paciente sobre los requerimientos en torno a su cuidado y mantenimiento.

Alonso Verdugo M.

Como médicos nos ocupamos de la privacidad en las historias clínicas y actuamos casi como los sacerdotes con un secreto de confesión. Pero creo que más de uno de nosotros, durante los turnos que hemos tenido, en las caminatas por los pasillos de la clínica o del hospital, vamos hablando sobre aspectos de sus contenidos y hasta ahí llegó tal privacidad. La conciencia es parcial, con los temas de digitalización, el acceso y disponibilidad de la información para darle un mal uso es un tema bandera. En Estados Unidos hay ejemplos de un par de secuestros de información en hospitales, por hacktivistas (<https://www.cnbc.com/2016/02/16/the-hospital-held-hostage-by-hackers.html>), la maldad es evidente. El año pasado un hospital en Boston fue multado por 1.5 millones de dólares (<https://www.medscape.com/viewarticle/771348>), debido a que un médico dejó su portátil entre el carro y se lo robaron, en ese país esos asuntos son distintos, las autoridades le preguntaron si su disco estaba encriptado y como la respuesta fue negativa, vino la sanción. Quienes hemos tenido la oportunidad de trabajar en compañías que manejan temas de tecnología en gran escala, los temas de seguridad los tenemos muy claros. Pero, en medicina falta educación en el manejo

de la información confidencial que se lleva en los equipos móviles y que puede estar expuesta, no existe esa conciencia. Con relación a la nube, es necesario entender cómo se hace y cómo se ejerce la protección. Nos toca evitar, ser más conscientes, las herramientas las hay. Los aviones hoy en día tienen monitoreo en tiempo real encriptado, con todas las medidas de seguridad. En sistemas sucede lo mismo, y en un futuro se referirán a la salud de un paciente en tiempo real. La capacidad existe, se trata de tomar la iniciativa para ir construyendo los espacios de seguridad.

Henry Mauricio Gallardo L.

Mi respuesta no será muy benevolente con los ingenieros. Creo firmemente que a los sistemas de información les falta salud, son muy vulnerables, no sabemos qué hay detrás de ellos, no son transparentes y, por lo tanto, la conciencia sobre qué tan expuesta está la información no solamente entre los médicos, sino en los ciudadanos en general, no es clara. De ahí que surja un tema de confianza, el público confía en que pone sus datos en una plataforma, en una red que no será vulnerada, regla básica en la vida. Y los sistemas de información no son lo suficientemente saludables para impedir esa vulnerabilidad. Así que el asunto de cuidar la información no corresponde sólo a los profesionales de la salud. Desde los tiempos de las historias clínicas en papel se sabía sobre la necesidad de esa protección, en

esa época se les ponían llave y candados, hoy usamos *passwords* y claves sofisticadas, pero necesitamos que los sistemas de información sean saludables y, si no lo son, deben tener reglas y criterios que exijan su idoneidad. Me disculpo por la rudeza con los colegas ingenieros, pero en mi opinión es necesario profundizar en tales asuntos. ¿Hay sistemas de información que están siendo vendidos y que son más vulnerables que otros? Me imagino que sí. ¿Quién regula y quien toma las decisiones sobre cuáles sistemas usar? Existen rankings de médicos y me gustaría ver los rankings de los sistemas de información, quiero saber qué tan saludables son, además si cualquier ingeniero puede ofrecer, vender o imponer un sistema de información en salud, cuando éticamente en salud necesitamos es cuidar a fondo la seguridad del paciente. Otro punto para debatir es ¿la información finalmente de quién es? De los pacientes. En ese sentido, ¿qué tanto ayudan esos sistemas a salvaguardar esa información?

Jeimy J. Cano M.

En seguridad se parte de un principio fundamental que se llama la inevitabilidad de la falla. De hecho, la ecuación de este servidor para seguridad es (1-la inseguridad), pues lo que finalmente se gestiona es el nivel de riesgo. En la medida en que se tiene mayor gestión sobre el dispositivo, la red o cualquier componente, mejor será el entendimiento del margen de riesgo

aceptado. Tener un ranking de soluciones informáticas implicaría hacer una evaluación de todas las casas de software basada en una métrica específica (con sus sesgos implícitos), con múltiples componentes, los cuales harían poco práctico el ejercicio. De manera que la respuesta en ese sentido no es un ranking, sino una adecuada gestión y compromiso ejecutivo, lo que implica tener un nivel de paranoia bien administrado, esto es, un ejercicio de control y manejo de riesgo consistente y consciente en la organización. Ese es el reto detrás de los sistemas de información.

Alonso Verdugo M.

En las empresas proveedoras de tecnología en las que he trabajado, los temas de seguridad son muy críticos. No hay un 100% de invulnerabilidad. En diferentes industrias se han creado procesos que garantizan la calidad, es decir mitigar los errores o defectos de producción, por ejemplo six sigma, (<http://asq.org/learn-about-quality/six-sigma/overview/overview.html>); el siguiente paso es si son implementados y su éxito. Las plantas nucleares y sistemas de trenes, tienen altos niveles de calidad y seguridad, lo opuesto a ellos son servicios como lanzamiento en bungee jumping (<https://www.acsh.org/news/2016/08/19/bungee-jumping-and-the-art-of-risk-assessment>). Ahora bien y como dato curioso, asistir como paciente a un servicio de urgencias tiene un riesgo cercano al de saltar en bungee

jumping. Tenemos en salud un margen amplio de mejora. Existen unas normativas mucho más fuertes en unos países que en otros frente a seguridad y privacidad; en este momento la europea reúne los más altos niveles. Lo siguiente que uno mira es lo regulatorio por industria y sus procesos de gestión, los cuales también son debidamente regulados, y auditados. En conclusión, seguridad y privacidad en salud es la suma de regulaciones, certificados y documentación, alrededor de un ecosistema con muchos actores.

Jeimy J. Cano M.

Destinar notables inversiones en proyectos de tecnología para temas de seguridad y control en compañías grandes no garantiza que, una vez implementados, una persona no extraiga y comprometa la información de estas empresas. El problema de la seguridad está en

las prácticas de la gente. Por tanto, la tecnología es un apoyo, un medio, un habilitador. En consecuencia, si el ejercicio de cultura de protección de la información entre la gente no se realiza, cualquier evento puede ocurrir.

Jeimy J. Cano M.

Con la convergencia tecnológica acelerada que vivimos, marcapasos, impresiones 3D de huesos y órganos, medicinas biotecnológicas, ¿cómo ha cambiado la relación entre proveedor, prestador del servicio y paciente? ¿Hay más responsabilidades? ¿Cuál es su visión en el contexto colombiano?

Leonardo Flórez V.

Mi opinión no será como ingeniero porque no trabajo como proveedor en prestación de servicio, pero sí he sufrido como paciente. Hoy en día somos pacientes más informa-



La salud en Colombia fue objeto de debate.

dos, llegamos al médico después de haber investigado en Google para obtener información de personas que ni siquiera conocemos. De ahí que el paciente tenga el deber de ser responsablemente informado, no puede creer en todo lo que encuentra en Internet, porque es posible malinterpretarla. A mis estudiantes les pongo un ejercicio: busquen en Google que dicen los médicos sobre si es mejor bañarse con agua fría o caliente. Y encuentran cualquier cantidad de opiniones, y ni qué decir cuando a un hijo le mandan cierto examen y uno está preocupado por enterarse sobre el asunto e indaga en la red y aparecen conceptos tan diversos como que se trata de un mito o una leyenda. Los prestadores del servicio y los proveedores deben ser conscientes de esa multiplicidad de opiniones para que exista un equilibrio entre la información que obtiene el paciente y lo que el médico opina.

Henry Mauricio Gallardo L.

Esta pregunta es muy difícil porque esa cadena proveedor paciente, ya no es tan lineal. Los proveedores llegan a los pacientes, los pacientes no necesariamente van a los prestadores y éstos en su relación con los proveedores, tampoco tienen toda la información sobre sus calidades y eficiencias, lo que genera unos grados de gran incertidumbre. A pesar de que la tecnología sigue evolucionando, hay que mantener unos criterios orientadores fundamentales relacionados con la ética y con el para qué de la

tecnología y de los proveedores. Y ese para qué se cifra en más y mejor salud para pacientes y familias. Cuando ese para qué se pierde en esas relaciones, este asunto se enreda.

Así que tecnologías con lanzamientos veloces sin suficiente evidencia, no se valen; prestadores que prefieren una tecnología sobre otra, sin la justificación adecuada, no se valen; pacientes que acceden directamente a una tecnología porque salió promocionada con mala información, tampoco se vale. Cuando uno analiza los “no se valen”, vuelve a las bases de los criterios orientadores del “para qué” y de la ética fundamental de lo que creamos los seres humanos como innovación que, en teoría, les sirve a ellos, pero a veces no. En resumen, no es que la tecnología cambie las responsabilidades, sino que debe arraigar los principios orientados al cumplimiento de más y mejor salud para los pacientes. Frente a lo que sucede en el contexto colombiano, el diseño de nuestro sistema de salud actual tiene algunos asuntos delicados sobre cómo se comporta la relación entre paciente, prestadores y aseguradores. Aquí se ha permitido una integración de los aseguradores hacia prestadores y hacia los vendedores de tecnología que me parece absolutamente preocupante. Porque por menor costo se puede sacrificar el desenlace clínico de un individuo y, desde mi perspectiva, eso no es correcto, desde la perspectiva de

otros eso sí se vale, porque privilegian el costo sobre la calidad.

Wilson Villarreal C.

En nuestro sistema de salud muchos pacientes no pueden obtener tratamientos basados en tecnologías muy avanzadas por razones de costo y las dificultades que se presentan en el proceso de autorización de los mismos. El médico que solicita un procedimiento con insumos de alto costo justifica la necesidad de su realización en formatos específicos que obligan las EPS, algunos con formatos no POS (Plan Obligatorio de Salud) y otros de riguroso diligenciamiento que son sometidos a largos procesos, de manera que el prestador de servicio no lo puede decidir en una forma tan sencilla. Algunos procedimientos no son autorizados, restando el valor dado por el médico especialista y exigen el concepto de otro especialista que exponga sus razones para no permitir que se realice tal procedimiento. En algunos procedimientos autorizados, con frecuencia no le dan el visto bueno a los controles de consultas que debe realizar el especialista en el paciente para monitorizar los elementos de alto costo implantados, y los envían a controles a otros centros que no manejan esta situación específica y de alta complejidad. Es necesario considerar los parámetros de la EPS.

Los médicos quisiéramos prestar un mejor servicio, pero ¿cómo hacerlo, si el prestador del servicio no

le puede dar al paciente una consulta semanal, ni mensual? A eso nos enfrentamos. El médico procura prestar el servicio considerando también el presupuesto para que no se vea afectado el sistema.

Javier González R.

El uso de la tecnología y la relación proveedor paciente, desde luego cambian, requieren más controles. Cuando se realizan estudios de evaluación económica y se comparan dos tecnologías médicas de intervención, no se comparan solamente los desenlaces positivos, sino también los negativos. Se analizan los medicamentos formulados, teniendo en cuenta los efectos que pueden producir en el paciente. En algunos casos se realizan análisis al respecto. Al hacer la evaluación económica se mide la eficacia en el logro del objetivo para la cual está propuesta la intervención, si hay medicamento o no, además de los controles que se requieren para su monitoreo y es un costo que se suma al uso de esa tecnología. Y, con mayor razón, si hay eventos adversos. Por ejemplo, la necesidad de una resonancia o exámenes similares. Uno de los aspectos a tener en cuenta es la calificación de invalidez, recoger información relacionada con salud ocupacional, para llevar a la junta de médicos y proceder a la respectiva evaluación. Cuando se califican pacientes con secuelas de cáncer, no sólo se observan las producidas por el cáncer, sino las dejadas por la tecnología utilizada.

En el caso de la radioterapia, en ocasiones produce eventos de dermatitis y el paciente aspira a que sea tratada. Tales eventos hay que considerarlos. Esto lleva a que la tecnología ayuda, pero también conlleva riesgos por lo inesperado y por las fallas humanas, por la ignorancia del riesgo de quienes la utilizan. Esto requiere unos niveles más altos de información y cuando se tienen más alternativas es más complejo decidir. Por otra parte, se requiere la educación del paciente. Muchas veces creen que por el tratamiento que están recibiendo, pueden asumir conductas nocivas para la salud; por ejemplo, una mala alimentación cuando se registra hipertensión y problemas cardiovasculares. Es necesario que el paciente asuma la responsabilidad de sus cuidados, sin pensar que el médico mágicamente lo protege. Si no lo hace, los costos aumentan en forma considerable. Es necesario hacer un uso racional de la tecnología.

Alonso Verdugo M.

A diferencia de otras industrias, la salud tiene actores e intereses divergentes sobre un mismo elemento central que es el paciente y sus patologías. Adicionalmente, se suma el tema social y de comunidad. El Gobierno tiene una serie de responsabilidades, en la medida en que en nuestro país la salud es un derecho constitucional con sus implicaciones. La cadena de consumidor y proveedor en salud es bien compleja. Por una parte, están los

entes encargados de garantizar unas políticas para promover niveles de salud adecuado. Por otro lado, los actores que median en el uso de los recursos, las EPS y las IPS. Infortunadamente, la implementación de estas relaciones se ha dado en sentidos económicos, más que promover y proteger la salud.

En muchas oportunidades se busca el ahorro, a partir de restricciones que no van en procura de lo correcto y económicamente responsable, ecuación que tampoco es tan sencilla. Otros actores son: el que responde por la atención de los eventos que afectan la salud y los prestadores de salud, quienes deben pasar de atender eventos a crear procesos de cuidado integral, llegar al hogar, al hospital sin paredes, lo cual implica incorporar tecnologías de información, además de las nuevas tecnologías sanitarias y farmacéuticas. Y, por último, figura el paciente que debe ser un participante activo, sin considerar que la salud sólo la proporciona el Estado. Y otro par de actores son los proveedores de tecnología con equipos sofisticados, además de los proveedores farmacéuticos con sus productos especializados. Y surge un aspecto ético orientado a considerar el valor de la vida humana. Se trata de recuperar la salud y que el paciente vuelva a ser autónomo y activo en la sociedad.

Sin embargo, eso no es fácil de conseguir. Así mismo, el uso de la

información; en lo ético la usamos para entrenar modelos, como el machine learning. Ustedes han escuchado que es posible entrenar modelos y es posible sesgar. Ese tema ético en los modelos está sobre la mesa; por otro lado, la universalidad del acceso a los servicios de salud, los cuales son temas políticos y económicos; los asuntos reales son más desafiantes. Hay entidades que invierten en traer alta tecnología, en demostrar el uso de la misma.

Los pioneros en traer la historia clínica electrónica e implementarla para demostrar cómo podía ser más eficiente el servicio de atención, fue la Fundación Santa Fe,

entidad que, en su momento, adelantó un proceso muy interesante y logró demostrar su planteamiento. Esta entidad es líder en seguridad del paciente, no solamente para que los médicos cumplan con ciertos requerimientos, sino en torno al seguimiento de los tratamientos y los medicamentos. Si la información es amplia y certera, todos los actores ganan. En Colombia existen aseguradoras que han cambiado la forma de interactuar, mejorando las relaciones entre los diferentes actores, considerando la calidad del servicio y su prestación. En resumen, la tecnología sí puede mejorar las relaciones y la calidad de los resultados. 🌐

Sara Gallardo M. Periodista comunicadora, universidad Jorge Tadeo Lozano. Ha sido directora de las revistas *Uno y Cero*, *Gestión empresarial* y *Acuc Noticias*. Editora de *Aló Computadores* del diario *El Tiempo*. Redactora en las revistas *Cambio 16*, *Cambio y Clase Empresarial*. Coautora del libro "Lo que cuesta el abuso del poder". Ha sido corresponsal de la revista *Infochannel* de México; de los diarios *La Prensa de Panamá* y *La Prensa Gráfica de El Salvador* y corresponsal de la revista *IN* de Lanchile e investigadora en publicaciones culturales. Se ha desempeñado también como gerente de *Comunicaciones y Servicio al Comensal* en *Inmaculada Guadalupe* y *amigos en Cía. S.A.* (*Andrés Carne de Res*) y editora de *Alfaomega Colombiana S.A.*; es editora de esta revista.