

Uso de la tecnología para una mejor calidad de vida a través de nuevas prácticas / Use of technology for a better quality of life through new practices

Luis Carlos Donato¹, José Vargas Rodríguez²

Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

2022

Resumen

Con el paso de los años se ha logrado notar cómo los avances tecnológicos han llegado a distintos sectores mejorando y automatizando muchos de los procesos que anteriormente tomaban más tiempo y trabajo. Por esa razón, la inclusión de la tecnología en el sector médico se convierte en un tema fundamental si se desea avanzar en este sector para hacer uso de nuevas tecnologías y métodos. El beneficio de estos es que logran facilitar la forma en cómo trabajan actualmente los centros médicos con dispositivos, información de pacientes y procedimientos que se le aplican a dichos pacientes, por lo que se ha formulado la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera puede mejorar el sector médico la implementación de la tecnología sin miedo de poner en riesgo la privacidad de la información? El objetivo de esta investigación es conocer la percepción de profesionales y estudiantes de áreas informáticas, médicas, entre otras, en cuanto a la inclusión de la tecnología en el sector médico y sus posibles riesgos. Para ello, se realizó un estudio cualitativo y de tipo teórico exploratorio, se llevaron a cabo entrevistas a distintos estudiantes y profesionales en tecnologías de la información, medicina y otras áreas. Entre los principales hallazgos que se lograron determinar fue que la tecnología debería tener más auge en el ámbito médico, es decir, no se invierte o no se cuenta con el dinero para implementar nuevas tecnologías en este sector. Se debe capacitar a médicos y pacientes sobre el uso de dispositivos, que logren crear esa hiperconectividad, con el fin de agilizar los procesos y obtener mejores diagnósticos. Por lo tanto, esta investigación podrá ser útil para quien desee comenzar con la introducción de las nuevas tecnologías en el ámbito médico, que evidentemente, tarde o temprano va a llegar a los centros médicos, debido a la velocidad de los avances tecnológicos.

Palabras clave: hiperconectividad, análisis de datos, oficinas inteligentes, privacidad, nuevas tecnologías.

¹ Estudiante de ciberseguridad en la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología. Estudiante de Ing. Mecatrónica en el Instituto Tecnológico de Costa Rica. Asistente del laboratorio de plasma del Instituto Tecnológico de Costa Rica y coordinador del proyecto MEDUSA-CR por 4 años. Correo: ldonatoc129@ulacit.ed.cr

² Especialista en seguridad de la información, más de 3 años de experiencia laborando de manera independiente y para compañías de desarrollo de software dedicadas a lenguajes de programación y bases de datos Microsoft, 5 años de experiencia en soporte técnico para Latinoamérica y Europa. Correo: jvargasr853@ulacit.ed.cr

Abstract

Over the years, it has been possible to notice how technological advances have reached different sectors, improving and automating many of the processes that previously took more time and work. For this reason, the inclusion of technology in the medical sector becomes a fundamental issue if you want to advance in this sector to make use of new technologies and methods. The benefits of this are that they facilitate the way medical centers currently work, with devices, patient information and procedures that are applied to these patients, for which the following research question has been formulated: How can the implementation of technology improve the medical sector without fear of putting the privacy of the information at risk? The scope of this research is to know the perception of professionals and students in computer science, medical areas, among others, regarding the inclusion of technology in the medical sector and its possible risks. For this, a qualitative and exploratory theoretical study was carried out, carrying out interviews with different students and professionals in information technology, medicine and other areas. Among the main findings that were determined was that technology should have more boom in the medical field, that is, there is no investment or money to implement new technologies in this sector. Doctors and patients must be trained on the use of devices that manage to create this hyperconnectivity in order to streamline processes and obtain better diagnoses. Therefore, this research may be useful for those who want to start with the introduction of new technologies in the medical field that will obviously reach medical centers sooner or later due to the speed of technological advances.

Keywords: hyperconnectivity, data analytics, smart office, privacy, new technologies.

Introducción

La mayor parte del éxito de una organización es debido a sus trabajadores, ya que sin ellos la empresa no podría llevar las tareas a cabo. En muchas áreas se ha logrado automatizar y sustituir el factor humano, sin embargo, en otros departamentos aún no se alcanza este punto. Ejemplo de esto puede ser la industria médica, que, si bien ha implementado mucha tecnología como apoyo, todavía se requiere de doctores, enfermeros y cirujanos para el tratamiento de pacientes. Del mismo modo, se puede deducir que esta sección es muy delicada al tratarse de la salud humana. En cualquier empresa, incluidas las médicas, hay que cuidar al factor humano, puesto que, como bien dicen, la cadena es tan fuerte como su eslabón más débil y nadie desea ser atendido por un médico que se sienta incómodo en el ambiente laboral. Es por este motivo que el estar constantemente buscando cómo mejorar el ambiente de trabajo y el medio en el que se desarrollan tales tareas es tan vital. En un tema como este, la tecnología ha logrado tener un papel de aliado y ha servido para ampliar la comodidad, productividad y ergonomía del ser humano. Es por esta razón que se trabaja con la finalidad de dar a conocer la importancia que tiene el incluir la tecnología en el ámbito médico.

Esto va a impactar de manera positiva la forma en que se trabaja actualmente, tomando en cuenta que, por lo general, el uso de la tecnología facilita las tareas. Quienes se pueden llegar a

beneficiar con esto, no son solamente centros médicos, sino también los pacientes que andan en busca de un mejor diagnóstico de una manera más eficaz. Todo esto por medio de la hiperconectividad que se espera exponer en este proyecto de investigación.

Ahora bien, esta hiperconectividad de la que se habla trae consigo un costo a nivel de seguridad informática. El trabajar con información y datos sensibles, que se van a estar transmitiendo y almacenando, puede ser un muy buen botín para los ciberdelincuentes. Hay que aclarar que esa información es sensible, ya que son datos de pacientes, o incluso de doctores, por lo que el papel que juega la ciberseguridad es fundamental, puesto que se deben de tomar medidas a nivel de seguridad de la información para que esos datos, que son procesados mediante la hiperconectividad, estén seguros implementando buenas prácticas y procedimientos.

De este modo, se presentará una investigación donde se va a explicar, evaluar, opinar y recomendar sobre conceptos y nuevas tecnologías con metodologías de trabajo y dispositivos que faciliten y mejoren la calidad de vida, tanto para quien lo implemente como para quien lo acoja. De igual manera, se pretende que en la investigación se pueda definir cómo implementar la hiperconectividad en dispositivos médicos con el fin de incluir la tecnología en este ámbito, de manera que haya mucha más productividad y eficiencia en los procesos. Asimismo, sobre cómo analizar toda la información que va a estar siendo monitoreada para extraer datos más específicos y de mayor calidad. Se busca evaluar los riesgos de seguridad informática que estos dispositivos traen y cómo los usuarios se verán afectados, al igual que proponer posibles soluciones o planes de contingencia con el fin de solucionar, prevenir o mitigar algunos de estos posibles riesgos de seguridad.

Pregunta de Investigación: ¿De qué manera puede el sector médico mejorar la implementación de la tecnología sin miedo de poner en riesgo la privacidad de la información?

Objetivo General: Explicar cómo se puede implementar la hiperconectividad de los distintos dispositivos médicos, ya sea de monitoreo, detección, acción o predicción de eventos.

Objetivos específicos:

- Evaluar los beneficios de la *Big Data* y la productividad al colaborador.
- Medir el impacto de la *Big Data* en el uso de los dispositivos médicos.
- Proponer temas como *Smart Office* y sus beneficios.
- Opinar acerca de las consecuencias de la hiperconectividad en la salud de los trabajadores.
- Recomendar tecnologías que puedan brindar una mayor comodidad y productividad.

Forma de alcanzar dichos objetivos

La manera en la cual se espera alcanzar los objetivos es por medio del estudio, investigación y recopilación de datos de fuentes confiables. Así pues, se hará uso de EBSCOhost, una base de datos que contiene información muy valiosa sobre las tecnologías que se expondrán en esta investigación. Se buscará, no solamente investigar en la web y en bibliotecas institucionales, sino también hacer entrevistas a departamentos de salud ocupacional en empresas que ya están implementado este método y ver su punto de vista sobre cómo podrían implementarlo en el

sector médico, esto con el objetivo de que haya una mejor comodidad para el colaborador, pero sin dejar de lado el profesionalismo y la productividad.

Revisión bibliográfica

Cuando se habla de implementar la tecnología para mejorar la calidad de vida, no solamente se refiere a comunicarse con familiares lejanos o hacer procesos de una manera más ágil y rápida, puesto que va más allá de esto, sino que también funciona para mejorar la calidad de vida por medio de la tecnología. Así pues, esta debe ser implementada en muchos sectores, especialmente a nivel médico. Lograr que esa conexión médico-paciente se haga de manera virtual es algo que aún no se torna muy normal. Utilizar dispositivos médicos con los cuales se pueda monitorear el comportamiento de un paciente a kilómetros, lograr registrar esos datos para un posterior análisis remoto, implementar *Smart Offices* (Oficinas Inteligente) ergonómicas, las cuales tengan todo lo necesario sin necesidad de ir a un consultorio presencial, es parte de los retos que se tienen con la implementación de la tecnología en el ámbito médico. Gabriela Paoli (2020) indica lo siguiente:

Durante los primeros meses del 2020, debido a la situación del confinamiento provocada por la pandemia de la COVID-19, se ha visto cómo han aumentado los tiempos de uso de los dispositivos digitales, no solo para el ocio, también en el ámbito laboral. (párr. 2)

Si se pone atención a este comentario, es claro que las compañías han estado implementando metodologías en las cuales existen dispositivos digitales de por medio. A nivel médico, una pandemia afecta de manera directa, por ende, el implementar tecnología en este sector ayuda a mitigar el impacto que pueda provocar el no tratar pacientes de manera presencial. De esta manera, se podría hacer uso de algún dispositivo que, de manera remota, pueda monitorear un paciente, de ese modo no se pierda esa productividad, la cual a muchos centros médicos no les beneficia. A pesar de que esa hiperconectividad resulta una excelente opción para trabajar de una manera más ergonómica, no siempre va a ser lo mejor. Evidentemente hay procesos que se deben llevar de una manera más directa con el paciente, o incluso, muchos de esos pacientes prefieren el típico método de llegar a un consultorio, especialmente aquellos que no estén tan familiarizados con la tecnología.

Se debe tener presente que la implementación de procesos automatizados y el uso de dispositivos digitales conlleva la transmisión de datos, muchas veces datos sensibles, es acá donde entra en juego la protección de esa información, debido a que puede estar en riesgo si por alguna razón un cibercriminal nota alguna vulnerabilidad en estas interconexiones. Atria Innovation (2020) menciona que “es importante recordar que es necesario aportar seguridad a todos estos procesos hiperconectados, lo que se conoce como ciberseguridad, permitiendo realizar estos procesos relacionados con las tecnologías de la información y la conectividad de manera segura” (párr. 7), lo cual confirma el hecho de que se debe proteger todas esas conexiones que se esperan implementar en un futuro. A pesar de que es una buena causa por la

que se busca usar la hiperconectividad, no se debe olvidar que no faltarán quienes deseen tener acceso a esos datos y usarlos con fines de lucro.

Todo esto hace pensar que la hiperconectividad solamente trae beneficios, hay quienes piensan lo contrario, los doctores Augusto Zafra, Migue Ángel Harto, Charo Genovés y Víctor Avellon, psiquiatras de Vithas Aguas Vivas, a través de Noticias en Salud (2021), explican que “la hiperconectividad es un concepto que sintetiza la situación actual del ser humano en la cual convive permanentemente conectado a la información a través de diferentes dispositivos...” (párr. 2). Esto va a depender del uso que se le vaya a dar, lo mejor es que haya un experto en estos temas antes de implementar un ecosistema de este tipo, incluso, se podría optar por una metodología híbrida en algunos escenarios. A nivel médico esto podría variar, debido a que esa interconexión no se espera implantar con fines de ocio, sino más bien con la intención de mejorar la productividad y extraer mejores análisis de datos para que los pacientes tengan diagnósticos más acertados.

Analizar las ventajas que puede dar la tecnología es simple, aunque quizá parezca que siempre va a brindar beneficios donde sea que se vaya a usar, Medifé (2021) en su web menciona que “En la actualidad la gran novedad y protagonista es la tecnología que ayuda y perjudica a la vez” (párr. 1), por lo que alegan que, a pesar de que contiene beneficios, también puede afectar la salud por uso excesivo, sin importar quién la use o dónde se implemente, la tecnología puede causar daños graves a nivel mental.

A pesar de todo esto, cada vez son más quienes comentan sobre crear dispositivos para pacientes y ser monitoreados de manera remota. Muchos de los que hablan sobre esto están de acuerdo con respecto al tema de los datos, puesto que indudablemente hay mucha información de por medio en este tema, información de carácter confidencial y hay riesgos que esto puede presentar. Andreu de Advisory (2019) habla de que “La pérdida de privacidad es uno de ellos y ya está siendo abordado por cada vez más países mediante el desarrollo de un marco regulador en materia de privacidad” (párr. 3). Asimismo, muchos países están de acuerdo en usar estos dispositivos para ayudar a los pacientes con diagnósticos más acertados, el simple hecho de monitorear de manera remota en tiempo real cómo funciona un marcapasos, un *holter* (dispositivo de electrocardiografía) o controlar algún robot a kilómetros de distancia para llevar a cabo cirugías ambulatorias, son procesos que ya se están realizando e implementar la ciberseguridad en todo esto es fundamental con la finalidad de dar credibilidad en estos procedimientos.

De igual manera, “...Se han visto casos donde un marcapasos ha sido hackeado”, mencionan en Advisory (2019), por lo que ir depurando estos detalles es lo que va a ir convenciendo a los involucrados en la utilización de estos dispositivos. Pese a estas vulnerabilidades, la inversión en la industria de la salud digital ha crecido considerablemente en los últimos años, ya que tan sólo en 2010 se invirtieron 1.1 mil millones de dólares a nivel global, mientras que en el 2019 esta cifra aumentó a 13.7 mil millones de dólares, según datos de Statista, el aumento ha sido exponencial. De hecho, se ha logrado ver reflejado en la telemedicina que el paciente puede lograr tener un médico 24/7 y contactarlo desde cualquier lugar del mundo con acceso a

internet, *chatbots* que auxilian a quien tenga algún malestar físico o mental por medio de notificaciones; así como a través de dispositivos microscópicos capaces de extraer cantidades grandes de información para analizarla en tiempo real. Para estudiantes se implementan mecanismos de realidad virtual y así lograr tener un mejor detalle de órganos y saber a lo que se van a enfrentar una vez estén ejerciendo su carrera. En fin, se puede notar que la medicina va sobre la misma línea que el avance de la tecnología, el tema es que muchas de estas inversiones no se notan debido a que usualmente se llevan a cabo a nivel europeo, Latinoamérica está lejos de llegar a estos números cuando se habla de inversión tecnológica en este sector.

Es claro que no solo se trata de incluir todo este ecosistema moderno entre paciente-médico, sino también en consultorios a nivel interno; es decir, la manera en cómo se comunican los colaboradores, en cómo se envía la información entre departamentos. Es acá donde se comienza a incluir el concepto de *Smart Office* (Oficinas Inteligentes), las cuales vienen con novedades, productividad y practicidad, con esto se pueden programar tareas repetitivas, tener un mejor control del entorno e infraestructura por medio de dispositivos IoT (Internet of Things). Este nuevo concepto, trae consigo la combinación y adaptación del entorno típico laboral con los continuos cambios tecnológicos que trae la nueva era. Este tipo de ambientes están diseñados para cubrir todas las necesidades de la mejor manera y de la manera más cómoda. Estas estructuras laborales pueden traer consigo ventajas, por ende, es bueno que algunas organizaciones comiencen a implementarlas. En el *Facility Management Journal* se menciona que estas mejoras pueden transformar un entorno de oficina para mejorar la moral, la productividad, la retención y el resultado final. En el complejo panorama empresarial de los tiempos actuales, estas pequeñas ventajas en comodidad hacen la diferencia entre distintas marcas (Hemmerdinger, 2020).

Ahora bien, cuando se habla de una oficina inteligente se debe de tener en cuenta que dentro del concepto se engloba un buen sistema de videoconferencias y de virtualización del trabajo, un buen plan de respaldo de datos, la correcta gestión del cableado, al igual que una buena iluminación y manejo de temperatura. Todos estos elementos que trabajan en conjunto son los que logran que el ambiente de trabajo se vuelva un motor que lleve al negocio al siguiente nivel (Adeyaka, 2022). A nivel general, por motivos de pandemia, las organizaciones suelen hacer reuniones en donde asistir de manera presencial no es necesario, esto es lo que se espera llevar a cabo entre paciente-médico; es decir, por medio de una videollamada resolver cualquier inquietud que presente el paciente. “Smart Office es unir sistemas y procesos previamente separados para crear un ambiente de colaboración real entre colaboradores (tanto los que están físicamente como en remoto)” (párr. 2), es lo que menciona García (2019) en *Boletín de la Computación*.

Muchos pueden imaginar que una oficina inteligente está equipada con robots o inteligencias artificiales que llevan a cabo tareas por sí mismas, pero en realidad no es así. Una oficina inteligente va más allá de ello “se refieren a lugares profesionales en los que la tecnología tiene un papel preponderante, tanto al momento de realizar labores, como en el bienestar de los empleados” (párr. 2), comenta Coldwell Banker Commercial (2019) en su página web. Un centro médico que cuente con esta metodología de trabajo va a ganar productividad y

motivación laboral, una mejor comunicación interna, sostenibilidad al usar dispositivos tecnológicos de bajo consumo y va a brindar una mejor imagen a la compañía. Lo anterior, debido a que estas oficinas inteligentes aún no se utilizan en muchas organizaciones, poseen muchas comodidades y diseños únicos que aumentan la confianza de cualquier paciente o futuro inversionista.

Es claro que la construcción de una de estas oficinas impacta de manera directa a la sostenibilidad energética y el motivo es el siguiente: aplicar los principios de gestión eficiente y sostenible para aumentar la eficiencia en el entorno laboral al hacer uso responsable de los recursos, en especial de la energía, se torna vital en el ámbito empresarial. Un entorno donde se pueda dar un uso eficaz a sensores, controladores y dispositivos inteligentes, donde toda esa información luego sea recopilada y procesada para mejorar aún más el uso de recursos, es lo que se busca al implementar estas oficinas inteligentes.

Otro gran factor por considerar es el costo que se espera que la empresa abarque para lograr convertir sus espacios laborales a oficinas inteligentes, ya que no depende solamente de la parte económica, sino también se requiere de una gran organización para lograr obtener todos los documentos digitalizados de manera que se simplifique la virtualización del ambiente. Este proceso es de suma importancia, puesto que entra en juego el factor de seguridad de los datos a nivel informático. Este tipo de documentación puede contener información financiera, personal de cada empleado, información sensible de proyectos desarrollados, al igual que de experimentaciones. Esta información como parte natural del concepto de una *Smart Office* (Oficina Inteligente), será compartida con otros ambientes de la oficina, por lo que se debe velar por su integridad y seguridad. Del mismo modo, se debe contar con personal capacitado que se logre adaptar y trabajar con este tipo de espacios, debido a que muchos de los empleados no están acostumbrados a laborar de este modo, ya que plantea una dificultad al separar su vida laboral de su vida personal (Cambiodigital, 2020).

Sin embargo, no todas son ventajas al hablar un concepto como el previamente definido, ya que entre sus posibles desventajas están el compromiso de información, un mal manejo de los datos, el coste añadido de nuevos servicios a utilizar como la nube, personal aislado, debido a la virtualización y poco monitoreo sobre las labores de cada empleado dependiendo del sistema utilizado (QuimiNet, 2022). Como podemos notar, los dispositivos tecnológicos no solamente nos permiten tener esa hiperconectividad que buscamos, sino que cada uno de estos almacena y transmite grandes cantidades de información todo tipo que permiten el análisis para estudiar y mejorar los procesos. Ya sea que se desee usar un dispositivo en una *Smart Office* (Oficina Inteligente) o en algún paciente, se debe saber cómo trabajar esos datos que se van a recibir, es acá donde entra el concepto de *Big Data*.

Al hablar sobre *Big Data*, se debe comprender qué es y con qué objetivo se utiliza, puesto que muchas veces este se puede confundir entre los muchos otros nuevos términos que la era de la conectividad y digitalización trae consigo. Al tener datos de los que se hablan previamente en esta investigación, datos importantes, pero sin ningún tipo de estructura ni forma, como lo puede ser un correo electrónico, estos deben pasar por un gran proceso en el que pueden ser

utilizados. Primeramente, se debe extraer la información importante, ya que en cualquier ambiente laboral va a existir esta distinción. Posteriormente, se debe transformar esa información, de manera que se pueda analizar, esto va a depender del proceso de análisis. Finalmente se procede a la etapa de “*Load* o Carga” en el que se buscan almacenar los datos de manera segura e íntegra. Todo lo anterior con el objetivo de poder acceder a estos en el momento que se requieran analizar o utilizar (Aurquant, 2020).

Para Beatriz Redondo Tejedor (2021), “Big Data son conjuntos de datos de gran variedad, que se generan en grandes volúmenes y a una velocidad cada vez mayor” (párr. 4), indudablemente el uso de la tecnología, con el fin de mejorar la calidad de vida, también debe ir de la mano con *Big Data*. Las grandes cantidades de información, que se va a almacenar en todos los dispositivos tecnológicos, desde un marcapasos, hasta el sensor de una *Smart Office* (Oficina Inteligente), deben ser extraídas para obtener ideas que conduzcan a mejores decisiones. Este concepto no se puede asociar a cantidades pequeñas de información, por lo general el concepto se asocia a datos que se extraen en *weblogs*, sensores incorporados en dispositivos, redes sociales, etc.

La importancia que tiene procesar y estudiar toda esa información, es que va a proporcionar una perspectiva más holística de los datos, los cuales pueden ser moldeados o probados de cualquier manera que el centro médico considere adecuado. El uso de esta metodología ayuda a nivel económico cuando se trata de alojamiento. Un centro médico puede alojar datos de pacientes en una nube sin necesidad de invertir *On-Premise* (local), para que la información llegue con mucha más velocidad para un diagnóstico más rápido. Hay que considerar que, en cuanto a *Big Data*, usualmente se buscan las famosas 5 “V”: volumen, velocidad, variedad, valor y veracidad (Aurquant, 2020). Se habla de volumen, ya que siempre se están generando nuevos datos, por lo que se van a tratar volúmenes de datos muy grandes, más cuando se habla de ambientes laborales como un hospital o una clínica en donde se manejan gran cantidad de pacientes. Del mismo modo, al tratar con tal cantidad de datos, se espera que estos estén a disponibilidad, por lo que se espera que la velocidad sea muy alta para permitir que el flujo de estos ayude al software de análisis con la gestión de datos. Como bien se menciona, son distintas las fuentes de las que se extrae la información, e incluso, se busca que esto se de esta manera, ya que la variedad permite que la información sea de mucho más valor. Ahora bien, como se menciona, el valor es sumamente importante, por lo que se deben de seleccionar los datos de acuerdo con los objetivos específicos del análisis a realizar. Finalmente, se busca la veracidad de los datos, porque el análisis de datos, conocidos como *Big Data*, tendría que sustentar datos verídicos, ya que, si se realizan las aproximaciones respectivas con datos falsos, no se estaría cumpliendo el objetivo para el que se trabaja.

Hay que tener en cuenta que este concepto ayuda a facilitar, automatizar y conectar muchos procesos para poder agilizar y optimizar las labores médicas. Esto puede llegar a proporcionar decisiones y tener retroalimentación de la misma organización; sin embargo, al igual que en una oficina inteligente, esta conectividad tiene sus desventajas. En muchas organizaciones como lo puede ser un centro médico, se requiere de personal capacitado que tenga conocimientos de este concepto. Igualmente, se deben tener en cuenta los altos costos que este tipo de implementación

puede requerir, ya que los servidores en donde se busca almacenar esta gran cantidad de datos pueden llegar a ser bastantes altos, esto en caso de no hacer uso de una nube. Por supuesto, una de las desventajas más importantes es la política de protección de datos que un sistema como este debe de implementar, ya que, al ser tanta información que analizar, se debe de procurar contar con los mejores planes de respaldo, al igual que de resguardo. La sección que involucra la ciberseguridad, en cuestión de seguridad de datos, debería de ser primordial antes de empezar un proyecto como este, puesto que si se inicia sin tener este objetivo principal, puede generar riesgos grandes, dejando vulnerabilidades expuestas para que cibercriminales se aprovechen de estos datos y obtengan alguna ganancia de estos.

Al momento de implementar todo este ecosistema de hiperconectividad se debe trabajar con personal especialista en *Big Data*, quien recomiende las mejores prácticas, un equipo que explique cómo se pueden manipular sin ningún riesgo esos datos de pacientes que provienen de dispositivos tecnológicos. Se debe hacer uso de las mejores técnicas en ciberseguridad, tales como acceso y autorización, sistemas de monitoreo, protección de datos, cifrado y tokenización de datos, y auditorías constantes para evaluar que la información que se recibe es íntegra. Entonces, ¿cómo podría mejorar la *Big Data* en el sector médico? Según Oracle (2022) “El Big Data le permite obtener respuestas más completas, ya que dispone de mayor cantidad de información” (párr. 16), con estas respuestas completas vienen los diagnósticos más acertados, mejores tratamientos y una mayor calidad de vida para los pacientes.

Metodología.

El objetivo de la metodología, que se busca implementar, es mostrar evidencia acertada de la investigación, ya que es importante que esta nos muestre información verídica y confiable sobre el proyecto de investigación. Con la evidencia obtenida, se logra alcanzar mucha más solidez y credibilidad en lo que se estudió inicialmente, permitiendo un mejor análisis y facilitando el desarrollo de las conclusiones. De este modo, se va a lograr comprender la importancia del tema investigado, esperando que en algún momento se logre llevar a cabo de manera práctica. Se le dará un enfoque cualitativo a la investigación, en la que se trabajará con información desde la experiencia y datos vivenciales, para un posterior análisis enfocado en experiencias, más allá que estadísticas (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2019). De esta manera, se espera obtener la opinión de una cantidad indefinida de personas y estudiantes, para posteriormente generar una revisión de los datos extraídos con la finalidad de comprender el punto de vista y el pensamiento que tienen sobre la pregunta inicial de investigación y demás conceptos.

Debido a que el muestreo en una investigación de tipo cualitativa es constante y recurrente, se pretenden analizar las respuestas de cada entrevista con la frecuencia en que se van recibiendo, al mismo tiempo que se siguen entrevistando a más personas. Finalizando esta etapa de la investigación, se buscará plantear una hipótesis de acuerdo con la información que se haya analizado. Del mismo modo, se establece que la investigación no intenta defender una hipótesis específica, ya que esta puede cambiar conforme se vayan recibiendo más datos (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2019). Se implementarán entrevistas mediante el programa

Microsoft Teams, donde se va a tomar nota de la información extraída y discutida para un posterior análisis y desglose para, de esa manera, exponer los resultados obtenidos. Se espera hacer llegar la encuesta a la mayor cantidad de personas, asumiendo que estas trabajan en un ambiente laboral de la industria de la salud, la informática, o hayan tenido que utilizar servicios médicos alguna vez en su vida. El propósito de este es lograr ver la perspectiva, tanto del paciente como de los colaboradores de centros médicos, sobre el uso de la tecnología en estos ambientes.

La investigación tiene un alcance totalmente teórico exploratorio, ya que se tiene la intención de recopilar datos y generar conceptos, teorías y opiniones que expliquen la importancia que tiene poner en práctica, en algún momento, un proyecto de este tipo (Hernández-Sampieri y Mendoza Torres, 2019, p. 106). Se tiene conciencia de que implementar de manera práctica estos cambios, a nivel médico, conlleva grandes transformaciones en los procesos médicos actuales. Dichos cambios requieren de presupuesto, e incluso, a nivel de infraestructura y país, por lo que esa no es la intención. Se pretende realizar un documento, el cual podría ser utilizado si en algún momento se desea hacer uso de este como una guía para la introducción del uso de la tecnología en la medicina a través de las formas de trabajo que se están planteando.

Según Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2019), es fundamental, en una encuesta de tipo cualitativa, hacer preguntas acertadas acerca del tema, preguntas que ayuden a ver diferentes puntos de vista y que provean la posibilidad de desarrollar y expandir la investigación, para así, sacar conclusiones correctas. De este modo, se pueden obtener respuestas que lleven a hacer preguntas e investigar los puntos de vista de los entrevistados, lo cual ayudará a que se deba indagar aún más en esta investigación y dará robustez a lo estudiado. Conocer el pensamiento que tienen otros participantes, en uno o varios grupos de discusión, es algo que nutre de información importante este proyecto. Estas metodologías son utilizadas actualmente por muchas organizaciones que requieren de estos datos para poder analizar resultados y sacar conclusiones sobre nuevos procesos, operaciones o incluso puntos de vista.

La idea no es buscar una respuesta definitiva, sino comprobar que esta investigación contiene información interesante e importante que pueda servir de referencia para comenzar a cambiar el funcionamiento actual del sector médico. No se pretende conformarse con la opinión o lo investigado por dos estudiantes, sino mostrar que otras personas han dado sus opiniones acerca del tema, y así, dar un enfoque más global de una sociedad en la que la constante evolución puede traer consigo gran cantidad de riesgos.

Análisis de resultados

Para analizar los resultados del proyecto de investigación y conocer el punto de vista que se tiene sobre el tema escogido, se ejecutaron una serie de 15 entrevistas por medio del programa Microsoft Teams, donde se pudieron realizar las preguntas del anexo A. Las entrevistas fueron dirigidas hacia varios estudiantes de medicina, algunos estudiantes del área informática como ingenierías y especialidades de distintas universidades del país, al igual que profesionales en el área de la ciberseguridad. Las entrevistas fueron ejecutadas por los investigadores con una duración aproximada de 30 minutos.

A los entrevistados se les consultó sobre su parecer acerca de la implementación de *Smart Office* (Oficinas Inteligentes), *Big Data* e Hiperconectividad en el sector médico. De los 15 entrevistados, 6 tenían conocimiento sobre lo que era una *Smart Office*, 11 de ellos conocían sobre *Big Data* y 11 de ellos sobre Hiperconectividad. Entre las respuestas más comunes, los entrevistados mencionan que estos dos últimos conceptos podrían brindar más velocidad a diagnósticos y una mejor conexión paciente-médico. También que se podrían obtener mejores diagnósticos con *Big Data*, por medio del análisis de datos, y de ese modo llegar a curas o posibles tratamientos más acertados. Asimismo, se menciona el beneficio que se obtendría reemplazando procesos redundantes, que actualmente le restan agilidad y desempeño al sector médico.

Al preguntar sobre la implementación de la tecnología en el sector médico, la mayoría de las respuestas fueron positivas, indicando que se podrían obtener mejores resultados, que se podrían salvar más vidas, así como conseguir diagnósticos más acertados e incluso mejores tratamientos. Algunos de los entrevistados destacaron el hecho de que la tendencia actual es apoyarse con la tecnología, por lo que un sector tan importante, como lo es el de la salud, debe de ir avanzando en forma paralela con estos avances.

El concepto de hiperconectividad encierra el hecho de que se puede interconectar con otros puntos y realizar procesos remotamente, sin necesidad de estar presente en ese lugar. Para muchos de los entrevistados someterse a algún procedimiento quirúrgico remoto es algo delicado y lo perciben con un poco de miedo. Para la mayoría, dependiendo del proceso, muy pocos sí lo harían sin cuestionarlo y otros lo pensarían. El hecho de que actualmente no sea algo tan común, puede provocar que exista el miedo a someterse a una cirugía sin tener al médico presente. Es importante destacar que la mayoría de los entrevistados expresaron una clara diferencia entre un proceso quirúrgico leve a uno invasivo, ya que este factor incide bastante en la decisión final.

Muchos de los entrevistados destacaron la diferencia de someterse a un proceso de este tipo en Costa Rica o en otro país. Igualmente evidenciaron algunos de los beneficios, como el ser atendido por especialistas quienes en circunstancias normales no pudieran ver, al igual que el evitar trasladarse a otro país para ser atendido. Del mismo modo señalaron desventajas como la dependencia hacia otros factores como lo pueden ser la luz, internet y fallas tecnológicas.

Es evidente que todos quieren que su información personal siempre esté protegida, aún más cuando se trata de información médica, información que puede estar relacionada a padecimientos con diagnósticos complicados que se ocultan o procesos que pueden ser incómodos. Muchos pacientes no están de acuerdo en que otras personas sepan sobre ellos. Por ende, que esos datos estén seguros es fundamental, más cuando se habla de dispositivos tecnológicos médicos que contienen y tratan con mucha información de este tipo.

Algunos de los entrevistados no habían tomado en cuenta el tema de la seguridad de sus datos al tener que viajar por medio de una red de un punto a otro. La razón por la cual la mayoría indica que permitiría ser diagnosticado o monitoreado de manera remota sería porque el centro médico donde se aplica el procedimiento que busca queda lejos y necesitan de manera urgente

un examen; muy pocos mencionan que la razón sería por la confianza que le tienen al centro médico donde se esperan aplicar el procedimiento. Igualmente, la mayoría de los entrevistados destaca el hecho de que una aplicación así traería muchos más beneficios que desventajas, por lo que al tratarse de algo tan vital como lo es el área médica, vale la pena correr el riesgo.

Al preguntar por la opinión de cada entrevistado sobre el por qué al menos, a nivel nacional, aún no se nota el uso de dispositivos tecnológicos tan avanzados que obtienen resultados acertados y posterior a eso analizan de manera profunda que hacer por medio de *Big Data*, fueron varias las respuestas. El faltante de dinero es el motivo principal por el cual la mayoría de los entrevistados piensan que no se implementan estos avances en Costa Rica, pues los altos precios de estos aparatos pueden ser un obstáculo para su adquisición.

Entre otras respuestas que se obtuvieron por parte de los participantes, está el hecho de que sí hay dinero, pero no se invierte en este sector; otros indican que no hay personal capacitado para manejar dicha tecnología, al igual que no se apoyan instituciones de investigación lo suficiente. Muchos hicieron notar que si aún no se ha implementado la tecnología en procesos básicos, menos se va a implementar en procesos más avanzados.

Se les solicitó a las 15 personas que dieran su opinión acerca de por qué es que muchas de las personas se niegan a recibir atención médica de manera virtual. En esta sección se destacó la barrera generacional que puede afectar a un sector de la población que hace uso del servicio. Es claro que, por lo general, son más los pacientes adultos o adultos mayores los que hacen uso de los centros médicos tanto públicos como privados. Los entrevistados sugirieron que esta es una generación que no ha estado acostumbrada al uso de la tecnología como lo están las nuevas generaciones, la mayoría de estos pacientes prefieren estar de manera presencial con su médico, se rehúsan a utilizar algún medio virtual.

Entre sus argumentos está el hecho de que algunos de estos adultos o adultos mayores no tienen claro o se les complica la tecnología, algunos incluso no saben ni usar una computadora y mucho menos conectarse por medio de algún programa. Aparte de esto, algunos entrevistados opinan que no se brindan capacitaciones a estas personas para que hagan uso de estos medios sin tener que acercarse hasta el punto de su cita. Muchos expresaron que la desinformación juega un factor importante en cuanto al uso de medios virtuales.

Para lograr combatir este fenómeno, algunos entrevistados sugirieron el implementar un plan para informar a la población sobre este tipo de dispositivos, para así lograr difundir y normalizar este tipo de tecnologías facilitando el que los usuarios se sientan cómodos al hacer uso de esta. Del mismo modo, algunos expresaron que la naturaleza del servicio impide que se logre virtualizar por completo, ya que se requiere de la subjetividad y habilidad de un médico que utiliza sus 5 sentidos para lograr su trabajo.

Como se mencionaba anteriormente, la seguridad de la información que va a estar almacenada y transmitida de un punto a otro mediante estos dispositivos tecnológicos es algo que se debe tener muy en cuenta por quienes están de acuerdo en el uso de estas tecnologías. Por esa razón, los criterios a tomar en consideración antes de compartir información personal, para análisis y

mejoras de procesos médicos, es un tema que se tenía que preguntar a la hora de entrevistar a las 15 personas. Cuando se pregunta sobre esto, la mayoría opina que es fundamental preguntar qué tan seguros van a estar esos datos, en dónde se va a almacenar esa información, la seguridad de estos sistemas y que la persona que la va a estar manipulando tenga la autorización para hacerlo. Todos dan a entender que les es de mucha importancia el saber que las personas que están implementando este tipo de tecnología se hayan preocupado por la seguridad y salvaguardar la información de los usuarios.

Las oficinas inteligentes cada vez adquieren nuevos recursos y la inteligencia artificial no puede quedarse de lado cuando se habla de avances tecnológicos. Alexa es una de las inteligencias artificiales más sofisticadas del momento, utilizar un avance tecnológico de este nivel en la medicina podría ayudar eficientemente a muchos médicos. Sin embargo, es algo que se debe confirmar no solamente con la implementación, sino con el punto de vista de personas que están de lleno en estas áreas. Al plantear la hipotética situación de una supuesta implementación de Alexa en habitaciones médicas, la mayoría pudo confirmar que efectivamente el uso de la inteligencia artificial Alexa puede aplicar más precisión en un proceso quirúrgico, e incluso, ser más cuidadoso con los pacientes. Sin embargo, no todos piensan lo mismo, para algunos otros se deberían de hacer las pruebas necesarias antes de poner algo de este estilo en práctica con pacientes.

Algo en lo que coincidían la mayoría de los entrevistados es en que cuando la tecnología se meta de lleno en el sector médico, posiblemente ya haya pasado por una serie de pruebas suficientes para estar seguros de que se uso va a ser confiable. No obstante, dependiendo de las pruebas que se le hayan aplicado podría ser segura o no, a diferencia de otros que opinan que sí va a ser muy segura sin importar las pruebas. 11 de los entrevistados opinan que es evidente que un proyecto de estos, por lo general, va a estar en manos de expertos, lo que puede transmitir esa confianza en la seguridad que se le espera aplicar, aunque no todos piensan igual. Un punto a destacar entre las respuestas es el hecho de que uno de ellos comentó que, al tratarse de una situación de salud, usualmente el tratar con otros seres humanos puede afectar de manera positiva la psicología del paciente, mientras que al perder ese contacto humano-humano, el monitoreo “frío” de una máquina puede llegar a afectar de manera negativa la moral del paciente llegando a hacerle sentir abandono.

Con el propósito de analizar la tecnología que actualmente se utiliza en el ámbito nacional del sector médico, se les consultó a los entrevistados qué dispositivo tecnológico ha sido de relevancia durante algún uso de este servicio. La mitad de los entrevistados estableció no recordar haber visto algún dispositivo de relevancia más allá de los que se utilizan para chequeos médicos generales, durante su estadía. La otra mitad se refirió al Expediente Digital Único en Salud (EDUS) como un gran avance tecnológico implementado a tal punto que expresaron su característica necesaria para el buen funcionamiento del área de salud. Las reservaciones de citas en línea es un avance que muchos tomaron como importante en cuanto a la agilización del proceso antiguo. Uno de los entrevistados mencionó un dispositivo llamado “robot rosa” que ha facilitado en gran medida los reemplazos de rodilla en el sector de ortopedia.

Discusión de los resultados

Tal y como lo menciona Beatriz Redondo Tejedor (2021) “Big Data son conjuntos de datos de gran variedad, que se generan en grandes volúmenes y a una velocidad cada vez mayor” (párr. 4), curiosamente 11 de los entrevistados concuerdan con un concepto general de lo que establece la autora. Asimismo, Barbara Gutiérrez (2022) menciona que “Big Data son grandes cantidades de datos variados que requieren de mecanismos no habituales para lograrlos analizar”. Se puede notar cómo el conocimiento general de los entrevistados va orientado a sacar estadísticas y datos a analizar de estos grandes volúmenes de información. Los 4 entrevistados restantes, que no concordaron con este concepto, no sabían que era *Big Data* del todo, por lo que se asume que su desconocimiento es debido a su afinidad con otras áreas de interés como lo es el área médica. Tener este concepto claro es sumamente importante para lograr los objetivos establecidos.

Como parte de la entrevista, se les preguntó sobre los beneficios de conceptos como este para la industria médica, con el objetivo de poder evaluar los beneficios que podría proporcionar un concepto así. Todos concuerdan con que el análisis de información a grandes volúmenes es de gran importancia para lograr obtener procesos más ágiles y, por ende, rapidez en los resultados. Fernando Salas (2022) expresó que “Estas herramientas pueden beneficiar cualquier tipo de industria a nivel de gestión, pero en el área médica en particular, esta capacidad permite que las personas sean atendidas más rápido y que sus diagnósticos sean más acertados, permitiendo también que los costos en la misma industria bajen”.

El concepto de *Smart Office* es el que los entrevistados conocían menos. Solo 6 de ellos tienen algún tipo de conocimiento sobre lo que es este término. Entre ellos Javier Donato que menciona que “*Smart Office* se refiere a llevar las oficinas cotidianas y tradicionales a un ambiente en el que se utilicen nuevos mecanismos aprovechando la tecnología para sacarle provecho a todos los factores para mejorar el desempeño del lugar.” Al revisar la literatura, se puede encontrar autores como Adeyaka (2022), quien sugiere un concepto muy similar refiriéndose a una oficina inteligente con la combinación de distintos dispositivos y factores, como lo es un buen sistema de videoconferencias, el buen manejo de la iluminación, entre otros, que logran un ambiente de trabajo que lleve el negocio al siguiente nivel.

Se puede observar cómo el concepto conlleva mucho más que la utilización de dispositivos tecnológicos, como lo pueden pensar la mayoría. Es importante señalar dichos mecanismos mencionados, tanto por Javier Donato como por Adeyaka, quienes hacen referencia a planes de respaldo y una correcta gestión de cables como parte de una oficina inteligente, donde muchos otros solo destacan la utilización de más dispositivos.

Al preguntar sobre la implementación de este concepto en una habitación médica, los entrevistados tuvieron una amplia gama de respuestas, ya que todos vieron muchos beneficios, pero también desventajas. Aldrik Simpson (2022) menciona que entre las ventajas que traería algo así está el “Agilizar el proceso previo a una consulta, que el paciente se pueda acomodar y se puedan modificar los factores sin necesidad de que un enfermero esté ahí”. Esto es

importante de destacar, ya que dentro del servicio médico siempre va a existir una sobre demanda en comparación a los funcionarios que están disponibles, haciendo que muchos funcionarios tengan que velar por varios pacientes al mismo tiempo.

El permitir que el concepto de una oficina inteligente se adueñe de una habitación médica, puede permitirle a los enfermeros y a los doctores atender a aquellos pacientes más urgentes, mientras dispositivos tecnológicos se encargan de aquellos con diagnósticos más triviales. Por otro lado, este mismo entrevistado nos expresa las posibles desventajas que se podrían tener, ya que en un área tan delicada que forma parte vital de la sociedad, la subjetividad humana va a ser un factor fundamental.

Aldrik cuenta cómo el entablar una simple conversación con el paciente, no relacionado a sus síntomas, puede revelar mucha información importante para su diagnóstico; conversación que no se podría tener, o al menos no aún, con un dispositivo inteligente (Aldrik Simpson, 2022). En la literatura, QuimiNet (2022) también menciona las posibles desventajas que podría traer el implementar un concepto como este, ya que se debe de contar con personal capacitado para trabajar en conjunto con mecanismos no habituales, puesto que de no ser así podría ser contraproducente. Así pues, teniendo en cuenta que la finalidad de la industria médica es buscar el bienestar del ser humano, este factor es bastante importante.

Al mencionar a los entrevistados el concepto de “hiperconectividad”, muchos lo relacionaban con las redes sociales, así como el estar compartiendo información en el momento. Wilberth Monge (2022), por otro lado, expresó que para él la hiperconectividad es “la conexión de los equipos o dispositivos que uno tiene a su alcance como también el internet de las cosas, la premisa principal sería que todo tiene que estar conectado”. Al referirse a la literatura, se logró encontrar que los doctores Augusto Zafra, Miguels Ángel Harto, Charo Genovés y Víctor Avellon (2021) hablan de este concepto como un estado del ser humano más allá de la conexión de dispositivos. Se refieren a un modo constante de vivir en el que se está recibiendo y entregando todo tipo de información. Es verdaderamente interesante cómo la definición de este concepto podría englobar tanto a la conexión de los dispositivos, como lo menciona Wilberth, como a las redes sociales, mencionadas por otros entrevistados, ya que, al ser ambas fuentes o receptores de información, caben dentro de la definición de los psiquiatras de Vithas Aguas Vivas.

Por otro lado, los entrevistados expresaron distintos puntos de vista en cuanto a los beneficios y desventajas de la hiperconectividad. Muchos de los entrevistados mencionaron la posible distracción que esta conexión puede causar. El estar constantemente conectados es algo que puede nublar la visión en cuanto a temas importantes, ya que siempre se tiene acceso a mucha información que el ser humano no siempre es capaz de clasificar. Dayla Rivera menciona que “la interconexión y entrelazamiento de distintas herramientas es de gran importancia para lograr una la toma de decisiones con base al análisis científico de datos”. Sin embargo, el entrevistado Fernando Salas expresa otro punto de vista distinto, puesto que para él este concepto es “un fenómeno que tiende a distraer a las personas evitando que se puedan concentrar”.

Definitivamente este término pone en duda a plataformas como lo son las redes sociales, cuyas aplicaciones actualmente son parte fundamental de la conexión que vive la sociedad presente.

Finalmente, al preguntar sobre qué tipo de dispositivos tecnológicos, que los entrevistados pudieran mencionar, que hayan sido relevantes, la realidad es que la gran mayoría solo pudo nombrar las aplicaciones utilizadas para agendar citas y el EDUS. Se puede notar cómo resalta el uso de análisis de grandes cantidades de datos, ya que plataformas y expedientes, como lo es el EDUS, se basan en términos fundamentales como el *Big Data*. Igualmente, de cierta forma, este resultado lleva a pensar si un sector tan importante, como lo es el de la salud, está invirtiendo lo suficiente en la implementación de mejoras tecnológicas. Asimismo, se dio el caso de la entrevistada Ariela, quien es médica ortopedista y trabaja para la Caja Costarricense del Seguro Social; ella menciona que en su área se utiliza un robot llamado rosa que ayuda con el escaneo de las rodillas para saber de antemano dónde realizar las incisiones (Ariela Solano, 2022).

Este tipo de avances facilitan de gran manera este proceso en específico, en donde se le provee al paciente una mayor comodidad y un proceso mucho menos invasivo. Es difícil que todos tengan un mismo punto de vista, como se ha podido notar por medio de las entrevistas realizadas mediante el programa Microsoft Teams, no todos piensan lo mismo sobre las preguntas que se les plantea; sin embargo, la mayoría va sobre una misma línea y concuerdan con que la tecnología ayuda en el sector médico, pero el tema no se ha tomado con la seriedad que se espera.

A pesar de que los centros médicos públicos y privados cuentan con equipos modernos, no son equipos como los que se utilizan en países más desarrollados, hay procedimientos que se deben llevar a cabo fuera de este país, lo que puede afectar la economía de muchas familias que no cuentan con recursos para trasladarse a un centro médico internacional. Muchos de los entrevistados indican que no se hace uso de tecnología avanzada por falta de dinero, pero todos los años se hacen eventos en los cuales se recauda dinero para la compra de estos equipos médicos. Entonces surge la pregunta si de verdad están haciendo uso correcto de esas ganancias obtenidas, un tema que se debe dejar en manos de los encargados de estas gestiones.

Conclusiones y recomendaciones

Como se puede notar, es evidente que la tecnología en este sector va a dar muchos beneficios, ya que podría llegar a obtener conclusiones más rápidas que los seres humanos. Esto indica lo necesario que es comenzar a avanzar con la implementación de la tecnología en este ámbito médico, entre más pacientes se sometan a estas cirugías remotas, más van a compartir sus experiencias. Así pues, en caso de ser exitosas, hay más posibilidades de que otros pacientes accedan a practicarse operaciones mediante esta metodología.

El concepto de la ciberseguridad no debe dejarse de lado, las personas desean que sus datos estén seguros y por medio de expertos en seguridad informática se puede brindar esa confianza a los pacientes. A pesar de que Alexa es una tecnología que está muy avanzada, no se puede

inculcar de lleno en la medicina sin antes haber realizado las pruebas pertinentes, esto debido a que se está tratando con vidas. En el área destaca el uso de avances tecnológicos como lo es el robot “rosa”, que ayuda enormemente a mejorar el proceso que reciben los pacientes, ejemplo de una buena implementación de la tecnología en el área de salud. Hay que recalcar que lo importante en este punto es reconocer que el uso de la tecnología va a beneficiar a este sector y es algo en lo que la mayoría de las personas están de acuerdo; este tipo de dispositivos no solo ayudan a nivel de procedimientos médicos, sino también a nivel de desplazamiento, agilidad y productividad.

Desde ya se deberían estar capacitando a todas las personas para que se vayan adaptando a un cambio tecnológico que posiblemente llegue pronto, ya sea porque el país lo implemente o porque nos alcance de todos modos. Es preciso capacitar tanto a pacientes como a médicos sobre uso de nuevas tendencias en dispositivos médicos, así como formar a las personas adultas y adultas mayores sobre el uso de computadoras, nuevos conceptos y explicarles las facilidades que estos instrumentos les traen. Por lo general, se deja de lado el enseñar a personas después de cierta edad y es algo que no debe suceder si se desea ejecutar un proyecto como este. Se debe buscar trabajar en conjunto con instituciones públicas para que brinden servicio de internet a lugares remotos donde un hospital es prácticamente inaccesible; el lograr hiperconectar el país es fundamental para avanzar con un proyecto de estos. No se puede pretender poner en práctica citas médicas virtuales si no hay una conexión estable a internet en ciertas regiones, todos estos son detalles que se deben ir depurando para lograr el objetivo.

Del mismo modo, colocar *Big Data* como una metodología trascendental para el análisis de datos almacenados en dispositivos médicos y cómo ese análisis puede ser vital para curar a un paciente o al menos aliviar algún malestar crónico, es algo que sin duda alguna beneficia a la medicina. La manera en cómo puede esto mejorar la búsqueda de resultados para un médico y obtener datos más acertados, y hasta en tiempo real de forma remota, a pesar de que, es un concepto que no todos tienen claro aún, es de suma importancia cuando se habla de hiperconectividad. Son justamente estos términos sobre los cuales se debe capacitar a médicos y, por qué no, a pacientes también. Los resultados evidencian la importancia y los beneficios que puede traer al análisis de estos grandes datos al sector médico.

Plataformas como el EDUS han sido fundamentales para los procesos básicos y logran agilizar muchas actividades. El contar con la disponibilidad de expedientes digitales, hace que los pacientes no tengan que entregar varios documentos y tenerlos de manera física. Asimismo, que los doctores no tengan que esperar para realizar un diagnóstico, genera una forma más precisa de elaboración de diagnósticos y permite mejorar la investigación para mejores resultados. Actualmente, solo se cuenta con un expediente digital en el área pública, lo que resalta la gran dependencia a una sola base de datos. Esto tiene desventajas como lo puede ser el resguardar datos de importancia en un solo lugar.

El poder comprender que una oficina inteligente no solo se trata de dispositivos que automatizan procesos, sino que, es un todo un ambiente de trabajo donde la infraestructura se adapta a una mejor comunicación con los demás colaboradores, es un término que la mayoría

de las personas entrevistadas no conocían, pero no hay duda que con el paso del tiempo, y con las nuevas tendencias, las organizaciones deben adaptarlo a su modelo de trabajo.

Claramente, toda esa hiperconectividad, de la que se ha hablado en este proyecto de investigación, se ha enfocado en beneficios, siempre y cuando sea usada de un modo correcto, no depender meramente de la tecnología por las consecuencias que puede traer el uso excesivo de esta. Como ya se ha dado a conocer, por medio de muchos expertos en estos temas, el agotamiento, la dependencia, el estrés y las diversas enfermedades mentales se pueden desarrollar por el abuso de dispositivos tecnológicos; por ende, buscar la manera de aplicar la hiperconectividad de un modo híbrido, dependiendo de lo que se vaya a trabajar, es una sugerencia que se podría brindar con la intención de evitar ese agotamiento.

Los estudios que se han realizado para este proyecto de investigación han estado basados en información de distintas fuentes alrededor del mundo, se habla sobre Costa Rica en algunos puntos y no de modo específico, lo cual es algo que se podría investigar con la finalidad de medir el estado actual del país, o incluso, algún otro país de la región o a nivel europeo. Hay que tomar en cuenta que todos los profesionales y estudiantes entrevistados tienen un punto de vista sesgado, debido a que residen en Costa Rica, por lo que todas sus opiniones serán de acuerdo con el servicio brindado por el país. Así pues, una recomendación para futuras investigaciones es el entrevistar a profesionales que residan en otros países. Podría hacerse la investigación en otro sector que no sea el médico necesariamente. Quizá acerca de cómo está el país a nivel de tecnología en el ámbito agrícola, que ya ha dejado a la luz el descuido que existe con ellos. Asimismo, se recomienda aplicar otro tipo de investigación, tales como teóricas, aplicadas o deductivas.

El poder recolectar información de otros modos, tales como entrevistas presenciales con expertos, censos, tiempo y la planificación adecuada, puede dar la opción de obtener resultados aún mucho mejores. Tener conversaciones con entidades empresariales que tengan en mente aplicar un proyecto de investigación de este tipo, en un centro médico real, es una idea la cual beneficiaría un proyecto de estos, debido a que se va a trabajar sobre una causa real y se lograría ejecutar en un caso auténtico cada uno de los procesos del proyecto. A la hora de trabajar en casos donde solamente se investiga, puede que a la hora de aplicarlo en una institución no se cumplan con algunos de los parámetros establecidos, justamente por esa razón es que una recomendación sería aplicarlo desde el inicio en una empresa real, la cual proporcione datos e información exacta para poder modelar el proyecto. La investigación ha dejado claro los conceptos y la manera en la que se puede trabajar la tecnología en el sector médico por medio de nuevas metodologías que permiten modernizar la manera en cómo se trabaja, actualmente, en los centros médicos.

Referencias

Adeyaka. (2022, enero 4). *Oficinas inteligentes; el concepto de Smart Office*. <https://www.adeyakabcn.com/oficinas-inteligentes-el-concepto-de-smart-office/#:%7E:text=La%20Smart%20Office%20no%20es,un%20ambiente%20c%C3%B3modo%20y%20distendido>

- Advisory, S. D. R. (2019, diciembre 11). *Los riesgos de la transformación digital en Salud. Deloitte Spain*. <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/risk/articles/los-riesgos-de-la-transformacion-digital-en-salud.html>
- Atria Innovation. (2020). Hiperconectividad ¿Cómo nos afecta en el día a día? <https://www.atriainnovation.com/hiperconectividad-como-nos-afecta-en-el-dia-a-dia/>
- AuraQuantic. (2020, December 22). *Qué es Big Data*. <https://www.auraquantic.com/es/que-es-big-data/>
- Bhatia, M., Sood, S. K. (2019). Exploring Temporal Analytics in Fog-Cloud Architecture for Smart Office HealthCare. *Mobile Networks & Applications*, 24(4), 1392–1410. <https://doi.org/10.1007/s11036-018-0991-5>
- Bogdan, R., Tatu, A., Crisan-Vida, M. M., Popa, M., Stoicu-Tivadar, L., Dobre, C. (2021). A Practical Experience on the Amazon Alexa Integration in Smart Offices. *Sensors* (14248220), 21(3), 734. <https://doi.org/10.3390/s21030734>
- CambioDigital. (2020, julio 1). *Smart working: ventajas y desventajas según los trabajadores*. <https://cambiodigital-ol.com/2020/07/smart-working-ventajas-y-desventajas-segun-los-trabajadores/#:~:text=Sin%20embargo%2C%20una%20de%20las,la%20vida%20y%20el%20trabajo.>
- Coldwell Banker Commercial. (2019). *4 elementos que conforman una oficina inteligente*. https://cbcmexico.mx/detalle_blog/15/4-elementos-que-conforman-una-oficina-inteligente
- Favaretto, M., De Clercq, E., Schneble, C. O., Elger, B. S. (2020). What is your definition of Big Data? Researchers' understanding of the phenomenon of the decade. *PLoS ONE*, 15(2), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228987>
- García, B. (2019). *Beneficios de contar con una Smart Office*. <https://boletin.com.mx/industria-tic/los-beneficios-de-contar-con-una-smart-office/#:~:text=Productividad%3A%20al%20automatizar%20tareas%20repetitivas,la%20iluminaci%C3%B3n%20y%20la%20temperatura>
- Gualda, E. (2022). Social big data y sociología y ciencias sociales computacionales. *EMPIRIA: Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 53, 147–177. <https://doi.org/10.5944/empiria.53.2022.32631>
- Hemmerdinger, R. (2020). Using SMART OFFICES to create SMART BUSINESSES. *Facility Management Journal / FMJ*, 30(1), 36–40.

- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza Torres, C. (2019). *Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill.
- Krarti, M. (2022). Design optimization of smart glazing optical properties for office spaces. *Applied Energy*, 308, N.PAG. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.118411>
- Medifé. (2021). *Cómo influye el estrés y la hiperconectividad en la salud*. Medifé. <https://www.medife.com.ar/noticias/informacion-general/como-influye-el-estres-y-la-hiperconectividad-en-la-salud>
- Morris Molina, L. H. (2020). Entre Ingeniería, Tecnología y Productividad. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 14(28), 7–9. <https://doi.org/10.31908/19098367.1849>
- Nadykto, A., Uvarova, L., Zelensky, A., Pivkin, P., Lima, P., Aleksic, N., Egiazarian, K., Jiang, X., Zolotov, O., Romanovskaya, Y., & Rzhannikova, V. (2019). On Definition of BigData. *EPJ Web of Conferences*, 224, 1–4. <https://doi.org/10.1051/epjconf/201922404011>
- Oracle. (2022). *¿Qué es el big data?* <https://www.oracle.com/es/big-data/what-is-big-data/>
- Pal, S. K., Mukherjee, S., Baral, M. M., & Aggarwal, S. (2021). Problems of Big Data Adoption in the Healthcare Industries. *Asia Pacific Journal of Health Management*, 16(4), 282–287. <https://doi.org/10.24083/apjhm.v16i4.1359>
- Paoli, G. (2020). *La hiperconectividad y su influencia en nuestras vidas*. <https://www.gabrielapaoli.com/la-hiperconectividad-influencia-nuestras-vidas/>
- PR Newswire. (2022, enero 25). *Smart Office Solutions Market: Information by- Product (smart security systems, smart EMS, HVAC control systems, smart lighting systems, and audio-video conferencing systems) and Geography (APAC, North America, Europe, South America, and MEA) --Forecast till 2025|Technavio*. PR Newswire US.
- QuimiNet. (2022, March 13). *Conoce las ventajas y desventajas del Smart Working*. QuimiNet.com. <https://www.quiminet.com/empresas/conoce-las-ventajas-y-desventajas-del-smart-working-4440855.htm>
- Redacción Noticias en Salud. (2021). *Los expertos advierten de los riesgos de la hiperconectividad y aconsejan una “desconexión digital”*. <https://www.google.com/amp/s/www.noticiasensalud.com/salud-publica/2021/08/19/los-expertos-advierten-de-los-riesgos-de-la-hiperconectividad-y-aconsejan-una-desconexion-digital/amp/>
- SAS. (2022). *Big data Que es y por qué es importante*. https://www.sas.com/es_mx/insights/big-data/what-is-big-data.html

Serrano-Puche, J. (2019). Móviles 24/7. El teléfono móvil en la era de la hiperconectividad. *Revista de Comunicación*, 18(1), 300–302. <https://doi.org/10.26441/RC18.1-2019-R2>

Tejedor, Redondo, B. (2021). *¿Qué es el Big Data y cómo funciona?* <https://es.mailjet.com/blog/news/big-data/>

Anexo A. Propuesta de encuesta

Parte I.

Se le informa al encuestado sobre la finalidad de la encuesta. Se le explica que la información compartida es totalmente confidencial y sólo será utilizada para el estudio y análisis del tema. Se le solicita el consentimiento al participante y de lo contrario se le da la opción de no completar la entrevista.

Parte II.

Guía de preguntas para la encuesta

1. ¿Qué sabe usted del concepto *Big Data*?
2. ¿Qué sabe usted del concepto Hiperconectividad?
3. ¿Qué sabe usted del concepto *Smart Office*?
4. ¿Qué beneficios pueden traer los conceptos anteriores a la industria médica?
5. ¿Por qué el uso de la tecnología en la medicina debería tener más auge a nivel mundial?
6. ¿Cuál sería su punto de vista si algún médico le ofrece un proceso quirúrgico de manera remota?
7. Teniendo en cuenta el riesgo que puede existir con sus datos al ser compartidos y almacenados remotamente en dispositivos tecnológicos médicos, ¿Cuál sería una razón por la cual permitiría que un centro médico le monitoree y diagnostique de manera remota?
8. Desde su punto de vista, ¿Por qué cree que a nivel nacional aún no se implementan avances tecnológicos en la medicina?
9. ¿Por qué considera que los pacientes se rehúsan a consultas médicas virtuales?
10. ¿Qué criterios tomaría en cuenta antes de compartir información personal médica para futuro análisis y mejora de los procedimientos médicos actuales?
11. ¿Qué beneficios o desventajas podría proporcionar el recibir atención médica en una habitación controlada por inteligencia artificial como lo podría ser Alexa?
12. ¿Qué tan segura considera que sea la implementación de la tecnología en el área médica?
13. ¿Qué dispositivos tecnológicos podría nombrar que hayan sido relevantes durante el uso de servicios de salud?