

El papel de la inteligencia artificial y los wearables en la atención y prevención de  
pacientes oncológicos en urgencias

Katherine Ortiz Cruz

Cód: 66191007

Angie Stephany Martinez Sanchez

Cód: 74191511

Angela Carolina Bohorquez López

Cód: 66191024

Corporación Universitaria Unitec

Escuela de Ciencias Económicas y administrativas

CPG

Bogotá, Distrito Capital

19 de abril de 2023

## Tabla de contenido

Capítulo 1 Título.....	2
Capítulo 2 Resumen .....	3
Capítulo 3 Justificación .....	4
Capítulo 4 Planteamiento del problema .....	5
Capítulo 5 Pregunta de investigación .....	6
Capítulo 6 Objetivo general.....	7
6.1 Objetivos específicos.....	7
Capítulo 7 Marco teórico .....	8
Capítulo 8 Estado de arte.....	21
8.1 Chatbot para aplicaciones de atención médica y oncología utilizando inteligencia artificial y aprendizaje automático: revisión sistemática .....	21
8.2 Aspectos técnicos del desarrollo de chatbots para aplicaciones médicas: revisión de alcance.....	23
Capítulo 9 Estado del arte 2.....	27
9.1 Estudio aplicado en España en personas que tuvieron COVID - 19, detectando secuelas que podrían detectar enfermedades futuras a tiempo.....	27
Capítulo 10 Marco Metodológico .....	29
Capítulo 11 Análisis de resultados .....	29
Capítulo 12 Conclusiones .....	40
Capítulo 13 Recomendaciones .....	41
Capítulo 14 Referencias.....	42
Capítulo 15 Anexos .....	45
15.1 Anexo 2.....	50
15.2 Anexo 3.....	50

## **Título**

El papel de la inteligencia artificial y los wearables en la atención y prevención de  
pacientes oncológicos en urgencias

## **Resumen**

En esta investigación, estudia cómo la inteligencia artificial y los wearables pueden mejorar el monitoreo de signos vitales básicos como prevención de posibles patologías adicionales que puedan presentar los pacientes oncológicos durante la estadía en su casa, Se examinan los beneficios y desafíos de su implementación, En general, la investigación presenta una visión prometedora para la aplicación exitosa de estas tecnologías en la práctica clínica. En este contexto, la presente investigación se enfocará en el estudio e integración de la inteligencia artificial (IA) como herramienta de atención primaria capaz de proporcionar una atención más personalizada y precisa que contribuya significativamente a mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Como anteriormente se menciona la mayoría de complicaciones y mortalidad radican en el desconocimiento frente a lo que el paciente o familiar determina como una urgencia, al no contar con un equipo biomédico de primera mano que le emita una alerta en tiempo real sobre la sintomatología que esté presentando de alguna patología adicional, hace que espere demasiado para acudir al servicio de urgencias, lo cual no favorece a una respuesta oportuna, ocasionando el deceso del paciente.

El proyecto se desarrolló bajo la metodología de encuesta en el que se obtuvo una muestra significativa de 108 paciente oncológicos que acuden seguidamente al área de urgencias, en el que se evidencio, que la causa más frecuente es por niveles bajos de componentes sanguíneos seguido, de dolor crónico y temperatura mayor a 38 grados, lo cual indica la necesidad de un monitero básico para generar una alerta temprana al paciente.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos mediante el análisis de la encuesta se pudo determinar que el accesorio que ellos usarían con mayor frecuencia es un reloj, de esta manera es fundamental generar un prototipo de alta fidelidad que acompañado de la IA sea de gran impacto para el sector salud siendo una posible solución con gran potencial, puesto a que ayudaría a obtener una información veraz de manera oportuna, mejorando los tiempos de respuesta para evitar complicaciones.

## **Justificación**

La presente investigación se centrará en el estudio de la integración de la IA como una herramienta de atención primaria de monitoria básica de paciente desde el lugar en el que se encuentre, siendo capaz de proporcionar una atención más personalizada y precisa, mejorando los tiempos de espera, en los que puede contribuir significativamente a mejorar la calidad de vida de los pacientes, a través de un prototipo de alta fidelidad que los oriente en el momento de presentar algún síntoma que debe hacer, esto se puede lograr con el resultado de la investigación que nos permita dar a conocer la estrategia más efectiva para poder implementarlo.

El uso de la IA en el campo de la oncología ofrece varias ventajas y beneficios potenciales para los pacientes oncológicos, ya que la IA puede ayudar a monitorear la progresión del cáncer y el seguimiento del tratamiento, lo que permite una detección temprana de posibles complicaciones o recurrencias. Además, puede facilitar el seguimiento remoto y la telemedicina, lo que brinda comodidad a los pacientes y reduce la necesidad de visitas frecuentes al hospital. La Investigación y el desarrollo de la IA puede acelerar los estudios médicos al analizar grandes conjuntos de datos y encontrar correlaciones o patrones que pueden ser útiles para la comprensión del cáncer, el desarrollo de nuevos tratamientos y la identificación de biomarcadores. (Consejo nacional de política económica y social [Conpes] ,2019)

Es importante aclarar que dentro del marco ético hay garantizar la protección de los derechos, la privacidad y la dignidad de los pacientes, así como la transparencia y la responsabilidad en el uso de la IA en el campo de la oncología, como la privacidad, la seguridad de los datos, consentimiento informado, información clara, equidad, justicia, responsabilidad, rendición de cuentas, beneficio, bienestar del paciente, actualización y mejora continua.(Guío el at.2021; Tamayo el at.2021; Gómez el at.2021; Mujica el at.2021).

## **Planteamiento del problema**

Por medio de programas de capacitación, investigación y prevención para detectar a tiempo la enfermedad, nos damos cuenta que 138 mil Colombianos tienen diagnosticado cáncer, enfermedad que anualmente cobra la vida de 33.100 personas.

- El consumo de tabaco en Colombia por cáncer de pulmón mueren cada año 3.875 personas.

- El régimen alimentario inadecuado, exceso de peso, obesidad o inactividad física causan 274.000 defunciones anuales en el mundo.

- El consumo de alcohol ocasiona 351.000 muertes en el mundo.

- El 79% de las mujeres colombianas entre 25 y 69 años se realiza el examen de citología, lo que ha evitado 3.700 muertes al año. Sin embargo, la meta es que el 100% de las mujeres se la practiquen ya que mueren cerca de 1900 mujeres al año por cáncer de cuello uterino.

- Cada año se presentan 6.700 casos de cáncer de seno, de los cuales el 64,7% son detectados en etapas avanzadas. Por este mal fallecen 2.250 mujeres.

(Ministerio de salud y protección social [MSPS],2011)

Frente a esta gran problemática la mayoría de complicaciones y mortalidad radican en el desconocimiento de detección de alguna de estas sintomatologías a tiempo, al no contar con un equipo biomédico que le permita dar una alerta en tiempo real sobre la sintomatología que esté presentando de alguna patología adicional, hace que espere demasiado para acudir al servicio de urgencias, des optimizando tiempos, que en el algunos casos provocan deceso del paciente, al omitir síntomas básicos.

## **Pregunta de investigación**

¿Cómo la inteligencia artificial puede ayudar por medio de un monitoreo básico (signos vitales), prevenir la aparición de posibles patologías adicionales que puedan presentar los pacientes oncológicos para acudir al área de urgencias?

## **Objetivo general**

Identificar los wearables más eficaces para el monitoreo de signos vitales en pacientes de urgencias oncológicas desde su hogar.

## **Objetivos específicos**

1. Analizar qué factores de la IA han optimizado la atención de los pacientes oncológicos.
2. Identificar con el análisis de los resultados (encuesta) una estrategia efectiva que permita tomar acciones tempranas, frente al manejo del estado de salud básico del paciente para optimizar tiempos.
3. Proponer posibles soluciones de manera que se puede optimizar la detección temprana por medio de wearables con el fin de reducir, tiempos de espera, complicaciones y tasa de mortalidad.



## Marco teórico

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más disruptivas y prometedoras de nuestro tiempo. En las últimas décadas, ha experimentado avances significativos y ha demostrado su capacidad para transformar diversos sectores de la sociedad, desde la atención médica y la industria manufacturera hasta el comercio minorista y la gestión de datos.

En este contexto, resulta fundamental contar con un marco teórico sólido que proporcione una base conceptual y metodológica para comprender y abordar los desafíos y oportunidades que presenta la IA; Paralelamente se definirán más conceptos en torno a la temática planteada para desarrollar un marco teórico que sirva como guía para comprender y analizar la inteligencia artificial en torno a la medicina y sus posibles aplicaciones vista desde varias disciplinas en profundidad. Para ello, se explorarán diversos aspectos, como los fundamentos matemáticos y computacionales de los algoritmos de IA, los enfoques de aprendizaje automático y aprendizaje profundo, las arquitecturas de redes neuronales, los métodos de procesamiento del lenguaje natural y la visión por computadora, entre otros.

Han pasado más de sesenta años desde que la Inteligencia artificial empezó sus primeros avances en el sector salud dándonos a conocer en los años setenta a Mycin, un sistema experto en la detección de enfermedades infecciosas en la sangre. Mycin era capaz de recetar medicamentos de forma personalizada a cada paciente comunicándose con el usuario a través de lenguaje natural.

Con los años se ha mejorado el aprendizaje automático de las diferentes máquinas, mediante diferentes redes neuronales, los cuales son algoritmos de un sistema informático que logra obtener su información a partir del modelo de un cerebro humano. Como otra variación de lo que la Inteligencia Artificial (IA) ha logrado hacer se encuentra el aprendizaje profundo, que se basa en el reconocimiento de los patrones de diferentes capas neuronales que funcionan de manera independiente y coordinada donde logra reconocer aspectos como los son, colores tamaños y formas. (Díaz, 2019)

Mediante el uso de la Inteligencia Artificial se busca ayudar al sector salud en diferentes aspectos, como lo son la planificación, el diagnóstico y el pronóstico de los

pacientes, logrando así la eficiencia a la hora de la atención del paciente. Otros aspectos muy importantes también se basan en la reducción de los costos y en el uso de la virtualidad a través de la Telemedicina, que permite tener una mayor cercanía con el proveedor de atención médica, ofreciendo también una alternativa para las visitas presenciales. La participación de la Inteligencia Artificial en el sector de la salud permite también reducir las cargas laborales del personal médico. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la Inteligencia Artificial no busca reemplazar a los médicos y profesionales de la salud, esta debe ser vista como una herramienta para apoyar la toma de decisiones médicas y mejorar la eficiencia de la atención médica. Además, la implementación de la Inteligencia Artificial en la salud debe ser cuidadosamente regulada para garantizar la privacidad y la seguridad de los datos del paciente. (Cecco, 2021)

Sin embargo, es importante mencionar que la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en el campo de la medicina ha revolucionado la forma en que diagnosticamos enfermedades, tratamos a los pacientes y abordamos la investigación médica. La combinación de grandes volúmenes de datos médicos.

Si bien es cierto un diagnóstico médico a tiempo, podría evitar padecer una enfermedad terminal y en casos como el cáncer es cuestión de vida o de muerte, si echamos un vistazo en la actualidad es muy complejo detectar una enfermedad terminal a tiempo por motivos de que las citas no son a tiempo, la realización de cierto tipo de exámenes no es posible al no haber cupo en la entidad donde tienen convenios, o simplemente no hay autorización para dicho examen; es ahí cuando le damos la bienvenida a la tecnología quien acude a nuestro rescate, si ya existen accesorios para móvil capaces de hacer radiografías , Entonces llega a nosotros los WEARABLES, quienes son diseñados realmente para monitorización básica del ser humano un tipo de rastreo en el que permite detectar con antelación problemas cruciales como enfermedades contagiosas uno de los casos como la del COVID – 19. Una de la afirmación más contundente ha sido que “la riqueza de los datos disponibles permitirá establecer patrones comunes en el desarrollo de la enfermedad, antes siquiera de que los síntomas sean manifiestos” (Roche, 2020, Washington Post, The Times), y esto ha permitido que los investigadores de la Universidad de Stanford vean resultados del ritmo cardiaco mediante la pulsera permitiendo detectar la presencia de

coronavirus en 11 de 14 paciente en los que realizaron estudios antes o al mismo tiempo en que se demora un análisis de forma convencional. Apple ha sido una de las primeras compañías quien se ha interesado por monitorizar la salud cardiaca de los seres humanos a través de sus relojes inteligentes y ha podido detectar incluso síntomas de fibrilación auricular; Lo cual conlleva a que la Universidad de Stanford también se vea interesado por este tipo de relojes inteligentes que hacen un rastreo del ritmo cardiaco en el que les permite incluso tener hallazgos de investigaciones que permiten detectar los síntomas del coronavirus hasta nueve días antes de que aparezcan los síntomas más comunes. (Roche, 2020).

Ya que no todos suelen adaptarse a ese tipo de prendas como pulseras o relojes por olvidos o porque no gustan de su uso, nace un WEARABLE diferente como un anillo el cual permite el mismo monitoreo cardiaco, respiratorio, temperatura corporal, un dispositivo diferente muy útil el cual permite tener un monitoreo masivo y especialmente al tipo de población más vulnerable a coronavirus, permitiendo a su vez no solo el estudio para este tipo de virus si no para detección de otras enfermedades a tiempo, uno de los países como Reino Unido quien está reclutando personas de manera voluntaria para realizar un estudio en el que permita detectar tempranamente la demencia senil con síntomas anticipados, con ayuda de recolección de datos personales, huellas digitales por medio de un reloj inteligente capaz de analizar hasta 30 variables distintas, por medio del sueño, habla, forma de caminar logrando detectar tempranamente síntomas del Covid e inclusive los primeros síntomas del Alzheimer por décadas anticipadas, tanto así que los británicos lo pondrán en funcionamiento en un plazo de tres años a personas de 40 años que hagan uso del prototipo (Roche, 2020).

Apartir de ello, es importante traer a colación una serie de marcos éticos en la legislación Colombiana frente al uso de la inteligencia artificial, las políticas de privacidad y protección y tratamiento de datos personales. Este marco ético se centra en garantizar la protección de los derechos, la privacidad y la dignidad de los pacientes, así como la transparencia y la responsabilidad en el uso de la IA en el campo de la oncología, y tener enfoques como:

- **Privacidad y seguridad de los datos:** Garantizar la protección de la privacidad de los pacientes oncológicos y asegurar la confidencialidad de sus datos médicos en el uso de la IA. Los datos personales y de salud deben manejarse de acuerdo con las leyes y regulaciones de privacidad aplicables.
- **Consentimiento informado:** Obtener el consentimiento informado y explícito de los pacientes antes de recopilar, procesar o utilizar sus datos para fines relacionados con la IA. Los pacientes deben ser informados claramente sobre cómo se utilizarán sus datos y tener la opción de revocar su consentimiento en cualquier momento.
- **Transparencia y explicabilidad:** Los sistemas de IA utilizados en el tratamiento y diagnóstico de pacientes oncológicos deben ser transparentes y explicables. Los médicos y los pacientes deben poder comprender cómo se toman las decisiones por parte de los algoritmos de IA y qué factores influyen en ellas.
- **Equidad y justicia:** Evitar la discriminación y garantizar la equidad en el acceso y la prestación de servicios de atención médica basados en IA a los pacientes oncológicos. La tecnología no debe perpetuar sesgos o desigualdades existentes en la atención médica.
- **Responsabilidad y rendición de cuentas:** Las organizaciones y los profesionales de la salud deben asumir la responsabilidad de las decisiones tomadas por los sistemas de IA y ser capaces de rendir cuentas por ellas. Esto implica contar con mecanismos de supervisión, evaluación y rectificación en caso de errores o mal funcionamiento.
- **Beneficio y bienestar del paciente:** La IA en la atención oncológica debe tener como objetivo principal el beneficio y el bienestar del paciente. Las decisiones y recomendaciones basadas en la IA deben tener en cuenta los valores y las preferencias individuales de los pacientes, y no reemplazar la toma de decisiones clínicas fundamentales.

- **Actualización y mejora continua:** Los sistemas de IA utilizados en el tratamiento del cáncer deben actualizarse y mejorar continuamente para reflejar los avances científicos y tecnológicos. Esto incluye la revisión regular de los algoritmos, la validación de resultados y la incorporación de nuevas investigaciones y mejores prácticas.

(Guío et al.2021; Tamayo et al.2021; Gómez et al.2021; Mujica et al.2021).

Además del marco ético enfocado a la IA en Colombia, la informatización se ha convertido en un fenómeno global que está transformando de manera significativa nuestra sociedad y nuestra forma de vida. La informatización se refiere al proceso de aplicar tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) para mejorar la eficiencia, la productividad y la calidad en diversos ámbitos, como la educación, la salud, el gobierno, el comercio y la industria, es decir, ha mejorado la eficiencia y la eficacia de los procesos, ha facilitado la toma de decisiones basada en datos, ha promovido la colaboración y la participación ciudadana, y ha permitido la creación de nuevos modelos de negocio y servicios.

La sociedad está en una etapa de desarrollo socioeconómico denominada sociedad de la información, ya que las sociedades más avanzadas se conocen por como la información se convierte en recurso estratégico y su consumo representan actividades cotidianas de la misma manera las TIC (Tecnologías de la información y la comunicaciones) se considera básica, integrándose a las ya existentes teniendo en cuenta que las sociedades progresan hacia la etapa del desarrollo este proceso transformador de avanzar hacia la sociedad de la información se denomina informatización caracterizada por crear y aplicar masivamente las TIC, con el fin de mejorar condiciones de vida y trabajo de los seres humanos en la sociedad (yusupov,2007)

Las grandes industrias como la farmacéutica o la alimentaria por varios años solo realizaron inversiones en tecnologías direccionadas por normativas nacionales o internacionales de su sector, ahora la globalización y la evolución de las tecnologías digitales generan un cambio ante este paradigma obligando a este tipo de industrias a

implantar software o hardware en procesos de negocio con el fin de reducir costos, eliminar ineficiencias, garantizar la calidad del producto o poder dar un servicio más rápido y de calidad a sus clientes. El cambio para este tipo de empresas notablemente fue impactante teniendo en cuenta los beneficios de la validación de procesos por medio de la informatización, ejemplos aplicables a cualquier empresa sobre los cuales hacen tipos de acciones estratégicas para cualquier compañía:

- Tener inventarios en tiempo real
- Reducción en costos de operación
- Optimización de tiempo y reducción de mano de obra
- Incrementa el proceso de compras y contratación
- Aumenta el control sobre procesos de fabricación que requieren formulación y control de efectos adversos. En el caso de los efectos adversos, el uso del software ayuda a proteger la salud de los usuarios finales.
- El proceso de captación de nuevos clientes puede ayudar a generar una experiencia de cliente disruptiva que distinga a la compañía de la competencia.
- Eliminan ineficiencias relacionadas con la delegación de decisiones en el factor humano.

Los beneficios de la informatización y validación de procesos son múltiples y son más contundentes si tenemos en cuenta las infinitas bondades de los procesos en concreto, como fabricación, gestión de los recursos, inventarios, o capacitación del mismo personal de la empresa o los clientes. (Oqotech [O] ,2017).

En resumen la informática se refiere al proceso de aplicar tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) para mejorar los procesos y la eficiencia en diversos ámbitos, sin dejar atrás el UX que se centra en la creación de experiencias satisfactorias y significativas para los usuarios al interactuar con productos y servicios digitales. incluyendo conceptos clave como la usabilidad, la accesibilidad, la arquitectura de la información y el diseño centrado en el usuario. Se explorarán también los modelos conceptuales que han surgido para comprender y explicar la relación entre la informatización y el UX, como el modelo de interacción humano-computadora

y los enfoques de diseño centrados en el usuario.

La experiencia de usuario (UX de ahora en adelante) abarca todos los aspectos que el usuario experimenta al utilizar una herramienta de software, producto físico o experiencia directa al consumidor. Como diseñadores gráficos, es fundamental que prioricemos la creación de herramientas de fácil acceso y uso para el usuario (Ramírez, 2017). Sin embargo, la usabilidad es un complemento esencial del UX y debe ser definida adecuadamente. Según autores como Jacob Nielsen (2012), la usabilidad se refiere a una característica de una herramienta de software que consta de varios componentes, los cuales deben cumplir con cinco condiciones importantes: fácil de usar, aprendizaje rápido e intuitivo, eficiente, recordable y menos propenso a errores, y que genere satisfacción. La usabilidad es, por tanto, un factor crucial en la creación de una experiencia de usuario satisfactoria y exitosa.

Aunque la definición de UX se originó en la década de 1980, basada en modelos de operadores y lo que ahora se conoce como Meta, la aceptación y la innovación tecnológica presentaron desafíos en ese momento. Para abordar estos desafíos, se desarrolló el modelo GOMS (Goals, Operators, Methods, Selection), que fue uno de los primeros en aplicar técnicas para medir el rendimiento y la interacción de los productos tecnológicos. Este modelo se centró en una serie de requisitos que el usuario debía cumplir al utilizar el sistema, evaluados mediante una serie de acciones básicas solicitadas (Operadores) y las propuestas alternativas de los usuarios para alcanzar el objetivo planteado (Métodos). Inicialmente, este modelo se implementó únicamente para expertos en diseño de interfaces y programación, pero con el tiempo se expandió a lo que ahora conocemos como UX (Córdoba, 2012).

Sin embargo, la definición del Ux fue implementada sobre a principios de los años 80's con modelos de operadores y lo que hoy conocemos como Meta, teniendo como desafío la aceptación e innovación tecnológica llevó a implementar el modelo GOMS (Goals, Operators, Methods, Selection) fue uno de los primeros en poner en práctica una serie de técnicas para medir las prestaciones e interacciones de productos tecnológicos a partir de una serie del cumplimiento requisitos que debía cumplir el usuario al momento de usar el sistema. Es importante mencionar que se evaluaban con una serie de acciones básicas solicitadas (Operadores) para complementar las propuestas alternativas de los

usuarios para cumplir el objetivo planteado (Métodos); en su momento este modelo fue implementado únicamente para la el experto en diseño de interfaces y programación, pero con el tiempo se amplió a lo que es conocido como el UX. (Córdoba, 2012).

Una vez se comprenden los objetivos de generar una experiencia satisfactoria para el usuario, la secuencia de acciones para alcanzar dichos objetivos es mediante el planteamiento de un procedimiento. El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) es un enfoque filosófico que se centra en obtener información sobre el público objetivo del producto. La principal característica del DCU es que se representa en ciclos para validar el diseño y optimizarlo para alcanzar el nivel de calidad requerido. Este se divide en etapas que son:

1. Planificación e Investigación: aquí se recopila toda la información sobre el público objetivo, como sus necesidades, hábitos, características comunes y actividades diarias. Además, se realizan estudios previos sobre las competencias más representativas en el mercado o nicho donde se desea lanzar el producto.

2. Diseño y Prototipado: en esta etapa se toman decisiones significativas sobre el diseño de la interfaz, programación e interacción requerida según las necesidades a cubrir.

3. Evaluación: mediante estudios y prototipos creados, se ponen a prueba involucrando a los usuarios para recopilar información sobre los aciertos y falencias que se tienen en los desarrollos continuos de los prototipos.

4. Implementación: una vez el producto ha alcanzado el nivel requerido y aceptado de calidad, se procede a lanzarlo en el mercado.

5. Monitorización: una vez se han realizado los pasos anteriores, se realiza un seguimiento y acompañamiento constante al usuario y al producto con el fin de identificar oportunidades de mejora y obtener el factor diferencial. (Hassan, 2015)

#### Introducción:

La experiencia de usuario (UX) junto con la informática médica son dos áreas interrelacionadas que juegan un papel crucial en la mejora de la atención médica y la satisfacción de los pacientes. La UX se centra en diseñar y proporcionar interacciones



efectivas y satisfactorias entre los usuarios y los sistemas informáticos, mientras que la informática médica se enfoca en la aplicación de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en el ámbito de la salud.

Para esta investigación es importante mencionar la relación entre la experiencia de usuario y la informática médica. Teniendo como base conceptos clave como lo es la informática, la inteligencia artificial y el marco ético colombiano de IA, además, es importante mencionar cómo el diseño centrado en el usuario, la usabilidad y la accesibilidad de los sistemas informáticos pueden mejorar la eficiencia y la calidad de la atención médica, así como la satisfacción de los pacientes y los profesionales de la salud.

La Informática Médica (IM) es una disciplina que se define como la aplicación de las ciencias de la información en la medicina. Su objetivo principal es optimizar la adquisición, almacenamiento y recuperación de información relacionada con la salud. Las herramientas que conforman la IM incluyen computadoras, software especializado para cada especialidad médica, sistemas de soporte para la toma de decisiones y terminología médica formal. La IM abarca un espectro muy amplio tanto en términos de adquisición como de uso, lo que la convierte en una disciplina multidisciplinaria que puede ser aplicada en diversos ámbitos de la medicina. Además, la IM también tiene una presencia importante en la investigación pública de salud.

En resumen, la IM es una disciplina esencial en la medicina moderna, que se enfoca en la optimización de la información relacionada con la salud a través de la aplicación de herramientas y técnicas informáticas especializadas. (Suarez & Camacho, 2013).

La Informática Médica (IM) es de gran importancia en la medicina moderna, ya que proporciona múltiples instrumentos, vías, procedimientos e información al profesional de la salud para que pueda aplicar y obtener la información necesaria para atender a un paciente de manera eficiente y efectiva. Además, la IM también es capaz de brindar métodos tradicionales científicos que son implementados en las universidades para desarrollar labores asistenciales e investigativas, tanto dentro como fuera de su campo de especialización.

Como se menciona en el estudio de Gómez et al. (2014), la IM es un campo interdisciplinario que es esencial para la práctica de la medicina moderna, ya que proporciona herramientas valiosas y recursos para mejorar la atención al paciente y la investigación médica.

En la actualidad, la informática médica y las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) están estrechamente vinculadas, desempeñando un papel fundamental en la mejora de la atención médica y el bienestar de los pacientes. La informática médica se centra en la aplicación de las TIC en el campo de la salud, permitiendo la gestión eficiente de datos médicos, la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia y la mejora de los procesos de atención, se han facilitado el desarrollo de soluciones innovadoras en el campo de la salud, como la telemedicina, la inteligencia artificial y el análisis de datos masivos. Estas tecnologías han permitido una atención más personalizada, la detección temprana de enfermedades y la mejora de los resultados clínicos.

La industria tecnológica nos ofrece gran variedad de productos para el control y monitoreo de nuestro cuerpo, como lo son App que permite calcular los pasos que da una persona en el día, el ritmo cardíaco, la presión arterial o la calidad del sueño, todos estos datos los podemos conocer a través de un reloj o una pulsera dispositivos conocidos como wearables los cuales permiten obtener una información bastante útil acerca del estado de salud de cada usuario.

Algunos de los tipos wearables en salud son:

- Relojes y pulseras inteligentes: Son de los artículos más utilizados ya que 6 de cada 10 usuarios tienen un complemento de este tipo consigo.
- Gafas inteligentes: Las cuales facilitan la visión en pacientes con alteraciones visuales, los cuales están en estudio para la aplicación en intervención quirúrgica.
- Sensores: son adheridos al cuerpo que permiten monitorear ciertas funciones vitales por ejemplo los niveles de glucosa en sangre, lo cual permite que un paciente diabético tenga un mayor seguimiento y controle los niveles de azúcar en sangre.

- Ropa inteligente: son de los wearables menos habituales pero estos tipos de prendas sirven para una monitorización constante de los signos vitales, usada en su gran mayoría por deportistas.

Los wearables para la salud, son más comunes de lo que se cree, la comodidad que ofrecen por sus pequeños tamaños es lo que los hace cada vez más atractivos para el usuario.

Algunas de las ventajas que ofrecen son:

- Seguimiento y monitoreo.
- Mejor compunción.
- Genera concientización.
- Promueve hábitos de vida saludable.
- Permite compartir información con el médico tratante.
- Accesibilidad. (Blog de HLA, 2022)

Según datos del sistema europeo de información del cáncer, en el año 2020 se hizo un diagnóstico a más de 34.000 casos nuevos de cáncer de mama en España, siendo más frecuentes en mujeres, en esta investigación se demostró así que la Telemonitorización y el uso de los Wearables junto con las App, mensajes, llamadas y videoconferencias, se evidencia así que el uso de estas diferentes herramientas son adecuadas para el tratamiento del cáncer.

También se demostró que mejoró la calidad de vida de las pacientes con cáncer debido a la eficiencia de estas herramientas y también por su bajo costo. (Ramos, 2023)

Introducción:

Los dispositivos wearables, como relojes inteligentes, pulseras de actividad y sensores biométricos, han ganado popularidad en los últimos años y han abierto nuevas posibilidades en el campo de la medicina. Estos dispositivos recopilan datos en tiempo real sobre la salud y el bienestar de los individuos, y combinados con el aprendizaje automático, ofrecen una oportunidad única para el monitoreo personalizado y la toma de decisiones clínicas basadas

en datos. la relación entre los wearables en la medicina usan una serie de algoritmos de aprendizaje automático, permitiendo la detección temprana de enfermedades, el seguimiento de condiciones crónicas y la promoción de estilos de vida saludables.

Siendo esta fundamental para procesar y analizar los datos recopilados por los wearables. Estos algoritmos son capaces de identificar patrones, realizar predicciones y proporcionar recomendaciones personalizadas en función de los datos de los usuarios. Esto puede conducir a intervenciones médicas más precisas y oportunas, mejorando así la atención y los resultados para los pacientes.

El Aprendizaje Automático, también conocido como Machine Learning, es un concepto que fue introducido por Arthur Samuel en 1959. Samuel es considerado un pionero en el uso del aprendizaje automático ya que fue capaz de programar una computadora usando el juego de damas, lo que permitió comparar e implementar las mejores opciones de movimientos, recordar posiciones y mejorar su sistema de juego con cada partida jugada (Vega et al., 2020).

Según Samuel, el Machine Learning es una tecnología que utiliza técnicas estadísticas y algoritmos computacionales para proporcionar a los sistemas la capacidad de aprender, decidir, mejorar e implementar resultados en una tarea designada. Esto significa que la tecnología es capaz de procesar datos sin la necesidad de instrucciones explícitas proporcionadas directamente por el programador. El Machine Learning es considerado una rama de la Inteligencia Artificial (IA), ya que implica el análisis y procesamiento de datos automáticos mediante algoritmos, en conjunto con la intervención de la inteligencia humana para enriquecer los datos e información

En resumen, el Aprendizaje Automático es una tecnología que permite a los sistemas aprender y mejorar su desempeño en una tarea específica a través de la utilización de técnicas estadísticas y algoritmos computacionales. El concepto, introducido por Arthur Samuel, ha sido utilizado en una variedad de campos, y es reconocido como una rama de la Inteligencia Artificial debido a su capacidad para procesar datos de manera automatizada y mejorar con la intervención humana. (Samuel, Citado por Vega et al. 2020).

Es importante destacar que dentro del campo del Aprendizaje Automático existe una

rama llamada Aprendizaje Profundo o Deep Learning (DL). El DL consiste en una serie de redes neuronales artificiales que son utilizadas para llevar a cabo el Machine Learning (ML). Esta técnica se llama "profundo" porque el modelo de aprendizaje está compuesto por múltiples capas, lo que permite llevar a cabo tareas complejas.

El objetivo del DL es proporcionar una referencia para analizar y aprender a partir de millones de datos no estructurados. Esta técnica se utiliza para llevar a cabo el análisis y procesamiento de datos en aplicaciones como reconocimiento de voz, visión por computadora y análisis de datos médicos.

En resumen, el Aprendizaje Profundo es una técnica de Aprendizaje Automático que utiliza redes neuronales artificiales en múltiples capas para llevar a cabo tareas complejas. Su objetivo es procesar grandes cantidades de datos no estructurados y lograr el autoaprendizaje a partir de ellos. (Robles. 2021)

## **Estado de arte**

En la actualidad, el campo de la informática médica ha experimentado un rápido avance gracias al desarrollo y la aplicación de tecnologías como el aprendizaje automático, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la inteligencia artificial (IA). Estas áreas interrelacionadas han transformado la forma en que se recopilan, analizan y utilizan los datos médicos, mejorando la toma de decisiones clínicas, la calidad de la atención y los resultados de salud. En este estado del arte, se explorará el panorama actual de la intersección entre el aprendizaje automático, la informática médica, las TIC y la inteligencia artificial. Se examinarán los avances más recientes y las aplicaciones innovadoras en estos campos, así como los desafíos y las oportunidades que surgen de su integración.

En los siguientes estudios se analizará cómo el aprendizaje automático, utilizando algoritmos y modelos avanzados (Chatbots), ha permitido la detección temprana de enfermedades, la predicción de resultados clínicos, la personalización de tratamientos y el análisis de grandes conjuntos de datos médicos. Estos avances han llevado a mejoras significativas en el diagnóstico, la planificación del tratamiento y la gestión de enfermedades crónicas.

### **Chatbot para aplicaciones de atención médica y oncología utilizando inteligencia artificial y aprendizaje automático: revisión sistemática**

La inteligencia artificial ha permeado en diversos aspectos de nuestra vida, desde la forma en que modificamos y creamos información hasta la toma de decisiones y resolución de problemas. Es importante destacar que la IA cuenta con su propio razonamiento y autoaprendizaje denominado aprendizaje automático o Machine Learning, siendo este un subconjunto de la IA que fomenta el rendimiento óptimo proporcionado por algoritmos genéricos a partir de las experiencias. Los avances implementados en este campo han logrado brindar múltiples beneficios en torno a la precisión en la toma de decisiones, procesamiento rápido, rentabilidad económica y la facilidad de manejo de datos complejos.

Uno de los ejemplos más relevantes de la IA aplicada en sistemas evolucionados en Machine Learning son los chatbots, también conocidos como robots parlantes y bots inteligentes, asistentes digitales o agentes intelectuales (JMIR, 2014). Según la definición

de Oxford, un chatbot es "un programa informático que puede mantener una conversación con una persona, generalmente a través de Internet. También pueden ser entidades físicas diseñadas para interactuar socialmente con humanos u otros robots" (Dahiya, 2017, citado por JMIR 2014).

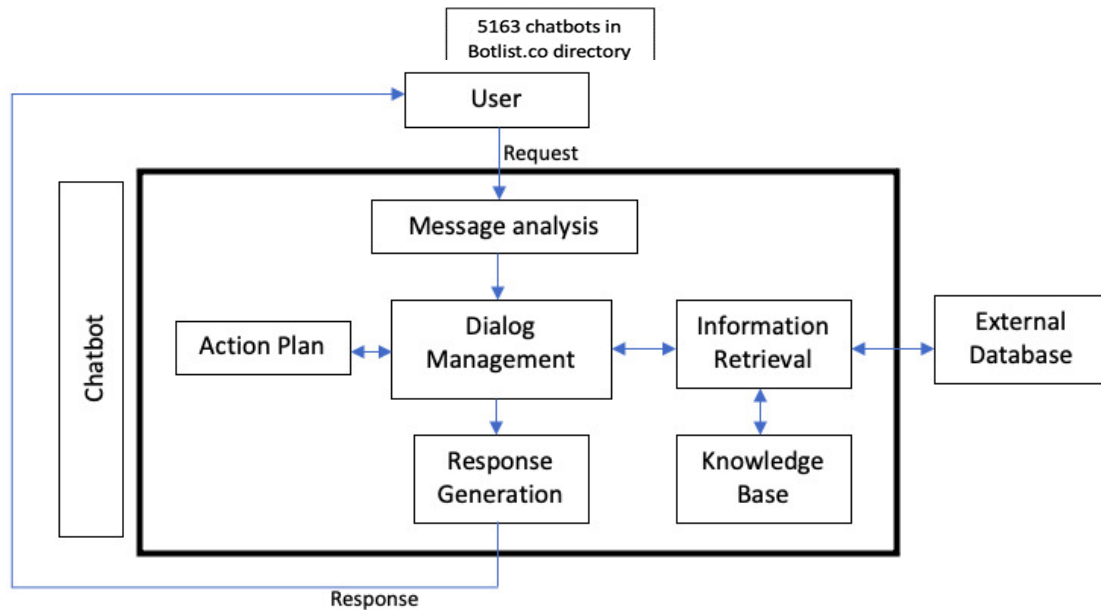
La idea de un chatbot se introdujo en 1950, cuando Turing diseñó las primeras formas para imitar lo más fiel posible las conversaciones humanas. Posteriormente, en 1966, se implementó el primer chatbot desarrollado para actuar como psicoterapeuta en ELIZA (Biblioteca de Inteligencia Artificial del MIT) (JMIR, 2014), integrando el patrón de coincidencia y respuestas basadas en formatos específicos, logrando con ello conversar en preguntas.

Con el paso del tiempo, se creó uno de los chatbots más conocidos, llamado ALICE, que fue desarrollado en 1995 por Richard Wallace, quien utilizó técnicas de coincidencia de patrones para recuperar oraciones en una serie de plantillas utilizadas para evitar la menor cantidad de respuestas inapropiadas.

El interés pertinente sobre la IA y el ML han llevado a avances y uso en la atención médica en diagnósticos, apoyo a los pacientes (En cuanto a salud mental se refiere), en esta tabla se muestran algunos de los miles de chatbot implementados en las atenciones médicas:

Búsqueda y detección de chatbots de atención médica. Se incluyen chatbots que utilizan más de una plataforma. (JMIR. 2014)

Aunque se aborden los problemas y se establezca la seguridad y eficacia de los



chatbots, los aspectos humanos en la atención médica seguirán siendo irremplazables. Sin embargo, los chatbots pueden ser una adición valiosa a la práctica clínica al trabajar en colaboración con los profesionales de la salud para disminuir costos, optimizar la eficiencia del proceso de trabajo y mejorar los resultados de los pacientes. Además, aún quedan por explorar completamente otras aplicaciones en apoyo pandémico, salud global y educación.

Representación esquemática de la arquitectura general de chatbot. (JMIR Cáncer. 2021 oct-dic; 7(4): e27850, 29 de noviembre de 2021. doi: 10.2196/27850)

### **Aspectos técnicos del desarrollo de chatbots para aplicaciones médicas: revisión de alcance**

Los chatbots son sistemas que pueden interactuar con los usuarios de manera similar a la de un humano real, utilizando lenguaje natural. La investigación en el desarrollo de chatbots



ha sido de interés durante mucho tiempo y ha evolucionado hasta convertirse en una parte integral de muchos campos, incluyendo el marketing y los asistentes personales, como Siri y Google Assistant. En los últimos años, se ha adoptado cada vez más el uso de métodos de aprendizaje automático y aprendizaje profundo para la generación y gestión de diálogos. En el ámbito médico, los chatbots se están utilizando cada vez más como herramientas para proporcionar información al paciente y reducir la carga del médico. Algunos ejemplos de chatbots de atención médica son OneRemission, Babylon Health y Wysa. En este trabajo, se realizó una revisión de alcance de la literatura disponible sobre el desarrollo de chatbots en el campo médico para identificar los principales componentes involucrados y describir las técnicas utilizadas en el desarrollo de cada uno de ellos. La realización de una encuesta de este tipo puede ayudar a los investigadores a identificar diferentes métodos y aprovechar los enfoques existentes para desarrollar chatbots más inteligentes y ofrecer una experiencia más natural al usuario. Además, es importante comparar el estado actual del desarrollo de chatbots en el campo médico con su desarrollo en otras aplicaciones. (Safi Z. et al, 2020)

En este estudio se evaluaron un total de 45 chatbots, los cuales fueron desarrollados con diferentes propósitos y para tratar distintas enfermedades. En la tabla 1 se pueden observar las diversas categorías y la cantidad de chatbots desarrollados para cada una de ellas. La categoría más frecuente fue "Salud general", la cual incluye chatbots diseñados para brindar educación o asesoramiento sobre temas de salud generales, así como para proporcionar información sobre servicios médicos básicos, como el diagnóstico de enfermedades basado en los síntomas del paciente. Algunos chatbots incluso ofrecen información a los pacientes antes de recibir el alta hospitalaria. En segundo lugar se encuentran los chatbots desarrollados para la salud mental, seguidos por aquellos diseñados para enfermedades específicas, como la diabetes, el cáncer, el autismo, las enfermedades cardíacas y el asma. (Safi Z. et al, 2020)

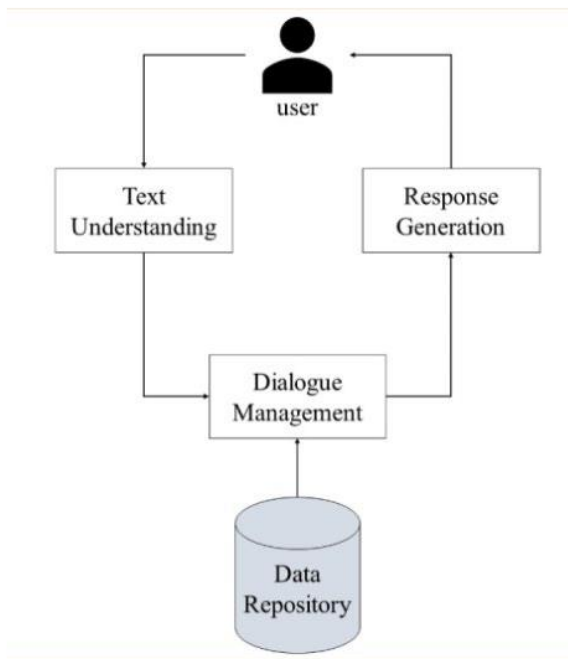
tabla 1

Enfermedades objetivo para el desarrollo de chatbots en los estudios incluidos (n=45).

Enfermedad/condición	Contar	Porcentaje (%)	Estudios
Salud general	21	47	[ 10 - 31 ]
Salud mental	15	33	[ 32 - 45 ]
Diabetes	2	4	[ 46 , 47 ]
Cáncer	2	4	[ 48 , 49 ]
Autismo	2	4	[ 50 , 51 ]
Cardiopatía	1	2	[ 52 ]
Asma	1	2	[ 53 ]
VIH	1	2	[ 54 ]

Tabla de resultados extraída de: (Technical Aspects of Developing Chatbots for Medical Applications: Scoping Review. *Journal of medical Internet research*, 22(12), e19127. <https://doi.org/10.2196/19127>)

Los chatbots analizados en los estudios están compuestos por cuatro módulos principales: comprensión de texto, administración de diálogo, generación de texto y una capa de base de datos que contiene la información necesaria para su entrenamiento y funcionamiento. La figura 2 ilustra una arquitectura general de desarrollo de chatbot y cómo se relacionan sus diferentes módulos. En las siguientes secciones se describen los resultados obtenidos sobre cómo se lleva a cabo la implementación de cada uno de los componentes mencionados anteriormente.



Arquitectura de chatbot de alto nivel. : (Technical Aspects of Developing Chatbots for Medical Applications: Scoping Review. *Journal of medical Internet research*, 22(12), e19127. <https://doi.org/10.2196/19127>)

En el estudio realizado se pudo ver que El módulo de comprensión de texto es fundamental para la interacción del usuario con el chatbot, y su función principal es extraer el significado de la entrada del usuario antes de generar una respuesta específica. En los estudios incluidos en la revisión. Dentro de este método, se emplearon diversas técnicas, tales como la coincidencia de palabras clave o de cadenas, que involucra la comparación de las palabras clave específicas en la entrada del usuario con los scripts almacenados en la base de datos, y variantes del lenguaje de marcado extensible (XML), como el lenguaje de marcado de inteligencia artificial (AIML). El segundo método más utilizado fue el uso de algoritmos de aprendizaje automático, en particular, algoritmos supervisados como árboles de decisión y bosques aleatorios. Estos algoritmos se entrenaron con materiales de capacitación que en algunos casos se basaron en datos reales de salud extraídos de los sistemas de información del hospital y los registros de salud electrónicos, y en otros casos. con conjuntos de datos de Google News. Otros métodos utilizados incluyeron el uso de servicios web como Dialogflow de Google y enfoques basados en el procesamiento del lenguaje natural. Además, algunos estudios propusieron enfoques híbridos que combinan

dos o más métodos diferentes de comprensión de texto. La Tabla 2 resume los diferentes métodos de comprensión de texto utilizados en los estudios incluidos en este estudio.

Métodos de comprensión de textos utilizados en los estudios (n=45).	
método de comprensión de texto	Estudios
La coincidencia de patrones	[ <a href="#">10</a> - <a href="#">17</a> , <a href="#">32</a> - <a href="#">37</a> , <a href="#">46</a> - <a href="#">48</a> , <a href="#">50</a> ]
Aprendizaje automático	[ <a href="#">18</a> , <a href="#">19</a> , <a href="#">38</a> , <a href="#">39</a> , <a href="#">49</a> , <a href="#">51</a> ]
servicios web	[ <a href="#">20</a> - <a href="#">22</a> , <a href="#">40</a> , <a href="#">53</a> , <a href="#">54</a> ]
entrada fija	[ <a href="#">23</a> - <a href="#">25</a> , <a href="#">41</a> , <a href="#">42</a> ]
Procesamiento natural del lenguaje	[ <a href="#">26</a> - <a href="#">28</a> ]
Híbrido	[ <a href="#">43</a> , <a href="#">44</a> , <a href="#">52</a> ]
basado en reglas	[ <a href="#">29</a> , <a href="#">30</a> ]
No mencionado	[ <a href="#">31</a> , <a href="#">45</a> ]

Tabla de resultados extraída de: (Technical Aspects of Developing Chatbots for Medical Applications: Scoping Review. *Journal of medical Internet research*, 22(12), e19127. <https://doi.org/10.2196/19127>)

## Estado del arte 2

### **Estudio aplicado en España en personas que tuvieron COVID - 19, detectando secuelas que podrían detectar enfermedades futuras a tiempo.**

Una de las marcas que le apuntó a lanzar estudios para detectar los cambios que puede producir a largo plazo después de haber tenido los síntomas del coronavirus fue FITBIT un reloj que se encarga de realizar la monitoria continua, realizada en el país de España uno de los países grandemente afectados por el coronavirus, realizó, una investigación publicada por JAMA Network Open, quien afirma que en los datos recolectados se revela como las personas presentaron cambios y a la vez secuelas obtenidas por el coronavirus, mostrando cambio fisiológicos como de comportamiento, un ensayo conocido como Digital Engagement and Tracking for Early Control and Treatment

(DETECT), realizado por los científicos Scripps Research Traslational Institute en La Jolla, California, se inscribieron más de 37.000 personas a este test entre el 25 de marzo de 2020 y el 24 de enero de 2021, pidiéndoles a los participantes que descargan una App MyDataHelps , compartiendo datos de su dispositivo Fitbit, Apple Watch, etcétera. Usando la aplicación para informar sobre su estado de COVID, si se hicieron pruebas, si se contagiaron o si dieron positivo. Los investigadores se apoyaron en este tipo de información para recolección de datos sobre una posible sintomatología para secuelas del COVID, dando como resultado que los paciente presentan dificultades para respirar, dolor de cabeza, fatiga, depresión, palpitaciones, dolor de pecho, y confusión mental, los participantes que tenían dispositivo Fitbit un subconjunto de 875 dieron otro tipo de información como tos, dolores generalizados, fiebre y otro síntomas relacionados. Después de la recolección de datos 234 personas dieron positivo para COVID, informando que los pacientes sufrieron de frecuencias cardiacas elevadas, y otro tipo de información que permitió una monitoria continua a través de estos dispositivos el cual hacen una relevante mención en el papel fundamental que pueden llegar a representar este tipo de WEARABLES jugando un papel muy importante en la sociedad al ser un dispositivo que puede llegar a detectar tempranamente algún tipo de enfermedad a tiempo. (Fernandez, 2021).

Este estudio realizado en España, nos permite tener una visión más clara frente a la posible monitoria continua de la persona por medio de un wearable, en el que recibe en tiempo real signos vitales básicos para determinar el estado de salud, impactando a nuestra investigación en la posible solución de cómo detectar ciertas patologías adicionales con tiempos anticipados para evitar complicaciones, en el que el dispositivo emita un estado de alerta en el que le informe al paciente su sintomatología actual y que acciones debe tomar frente a lo que este presentando, logrando una atención oportuna en el momento que deba acercarse a una entidad de salud, ya que el dispositivo por medio de la aplicación generaría una alerta a la persona y a la entidad de salud más cercana, a donde llegaría la alerta del estado de salud del paciente con signos vitales y sintomatología en tiempo real lo que ayudaría a optimizar tiempos para favorecer la disminución de complicaciones y tasa de mortalidad.

## Marco Metodológico

Durante el tiempo de la investigación en el cual se desarrolló este proyecto se determinó que el mejor instrumento que se adapta a la recolección de datos es la encuesta. Esta se estructuró con el fin de establecer las necesidades básicas, con un total de 19 preguntas, que se aplicó a 108 pacientes oncológicos que acuden frecuentemente al servicio de urgencias.

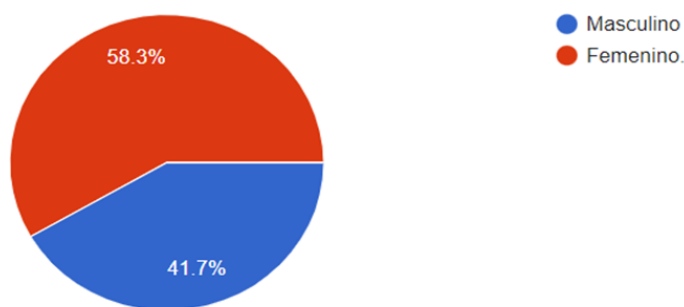
**Tipo de estudio:** Método cuantitativo con técnica de encuestas.

Se tendrá como referencia: pacientes oncológicos que hayan presentado alguna sintomatología y los lleve a acudir al servicio urgencias, pasando por todo el proceso en tiempos de espera desde el ingreso hasta su hospitalización o salida.

En el anexo encontrará el instrumento que se usó para la realización de esta encuesta.

## Análisis de resultados

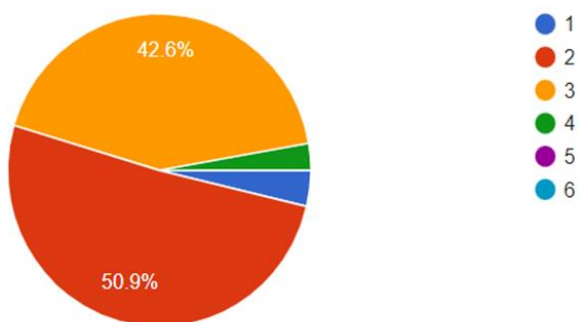
### 1. Sexo del paciente.



### Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.

De 108 pacientes encuestados en el área de urgencias, se evidenció que el 58.3% de las personas que padecen de cáncer corresponden la mayoría al sexo femenino.

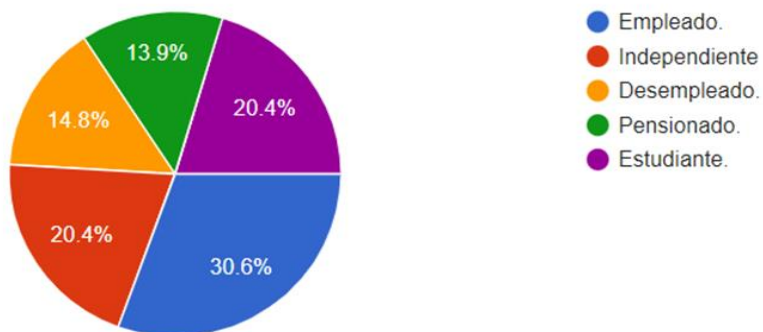
2. ¿Cuál es su estrato socio económico?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

De los 108 pacientes encuestados, encontramos que la mayor cantidad de pacientes que se encuentra en estrato 2 con un 50.9%, seguidos del 42.6% correspondientes al estrato 3, seguido de estrato 1 con un porcentaje de 3.7% y 2.8% correspondiente a estrato 4, lo cual nos da entender que los paciente con más incidencia del cáncer se encuentran en el rango de estrado dos.

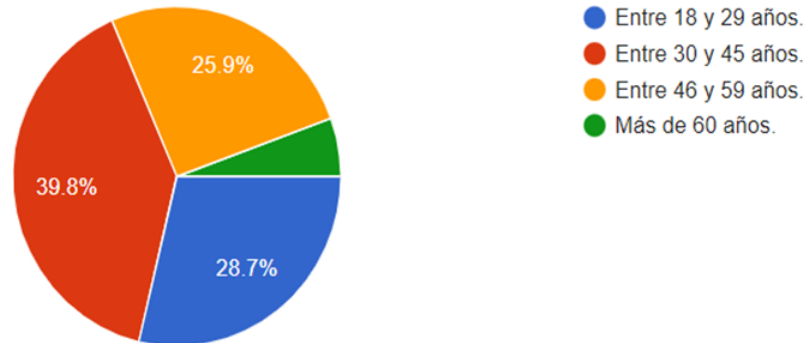
3. ¿Cuál es su situación laboral actual?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

Este gráfico nos permite analizar que el 35.2% correspondiente a estudiante y desempleado no cuentan con recursos propios para solventar los gastos que se presentan durante el tratamiento de quimioterapia por ende dependen de sus familiares, mientras que el 64,9% cuentan con recursos propios para sustentar sus gastos y los de su familia.

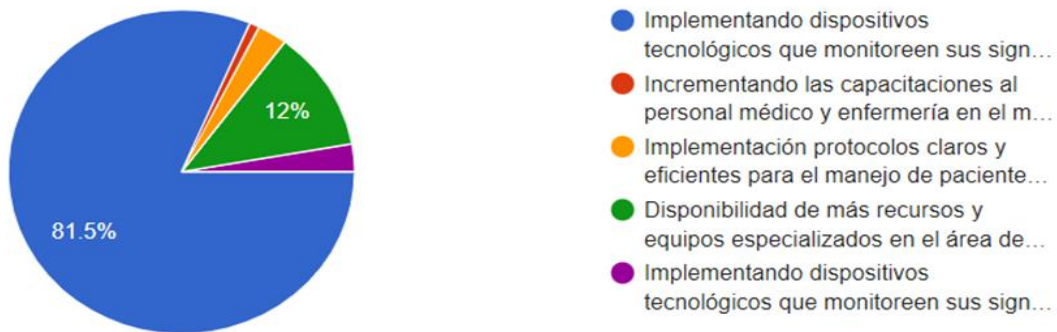
4. ¿En qué rango de edades se encuentra usted?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

Encontramos que el mayor porcentaje de pacientes que padece de cáncer corresponde a las edades entre los 30 y 45 años con un 39.8%, 18 y 29 años con un 28.7%, lo cual nos lleva a analizar que en los últimos años la mayoría de pacientes que padecen son personas muy jóvenes.

5. ¿De qué manera cree usted que se puede mejorar la atención en el área de urgencias oncológicas?



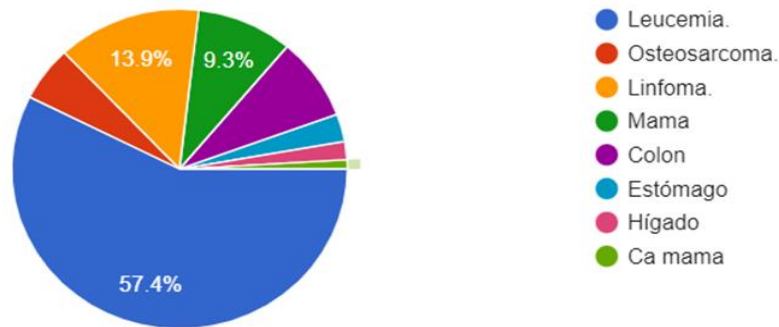
**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

El 81.5% de los encuestados consideran que la atención en el área de urgencias se puede mejorar si se implementaran dispositivos tecnológicos, permitiendo de esta manera



disminuir el tiempo en el que un paciente deba estar en el área de urgencias oncológicas o adelantar un proceso o gestión que optimice su tratamiento.

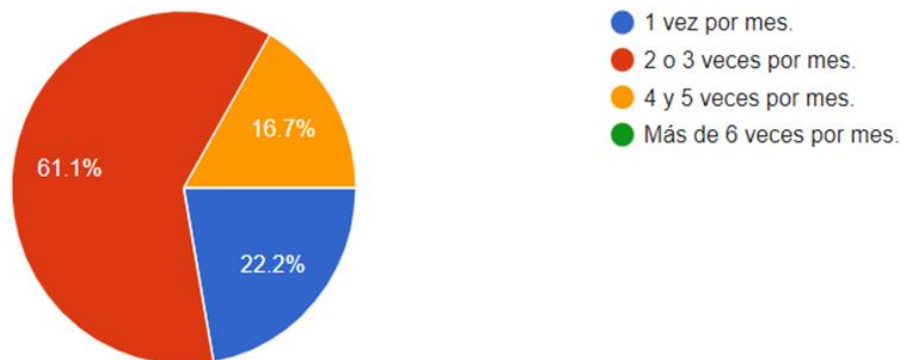
6. ¿Qué tipo de cáncer combate usted?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

De los pacientes encuestados, se encontró que el tipo de cáncer con más incidencia es la Leucemia.

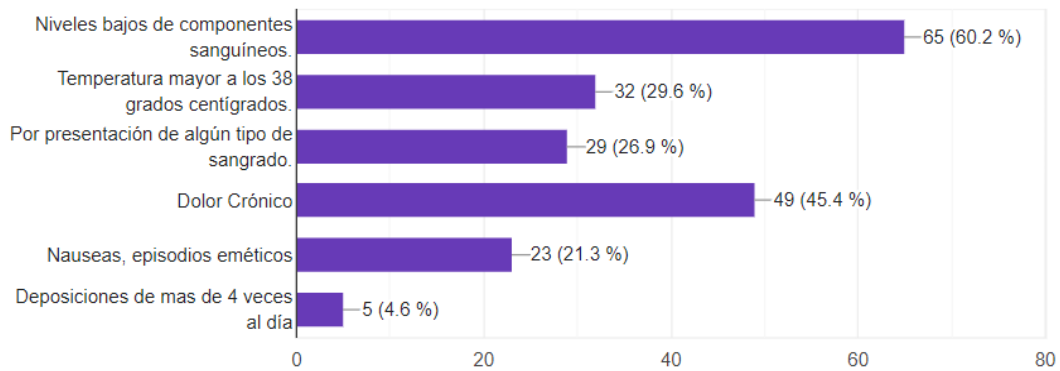
7. ¿En promedio al mes, cuántas veces acude al área de urgencias oncológicas?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

El porcentaje de pacientes que deben acudir entre 2 o 3 veces por mes al área de urgencias oncológicas, es decir entre 24 y 36 veces durante el año.

8. ¿Cuáles son las causas más frecuentes por las cuales usted acude al área de urgencias oncológicas?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

Las dos causales por las cuales los pacientes acuden con más frecuencias al área de urgencias oncológicas son, por presentar niveles bajos de componentes sanguíneos, presencia de neutropenia febril por presentar temperaturas mayores a los 38 grados centígrados con niveles de neutrófilos bajos que generalmente se da pos quimioterapia.

9. ¿Cuáles son las dificultades que usted como paciente oncológico afronta para poder desplazarse al área de urgencias?

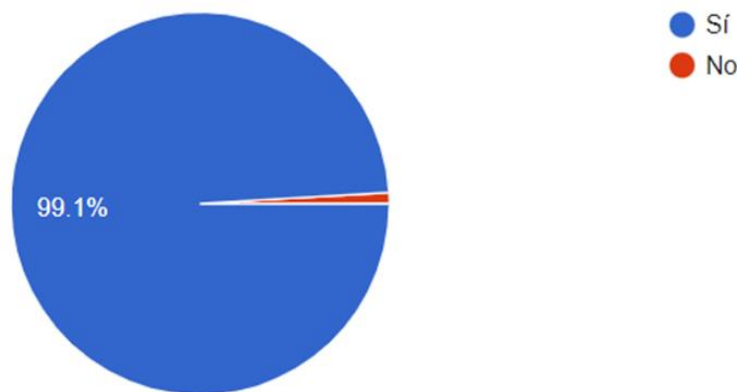


**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

Según el resultado arrojado en la encuesta el 52.8% de las dificultades que más presentan los pacientes para desplazarse hacia el área de urgencias, tiene que ver con los elevados costos que genera cada trayecto, ya que deben estar constantemente en hospitalización para

sus tratamientos continuos adicionalmente sus cuidados deben ser primordiales.

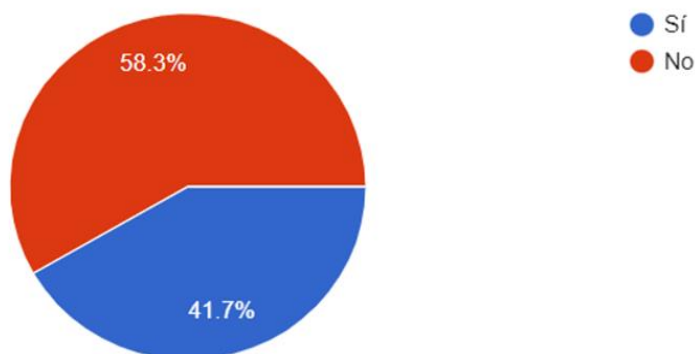
10. ¿Si a través de la tecnología hubiera un accesorio que le permitiera desplazarse menos al área de urgencias de un hospital, lo usaría?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

El 99.1% de los pacientes encuestados están de acuerdo con utilizar un dispositivo que les permita desplazarse menos al área de urgencias oncológicas.

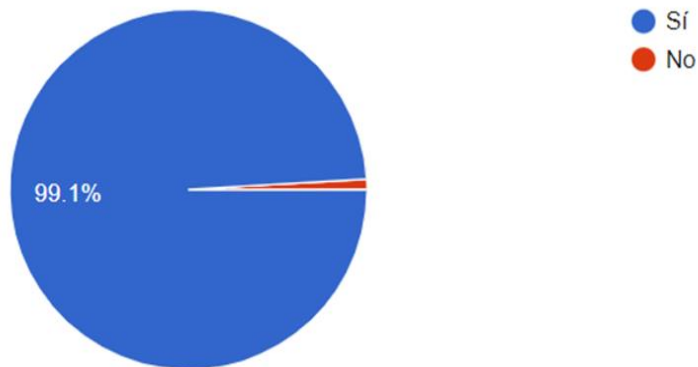
11. ¿Conoce usted algún accesorio que permita monitorear los signos vitales de una persona?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

A pesar de que los pacientes encuestados consideran que un accesorio tecnológico sería una buena opción para evitar el desplazamiento al área de urgencias oncológicas, el 58.3% desconoce que ya existen este tipo de accesorios.

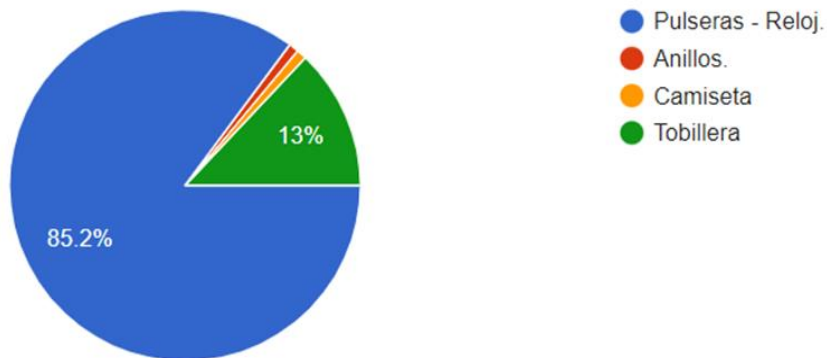
12. ¿Si hubiera un accesorio que permita monitorear sus signos vitales lo usaría?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

Sin embargo, a pesar de su desconocimiento, los pacientes consideran que un accesorio tecnológico es muy importante, y refieren que sí, lo usarían para monitorear sus signos vitales, puesto a que el 99.1% de los encuestados estuvo de acuerdo.

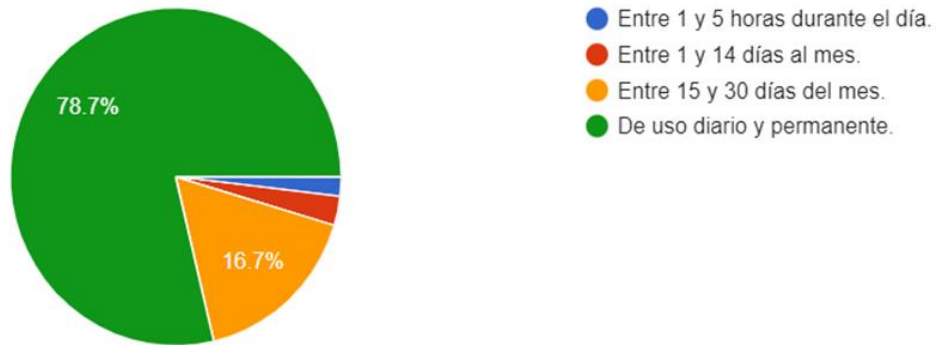
13. ¿De los siguientes accesorios cuál le gustaría utilizar?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

El 85.2% usarían pulseras - relojes, puesto a que les resulta más práctico y accesible al momento de poner y retirar.

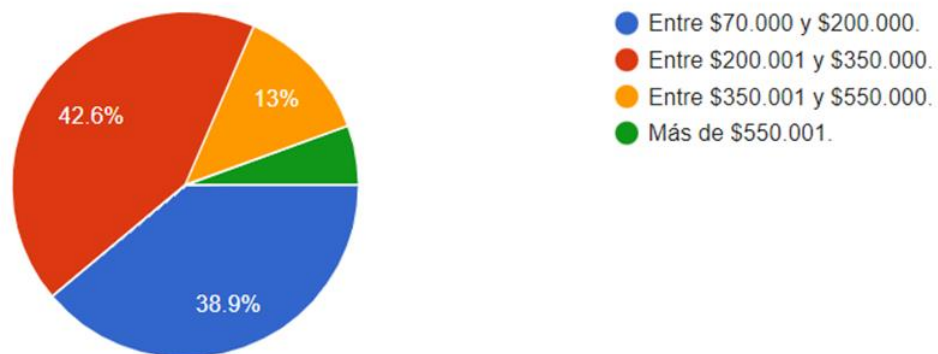
14. ¿Con qué frecuencia utilizaría el accesorio anteriormente seleccionado?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

Ya que el uso de una pulsera – reloj, no les resulta incómodo a los pacientes, consideran que el uso diario y permanente de este accesorio es una buena opción, obteniendo está el 78.7% de los votos.

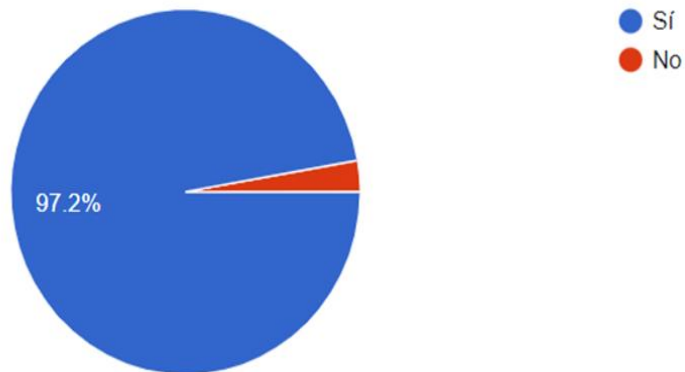
15. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un accesorio que monitoree sus signos vitales?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

El 42.6% de los pacientes encuestados, consideran que pueden pagar entre \$200.001 y \$350.000 por un accesorio que le permita constantemente monitorear sus signos vitales, ya que se encuentra dentro de su presupuesto.

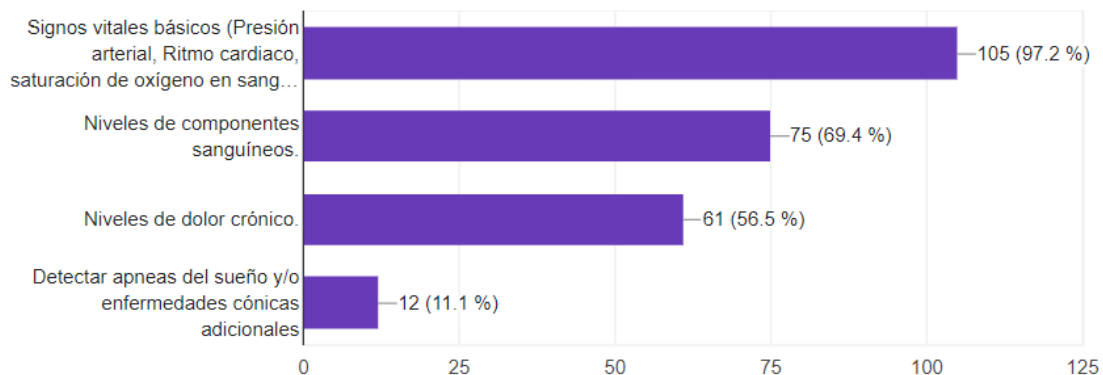
16. ¿Le gustaría que a través de un dispositivo fuera atendido de manera remota desde un lugar lejano?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

Teniendo en cuenta que lo más complicado para algunos pacientes, resulta ser el desplazamiento hasta un hospital para acudir a urgencias oncológicas, el 97.2% de los participantes considera que, si hay una herramienta tecnológica que les permita ser atendidos a pesar de estar lejos o desde la comodidad de su casa les gustaría usarla.

17. ¿Qué signos vitales le gustaría que los accesorios acompañados con la IA (inteligencia artificial) lo ayuden a controlar?

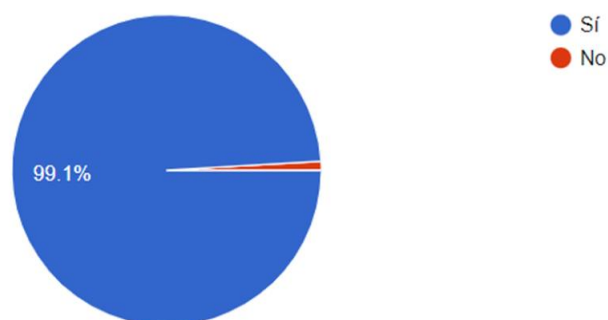


**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

Los pacientes oncológicos, consideran que los signos vitales básicos (presión arterial, frecuencia cardíaca, oximetría, temperatura corporal) es uno de los más importantes, seguido de los niveles de componentes sanguíneos, ya que esto ayudaría a dar una alerta

temprana para cuando ingrese el paciente a urgencias no llegue en estado crítico, de tal manera que no haya solución, por desconocer la información básica.

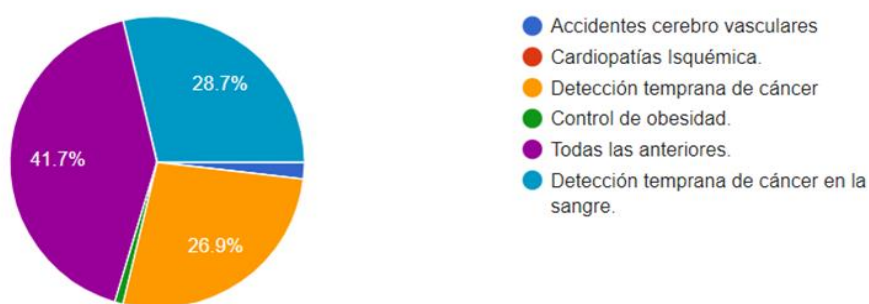
18. ¿En caso de usar un accesorio permitiría que la información recolectada fuera usada para mejoras de investigaciones científicas a favor de la salud?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

El 99.1% de los pacientes encuestados, consideran importante que la información que se pueda recolectar acerca del uso de los accesorios electrónicos sea utilizada en pro de la salud y para mejorar las investigaciones científicas, para salvar más vidas permitiendo detección temprana de enfermedades.

19. ¿Qué información le gustaría obtener de la IA (inteligencia artificial) respecto a los datos recolectados anteriormente para prevenir eventos futuros?



**Gráfico propio obtenido de 108 pacientes encuestados.**

El 41.7% de los pacientes encuestados, consideran que obtener toda la información posible por parte de la inteligencia artificial, con respecto a los temas de salud, para saber en qué momento su cuerpo genera algún tipo de alerta o simplemente por prevención y control, les

resulta muy importante.



## **Conclusiones**

En el proceso investigativo del proyecto, se propuso la implementación de herramientas tecnológicas (weareables), acompañadas de inteligencia artificial (IA) que ayudarían a agilizar procesos de atención oportuna, teniendo respuestas, en el menor tiempo posible, bajo un monitoreo básico desde su casa, donde el prototipo de alta fidelidad le permita al paciente tener conocimientos básicos sobre su estado de salud en donde le indique si debe o no acudir al servicio de urgencias con la sintomatología que este presentando en el momento.

Se pudo determinar mediante el resultado de la encuesta que los weareables que más se adaptarían para el uso permanente, sin generar ningún tipo de molestia, o poca usabilidad son los relojes – pulseras, que permitan un monitoreo básico y a su vez emita un tipo de alerta donde le indique al paciente como se encuentra y acciones deberá tomar acompañado de una app donde le permite relacionar su estado de salud en tiempo real, lo que ayudaría a la disminución de complicaciones y tasa de mortalidad.

Es importante destacar que la IA ofrece muchas oportunidades en la atención oncológica, sigue siendo fundamental la participación de médicos y profesionales de la salud en la toma de decisiones clínicas. La IA no reemplaza la experiencia y el juicio médico, sino que la complementa y potencia para brindar mejores resultados y cuidados personalizados a los pacientes oncológicos.

## Recomendaciones

De acuerdo a la investigación realizada, se recomienda lo siguiente:

- Implementar el uso de wearables para pacientes oncológicos como opción de manejo remoto desde el lugar en donde se encuentre.
- Alcanzar una gran cobertura a nivel nacional donde logre una atención optima a pacientes que difícilmente pueden trasladarse hacia el lugar de atención.
- Descongestionar los servicios de urgencias para evitar aglomeraciones y tener una atención optima en tiempo cortos donde inclusive se evidencia que por el mismo motivo hay presencia de carga laboral para el personal de salud.
- Estudiar la posibilidad de que este tipo de inteligencia artificial IA entre dentro del PBS (Plan de beneficios en salud) garantizando el uso a la gran cobertura de paciente oncológico.
- Buscar inversionistas que deseen apoyar este tipo de proyectos ya que dentro de la investigación se evidencio que los wearables pueden ser usados en pacientes inclusive no oncológicos para detección temprana de otro tipo de enfermedades crónicas.
- Con los datos recolectados realizar estudios donde se pueda tener una detección temprana ya sea del cáncer u otros tipos de enfermedades como lo mencionamos en nuestra investigación realizada.

## Referencias

- (blog de hla, 2022), wearables o dispositivos que permiten monitorizar la salud  
<https://www.blogdehla.es/wearables-o-dispositivos-que-permiten-monitorizar-la-salud/>
- (cecco, 2021), ¿cómo puede la inteligencia artificial mejorar la salud de los latinoamericanos? <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2021/09/como-puede-la-inteligencia-artificial-mejorar-la-salud-de-los-latinoamericanos/>
- (díaz, 2019), la realidad de la inteligencia artificial en salud.  
<https://www.iic.uam.es/lasalud/realidad-inteligencia-artificial-salud/>
- (ramos, 2023), la teleoncología mejora la calidad de vida de las pacientes con cáncer de mama. <https://www.uoc.edu/portal/es/news/actualitat/2023/046-teleoncologia-cancer-mama.html>
- 01-01-. (s/f). revista medica sinergia. recuperado el 19 de abril de 2023, de <https://www.revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/557/943>
- computer hoy, (2020), fitbit afirma que sus pulseras de actividad ya pueden detectar el coronavirus un día antes de tener síntomas. recuperado de <https://computerhoy.com/noticias/life/fitbit-pulseras-actividad-detectan-coronavirus-702385>
- córdoba-cely, c. (2013). la experiencia de usuario: de la utilidad al afecto.  
<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/7334>
- de la torre díez, a. d. i. r. m. t. d. i. (s/f). análisis del estado del arte de machine learning en emergencias sanitarias. uva.es. recuperado el 19 de abril de 2023, de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/47170/tfg-g4818.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- es, y. h. m. w. (s/f). experiencia de usuario: principios y métodos. yusef.es. recuperado el 19 de abril de 2023, de [https://www.yusef.es/experiencia\\_de\\_usuario.pdf](https://www.yusef.es/experiencia_de_usuario.pdf)
- francisco, m. á. b. (s/f). informática medica. recuperado el 19 de abril de 2023, de <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/handle/001/1354/red-126.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- gómez martínez, m., sanjuán gómez, g., arcia arcia, l., morales velázquez, i. c.,

rabell piera, o., & peña rodríguez, a. (2014). repercusión del cambio del programa de informática médica en la facultad de ciencias médicas “general calixto garcía”. revista habanera de ciencias médicas, 13(3), 522–527.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180431106017>

instituto nacional de cancerología, (2015), modelo de cuidado del paciente con cáncer (edición no. 5), recuperado de

[https://www.cancer.gov.co/recursos\\_user/files/libros/archivos/5modelo\\_de\\_cuidado.pdf](https://www.cancer.gov.co/recursos_user/files/libros/archivos/5modelo_de_cuidado.pdf)

instituto nacional de cancerología, (2021), información sobre el cáncer para pacientes, recuperado de <https://www.cancer.gov.co/conozca-sobre-cancer-1/informacion-sobre-cancer-para-pacientes/preguntas-frecuentes>

ministerio de salud y protección social, (2021), prevención y control. recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/pent/paginas/prevenciondel-cancer.aspx>

oqotech, (2017), beneficios de la informatización y validación de procesos. recuperado de [https://www.oqotech.com/blog/validacion-de-sistemas-](https://www.oqotech.com/blog/validacion-de-sistemas-informatizados/beneficios-de-la-informatizacion-y-validacion-de-procesos/)

[informatizados/beneficios-de-la-informatizacion-y-validacion-de-procesos/](https://www.oqotech.com/blog/validacion-de-sistemas-informatizados/beneficios-de-la-informatizacion-y-validacion-de-procesos/)

oqotech, (2017), por qué validar los sistemas informatizados – farmacéutica. recuperado de [https://www.oqotech.com/blog/validacion-de-sistemas-](https://www.oqotech.com/blog/validacion-de-sistemas-informatizados/validar-sistemas-informatizados-la-industria-farmaceutica/)

[informatizados/validar-sistemas-informatizados-la-industria-farmaceutica/](https://www.oqotech.com/blog/validacion-de-sistemas-informatizados/validar-sistemas-informatizados-la-industria-farmaceutica/)

ramírez-acosta, k. (2017). interfaz y experiencia de usuario: parámetros importantes para un diseño efectivo. revista tecnología en marcha, 30(5), 49.

<https://doi.org/10.18845/tm.v30i5.3223>

roche, (2020), relojes y pulseras inteligentes para detectar el coronavirus y otras enfermedades. las mediciones biométricas de wearables como pulseras y relojes abren la puerta al diagnóstico del coronavirus y otras enfermedades. recuperado de <https://www.rocheplus.es/innovacion/investigacion-ciencia/relojes-y-pulseras-inteligentes-nuevas-herramientas-de-diagnostico-del-covid19.html>

safi, z., abd-alrazaq, a., khalifa, m., & househ, m. (2020). technical aspects of developing chatbots for medical applications: scoping review. journal of medical internet research, 22(12), e19127. <https://doi.org/10.2196/19127>

suárez-obando, f., & camacho sánchez, j. (2013). estándares en informática médica: generalidades y aplicaciones. revista colombiana de psiquiatría, 42(3), 295–302.

[https://doi.org/10.1016/s0034-7450\(13\)70023-4](https://doi.org/10.1016/s0034-7450(13)70023-4)

xu, l., sanders, l., li, k., & chow, j. c. l. (2021). chatbot for health care and oncology applications using artificial intelligence and machine learning: systematic review. *jmir cancer*, 7(4), e27850. <https://doi.org/10.2196/27850>

## **Anexos**

### **El papel de la inteligencia artificial y los wearables en la atención y prevención de pacientes oncológicos en urgencias**

El propósito de esta encuesta es con fin educativo para un proyecto de investigación de la universidad UNITEC, con el propósito estudiar la viabilidad de incorporación prendas wearables (accesorios tecnológicos), hacia el sector salud para pacientes oncológicos obteniendo una conectividad hacia sus rutinas de cuidado, evolucionando hacia una salud conectada, integrada y accesible, facilitando la colaboración entre profesionales de salud y pacientes, alcanzando un estilo de vida más saludable, mediante la resolución de dudas de manera rápida, cómoda; fomentando conductas y hábitos saludables con un mayor y mejor acceso a la atención sanitaria.

1. Sexo del paciente
  - a) femenino
  - b) masculino
  
2. ¿Cuál es su estrato socio económico?
  - a) 1
  - b) 2
  - c) 3
  - d) 4
  - e) 5
  - f) 6
  
3. ¿Cuál es su situación laboral actual?
  - a) Empleado.
  - b) Independiente
  - c) Desempleado.
  - d) Pensionado.

- e) Estudiante.
4. ¿En qué rango de edades se encuentra usted?
- a) Entre 18 y 29 años.
  - b) Entre 30 y 45 años.
  - c) Entre 46 y 59 años.
  - d) Más de 60 años.
5. ¿De qué manera cree usted que se puede mejorar la atención en el área de urgencias oncológicas?
- a) Implementando dispositivos tecnológicos que monitoreen sus signos vitales desde el lugar en el que se encuentre antes de llegar al área de urgencias.
  - b) Incrementando las capacitaciones al personal médico y enfermería en el manejo de pacientes oncológicos.
  - c) Implementación protocolos claros y eficientes para el manejo de pacientes oncológicos en situaciones de emergencia
  - d) Disponibilidad de más recursos y equipos especializados en el área de urgencias oncológicas.
6. ¿Qué tipo de cáncer combate usted?
- a) Leucemia.
  - b) Osteosarcoma.
  - c) Linfoma.
  - d) Otros:
7. ¿En promedio al mes, cuántas veces acude al área de urgencias oncológicas?
- a) 1 vez por mes.
  - b) 2 o 3 veces por mes.
  - c) 4 y 5 veces por mes.
  - d) Más de 6 veces por mes.

8. ¿Cuáles son las causas más frecuentes por las cuales usted acude al área de urgencias oncológicas?

- a) Niveles bajos de componentes sanguíneos.
- b) Temperatura mayor a los 38 grados centígrados.
- c) Por presentación de algún tipo de sangrado.
- d) Dolor Crónico
- e) Náuseas, episodios eméticos
- f) Deposiciones de más de 4 veces al día

9. ¿Cuáles son las dificultades que usted como paciente oncológico afronta para poder desplazarse al área de urgencias?

- a) El alto costo del transporte a la hora de desplazarse.
- b) Vivir fuera de la ciudad.
- c) Falta de un acompañante constante en los procesos internos administrativos del hospital
- d) No contar con los recursos suficientes (alta probabilidad de abandono de tratamiento).

10. ¿Si a través de la tecnología hubiera un accesorio que le permitiera desplazarse menos al área de urgencias de un hospital, lo usaría?

- a) Sí
- b) No

11. ¿Conoce usted algún accesorio que permita monitorear los signos vitales de una persona?

- c) Sí
- d) No

12. ¿Si hubiera un accesorio que permita monitorear sus signos vitales lo usaría?

- a) Sí



b) No

13. ¿De los siguientes accesorios cuál le gustaría utilizar?

- a) Pulseras - Reloj.
- b) Anillos.
- c) Camiseta
- d) Tobillera
- e) Otros:

14. ¿Con qué frecuencia utilizaría el accesorio anteriormente seleccionado?

- a) Entre 1 y 5 horas durante el día.
- b) Entre 1 y 14 días al mes.
- c) Entre 15 y 30 días del mes.
- d) De uso diario y permanente.

15. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un accesorio que monitoree sus signos vitales?

- a) Entre \$70.000 y \$200.000.
- b) Entre \$200.001 y \$350.000.
- c) Entre \$350.001 y \$550.000.
- d) Más de \$550.001.

16. ¿Le gustaría que a través de un dispositivo fuera atendido de manera remota desde un lugar lejano?

- a) Sí
- b) No

17. ¿Qué signos vitales le gustaría que los accesorios acompañados con la IA (inteligencia artificial) lo ayuden a controlar?

- a) Signos vitales básicos (Presión arterial, Ritmo cardíaco, saturación de oxígeno en sangre).
- b) Niveles de componentes sanguíneos.
- c) Niveles de dolor crónico.
- d) Detectar apneas del sueño y/o enfermedades crónicas adicionales.

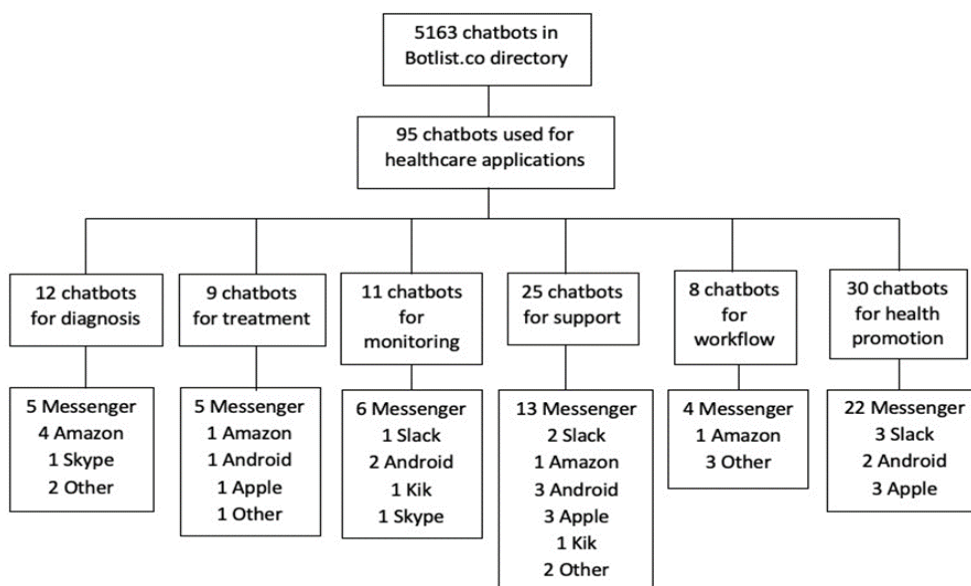
18. ¿En caso de usar un accesorio permitiría que la información recolectada fuera usada para mejoras de investigaciones científicas a favor de la salud?

- a) Sí
- b) No

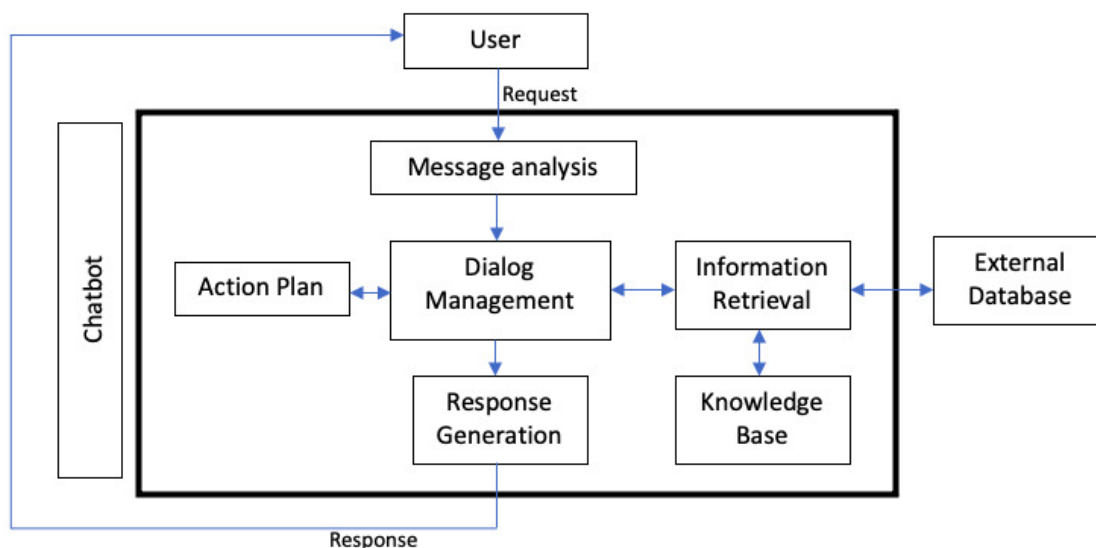
19. ¿Qué información le gustaría obtener de la IA (inteligencia artificial) respecto a los datos recolectados anteriormente para prevenir eventos futuros?

- a) Accidentes cerebro vasculares
- b) Cardiopatías Isquémicas.
- c) Detección temprana de cáncer
- d) Control de obesidad.
- e) Todas las anteriores.

**Anexo 2:** Búsqueda y detección de chatbots de atención médica. Se incluyen chatbots que utilizan más de una plataforma. (JMIR. 2014)



**Anexo 3:** Representación esquemática de la arquitectura general de chatbot. (JMIR Cáncer. 2021 oct-dic; 7(4): e27850, 29 de noviembre de 2021. doi: 10.2196/27850)



Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, EL PAPEL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LOS WEARABLES EN LA ATENCIÓN Y PREVENCIÓN DE PACIENTES ONCOLÓGICOS EN URGENCIAS, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



---

Nombre: Angela Carolina Bohorquez Lopez  
CC. 1.024.505.856

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, EL PAPEL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LOS WEARABLES EN LA ATENCIÓN Y PREVENCIÓN DE PACIENTES ONCOLÓGICOS EN URGENCIAS, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma



---

Nombre: Angie Stephany Martínez Sánchez  
CC. 1.022.404.705

Por intermedio del presente documento en mi calidad de autor o titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra que adjunto, EL PAPEL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LOS WEARABLES EN LA ATENCIÓN Y PREVENCIÓN DE PACIENTES ONCOLÓGICOS EN URGENCIAS, autorizo a la Corporación universitaria Unitec para que utilice en todas sus formas, los derechos patrimoniales de reproducción, comunicación pública, transformación y distribución (alquiler, préstamo público e importación) que me corresponden como creador o titular de la obra objeto del presente documento.

La presente autorización se da sin restricción de tiempo, ni territorio y de manera gratuita. Entiendo que puedo solicitar a la Corporación universitaria Unitec retirar mi obra en cualquier momento tanto de los repositorios como del catálogo si así lo decido.

La presente autorización se otorga de manera no exclusiva, y la misma no implica transferencia de mis derechos patrimoniales en favor de la Corporación universitaria Unitec, por lo que podré utilizar y explotar la obra de la manera que mejor considere. La presente autorización no implica la cesión de los derechos morales y la Corporación universitaria Unitec los reconocerá y velará por el respeto a los mismos.

La presente autorización se hace extensiva no sólo a las facultades y derechos de uso sobre la obra en formato o soporte material, sino también para formato electrónico, y en general para cualquier formato conocido o por conocer. Manifiesto que la obra objeto de la presente autorización es original y la realicé sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es de mi exclusiva autoría o tengo la titularidad sobre la misma. En caso de presentarse cualquier reclamación o por acción por parte de un tercero en cuanto a los derechos de autor sobre la obra en cuestión asumiré toda la responsabilidad, y saldré en defensa de los derechos aquí autorizados para todos los efectos la Corporación universitaria Unitec actúa como un tercero de buena fe. La sesión otorgada se ajusta a lo que establece la ley 23 de 1982.

Para constancia de lo expresado anteriormente firmo, como aparece a continuación.

Firma

Katherine Ortiz Cruz

Nombre: Katherine Ortiz Cruz  
CC. 1.000.366.174