



Power BI como estrategia para la prevención y toma de decisiones en pacientes con enfermedad coronaria. Primeros pasos

Power BI as a strategy for prevention and decision making in patients with coronary disease. First steps

Power BI como estratégia de prevenção e tomada de decisão em pacientes com doença coronariana. Primeiros passos

Elizabeth Mercedes Méndez-Salas ^I
elizabeth.mendez.46@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7437-4492>

Jorge Lugo-García ^{II}
jorge.lugo.82@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1314-7621>

Correspondencia: elizabeth.mendez.46@est.ucacue.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Revisión

***Recibido:** 20 de febrero de 2022 ***Aceptado:** 21 de marzo de 2022 * **Publicado:** 04 abril de 2022

- I. Estudiante de la Maestría en Tecnologías de la Información, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- II. Ingeniero en Cibernética, Magíster en Administración de Empresas, Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Resumen

La pandemia trajo consigo una nueva ola de información totalmente nueva que asimilar y estudiar para los médicos. Los volúmenes de información aumentan, así como la atención de pacientes con afectaciones post Covid. Esta situación obliga a los profesionales independientes o dueños de pequeños centros de prevención primaria o secundaria, a mejorar sus ofertas de cuidado de la salud. Utilizar herramientas que les permita la detección temprana de la enfermedad coronaria, a partir de los datos recolectados de los pacientes, es para ellos un gran desafío, por las limitaciones económicas para invertir en software sofisticados de inteligencia artificial para sus consultorios.

El presente artículo tiene como finalidad proponer el uso de herramientas de tecnologías de la información (TI) para la detección temprana de la enfermedad coronaria, a partir de los datos proporcionados por los pacientes, en centros de cardiología de prevención primaria y secundaria.

Se pretende como resultado, proponer un modelo de fácil alcance que permita detectar de manera temprana la enfermedad coronaria a cardiólogos independientes o pequeños centros de prevención primaria, a través de analítica de datos.

El reto es lograr con la ayuda de un software, procesar la información de los pacientes recogidos y proponer el desarrollo posterior de una App, o de las fichas médicas para detección temprana de la enfermedad coronaria y a partir del diagnóstico elaborara planes personalizados a estos pacientes, recordando sus citas, medicamentos, alimentación, capacitaciones, y programa de ejercicios físicos.

Palabras clave: Enfermedad coronaria; analítica de datos; pacientes; Power BI; detección temprana.

Abstract

The pandemic brought with it a new wave of totally new information for clinicians to assimilate and study. The volumes of information increase, as well as the care of patients with post-Covid effects. This situation forces independent professionals or owners of small primary or secondary prevention centers to improve their health care offerings. Using tools that allow early detection of coronary disease, based on data collected from patients, is a great challenge for them, due to the economic limitations to invest in sophisticated artificial intelligence software for their offices.

The purpose of this article is to propose the use of information technology (IT) tools for the early detection of coronary disease, based on the data provided by patients, in primary and secondary prevention cardiology centers.

As a result, it is intended to propose an easy-to-reach model that allows independent cardiologists or small primary prevention centers to detect coronary disease early, through data analytics.

The challenge is to achieve, with the help of software, process the information of the collected patients and propose the subsequent development of an App, or medical records for the early detection of coronary disease and, based on the diagnosis, develop personalized plans for these patients, remembering your appointments, medications, food, training, and physical exercise program. El reto es lograr con la ayuda de un software, procesar la información de los pacientes recogidos y proponer el desarrollo posterior de una App, o de las fichas médicas para detección temprana de la enfermedad coronaria y a partir del diagnóstico elaborara planes personalizados a estos pacientes, recordando sus citas, medicamentos, alimentación, capacitaciones, y programa de ejercicios físicos.

Keywords: Coronary heart disease; data analytics; patients; Power BI; early detection.

Resumo

A pandemia trouxe consigo uma nova onda de informações totalmente novas para os médicos assimilarem e estudarem. Os volumes de informações aumentam, assim como o atendimento de pacientes com efeitos pós-Covid. Esta situação obriga os profissionais independentes ou proprietários de pequenos centros de prevenção primária ou secundária a melhorarem a sua oferta de cuidados de saúde. Utilizar ferramentas que permitem a detecção precoce da doença coronariana, com base nos dados coletados dos pacientes, é um grande desafio para eles, devido às limitações econômicas para investir em sofisticados softwares de inteligência artificial para seus consultórios.

O objetivo deste artigo é propor o uso de ferramentas de tecnologia da informação (TI) para detecção precoce de doença coronariana, com base nos dados fornecidos pelos pacientes, em centros de cardiologia de prevenção primária e secundária.

Como resultado, pretende-se propor um modelo de fácil acesso que permita a cardiologistas independentes ou pequenos centros de prevenção primária detectar precocemente a doença coronariana, por meio de análise de dados.

O desafio é conseguir, com auxílio de software, processar as informações dos pacientes coletados e propor o posterior desenvolvimento de um App, ou prontuário para detecção precoce de doença coronariana e, a partir do diagnóstico, desenvolver planos personalizados para esses pacientes, lembrando-se de suas consultas, medicamentos, alimentação, treinamento e programa de exercícios físicos.

Palavras-chave: Doença cardíaca coronária; análise de dados; pacientes; PowerBI; detecção precoce.

Introducción

Las tecnologías de la información son cada vez más utilizadas en el área de la medicina. A pesar de que los médicos tienen poca formación en dicha disciplina, se adaptan a nuevos sistemas y equipos que permiten mejorar la atención al paciente. En el área de cardiología se están utilizando herramientas y equipos que permiten monitorear a los pacientes con ciertas cardiopatías. El uso de la tecnología no debe ser limitado a grandes organizaciones, hospitales o clínicas especializadas particulares, sino estar a la orden de quien necesite aplicarlas sin importar el tamaño, es así como la oferta de aplicaciones y softwares médicos se ha expandido, de tal forma que puedan tener fácil acceso a la información del paciente desde cualquier lugar, a cualquier hora y puedan gestionar mejor su trabajo. Muchas de estas aplicaciones cuentan con opciones de video consulta, dando paso a la telemedicina.

Partiendo del método clínico creado por Hipócrates (médico griego nacido el año 460 AC), donde la observación y la indagación de los síntomas del paciente, se conjugan con la experiencia del médico para dar como resultado un correcto diagnóstico de enfermedades; la inteligencia artificial y la analítica de data se vuelve cada día un mejor aliado para el profesional de la medicina.

Las enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares superan las cifras de causas de muerte versus las enfermedades infecciosas.

Dentro los factores de riesgo más importantes en estas enfermedades se encuentran la diabetes y la hipertensión (tensión arterial elevada), que muchas veces son enfermedades silenciosas y afectan a mil millones de personas en el mundo, provocando infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la hipertensión arterial es una enfermedad que mata en silencio, una crisis de salud pública mundial y contribuye a la carga de cardiopatías,

accidentes cerebrovasculares e insuficiencia renal, y a la mortalidad y discapacidad prematuras. Afecta desproporcionadamente a las poblaciones de países de ingresos bajos y medianos, en los que los sistemas de salud son débiles (Velarde-Jurado & Avila-Figueroa, 2002).

La hipertensión rara vez produce síntomas en las primeras etapas y en muchos casos no se diagnostica. Los casos que se diagnostican, a veces no tienen acceso al tratamiento y es posible que no puedan controlar con éxito su enfermedad en el largo plazo (OMS, 2013).

Actualmente, las enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la diabetes o enfermedades pulmonares crónicas, superan a las enfermedades infecciosas en las cifras de causa de muerte en el mundo.

Uno de los factores de riesgo clave de las enfermedades cardiovasculares es la hipertensión (tensión arterial elevada), que afecta ya a mil millones de personas en el mundo, y puede provocar infartos de miocardio y accidentes cerebrovasculares. Los investigadores calculan que la hipertensión es la causa por la que mueren anualmente nueve millones de personas (OMS, 2013).

Los pacientes no tienen una conducta o cultura de cuidado, haciendo que un paciente que tiene acceso a una consulta médica por primera vez, en un año, si no tienen los cuidados necesarios, entren a un centro de salud con una afectación mayor, se recupere, pero no continúe el programa de rehabilitación cardíaca y muera o su tiempo de vida se acorte por falta de insumos o equipos muy costosos.

Por otro lado, están los pacientes que sintieron síntomas leves, los mismos que son declarados hipertensos o diabéticos y no acuden a los controles periódicos o no cambian su estilo de vida, provocando afecciones mayores, lo que converge en que a futuro visiten nuevamente centros de salud presentando enfermedades y problemas graves.

La hipertensión y otros factores de riesgo como la diabetes, a menudo aparecen juntos y pueden prevenirse y esta prevención es mucho menos costosa y mucho más segura para los pacientes que necesitan intervenciones, como, por ejemplo, la cirugía de revascularización miocárdica o la diálisis, que a veces son necesarias cuando la hipertensión no se diagnostica y no se trata (OMS, 2013).

En nuestro país, el panorama o las cifras no son distintas y sumados a nuestro débil sistema hospitalario, se hace importante contar con nuevas herramientas que nos permitan priorizar la realización de las pruebas de acuerdo al índice de riesgo de cada paciente para padecer enfermedad coronaria, ante esta situación, se evidencia que, en Ecuador uno de los problemas más acentuados

se encuentra en el área de la salud, siendo la enfermedad coronaria, la causa número 1, con un tasa del 60.44% de la población (Sugawara & Nikaido, 2014). Estas cifras son verdaderamente preocupantes, no solo para la cartera de estado que maneja la salud de los ecuatorianos, por los altos costos que acarrearán tratamiento de este tipo de pacientes en hospitales y centros de salud; sino también para sus familias. Dichos datos pueden variar, y se ve el esfuerzo a nivel de los profesionales y personal de salud en realizar campañas a nivel de organizaciones públicas y privadas. La tarea de informar sobre los factores de riesgo que conllevan a la enfermedad coronaria, se ha vuelto parte de planes de seguridad a nivel de país.

A nivel mundial se pretende que el 2025 estas cifras bajen al 20% como causa de muerte en el país, siguiendo el siguiente plan propuesto (OPS, 2015):

- Proporción de población con alto riesgo de ECV o con ECV existente.
- Proporción de personas de alto riesgo que reciben terapia farmacológica y asesoramiento para prevenir ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares.
- Proporción de centros de atención primaria de salud declarados que ofrecen estratificación de riesgo de ECV.
- Declarado tener guías de ECV que se utilizan en al menos el 50% de las instalaciones de salud.
- Número de medicamentos esenciales de ENT declarados como "generalmente disponibles"
- Número de tecnologías esenciales de ENT declarados como "generalmente disponibles"

Bajo estos antecedentes, el presente artículo pretende proponer un nuevo procedimiento que sería de vital importancia para el análisis de los factores de riesgo y aportar a cumplir el objetivo mundial de bajar los factores de riesgo y la tasa de mortalidad de dicha enfermedad.

Las nuevas tecnologías están más al alcance de la población. Los equipos celulares y el uso de INTERNET son cada vez más de uso común y están familiarizados por todos. Los datos que se puedan obtener de ellos, mediante el apropiado análisis puedan contribuir al área de salud, a contar con otra herramienta que ayude a maximizar el plan desarrollado con la OMS.

En la actualidad, el área de la salud cuenta con algunos recursos tecnológicos para mejorar la atención y detección de enfermedades. En el área de cardiología existe un sin número de inventos y herramientas tecnológicas, por ejemplo, APPs que ayudan a realizar el cálculo el riesgo cardiovascular, basados en el algoritmo del Estudio de Framingham (en inglés Framingham Heart Study), que permite puntuar ciertas variables para identificar el riesgo. Sin embargo, se podrían

considerar agregar otros datos, resultados de otros estudios cardiológicos que complementen este análisis y puedan dar una visión más clara de la condición del paciente sus factores de riesgo, sus antecedentes familiares y personales, como su edad y sexo para lograr colocarlo en un plan de prevención, a fin de evitar una enfermedad coronaria.

De igual manera existen plataformas y sistemas dentro los centros médicos, clínicas y hospitales para manejar la información del paciente, sin embargo, no son mostradas de manera de panel que puedan tener toda la información en un solo tablero. Incluso se están desarrollando proyectos en otros países que pretenden desarrollar APPs que trabajarían mediante sensores, análisis de datos y algoritmos, para que los médicos puedan ayudar a los pacientes a mejorar su estilo de vida y prevenir enfermedades. En nuestro país poco se ha escuchado de este tipo de integración de tecnologías o proyectos tecnológicos que aseguren su pronta disponibilidad.

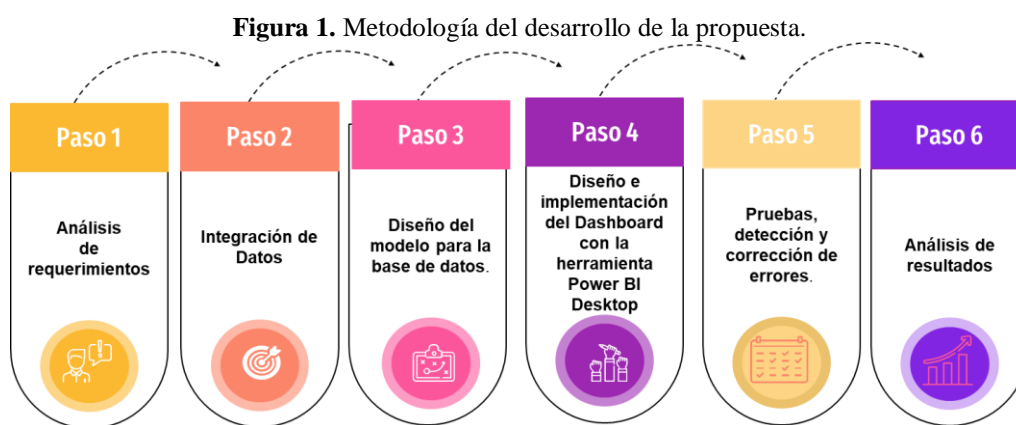
Con este estudio se espera proponer el desarrollo de un sistema que pueda dar una visión completa de todos los indicadores para la prevención y detección temprana, de los pacientes de un centro privado de especialidades del corazón de primer nivel. Para cumplir este objetivo trabajar con los parámetros establecidos por la OMS y la normativa de los entes involucrados en la salud ciudadana y los especialistas del centro médico.

Metodología

La observación fue la técnica principal con la que se desarrolló este artículo, además de la revisión sistemática de literatura, para poder abordar los principales referentes teóricos que permitieron desarrollar adecuadamente este proyecto de aplicación de inteligencia de negocios para la toma de decisiones en áreas de salud, apoyados en las tecnologías de la información, como medio para llevar adelante este proyecto. Para ello fue necesario, analizar el contexto actual de los pacientes con enfermedades coronarias y tendencia de los factores de riesgos en el Ecuador, además, revisar el estado del arte sobre la enfermedad coronario e inteligencia de negocios, para proceder a realizar correctamente las entrevistas a los especialistas para conocer sus necesidades para obtención y análisis de datos de los pacientes, luego, se estudiaron las herramientas y técnicas actuales para la detección de la enfermedad coronaria. Estructurando el proceso completo de desarrollo de la siguiente manera:

1. Análisis de requerimientos. Se evaluaron los métodos actuales de recolección de la información, fichas médicas manuales, historia clínica digital, informes de resultados de estudios de equipos de diagnóstico (EKG, ERGOMETRO, HOLTER y MAPA).
2. Entrevistas a los especialistas. Para conocer sus necesidades de la obtención y análisis de datos de los pacientes.
3. Integración de Datos: Se realizó el proceso de extracción, transformación y carga de datos.
4. Diseño del modelo para la base de datos. Con resultados de los informes médicos, se elaboraron esquemas óptimos, en los que se integraron las tablas de hechos y dimensiones; y en el diseño físico se preparó el entorno de la base de datos.
4. Diseño e implementación del Dashboard con la herramienta Power BI Desktop. Se diseñó el panel que contiene los datos personales de los pacientes, APP, AF, factores de riesgo, riesgo cardiovascular, exámenes de laboratorios, resultados de estudios, prueba de esfuerzo, holter, mapa, ecocardiografía, entre otros.
5. Pruebas, detección y corrección de errores. Se realizaron pruebas del panel con 4 médicos especialistas.
6. Análisis de resultados. Los resultados obtenidos en el panel, se presentaron a los profesionales. La información de los pacientes por motivos de consulta, edades, AP, AF, para el uso administrativo y operativo.

La figura 1 detalla el proceso metodológico realizado en el desarrollo de esta investigación.



Fuente. Elaboración propia

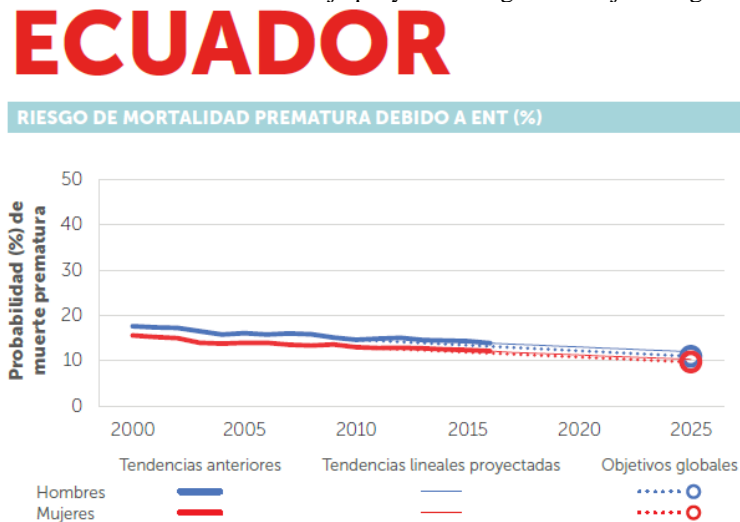
Resultados y discusión

A. Datos estadísticos y tendencias de causas de muerte en Ecuador.

En nuestro país una de las grandes problemáticas es la salud, y la enfermedad coronaria, que es la causa número 1 en el mundo, según cifras de OMS 2018, con una tasa del 60.44% (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Durante varios años se ha mantenido como la de mayor causa de muerte entre las Enfermedades No Transmisibles (ENT) en Ecuador. Las enfermedades cardiovasculares representan un 24%. Estas cifras son verdaderamente preocupantes no solo para el Ministerio de Salud ecuatoriano, sino también para los familiares de los pacientes, por los altos costos que acarrearán su tratamiento, más aún en épocas de pandemia, donde los controles por consulta externa se hacen cada vez menos periódicos (Organización Mundial de la Salud, 2020). La figura 2 presenta los datos explicados según la OMS, mientras que la figura 3 detalla las cifras de enfermedades que causantes de muerte en Ecuador.

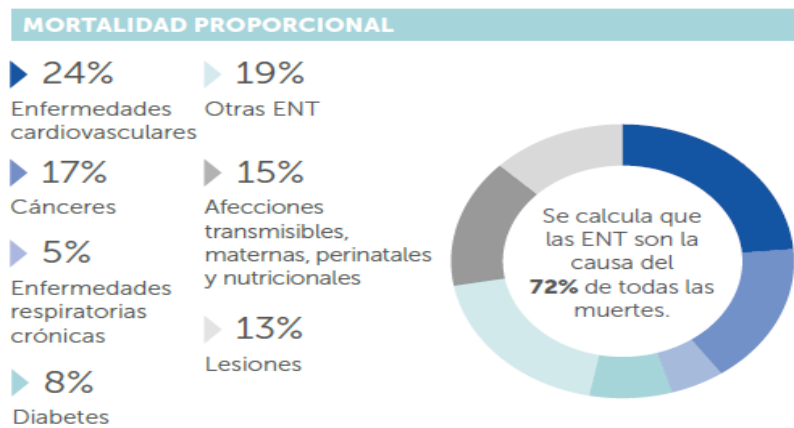
Figura 2. Curva de la tendencia a la baja proyectada según los objetivos globales OMS.



Fuente. Elaboración propia.

Figura 3. Causas de mortalidad de ENT en Ecuador.

2016 POBLACIÓN TOTAL: 16 385 000
2016 TOTAL DE MUERTES: 84 000



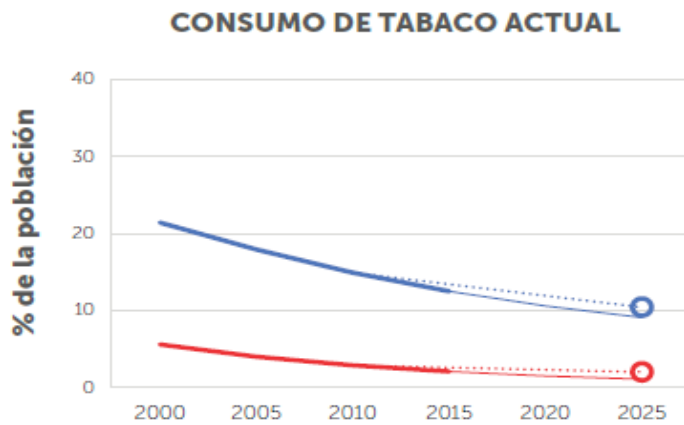
Fuente. Elaboración propia.

La problemática es realmente preocupante y obliga a los médicos especialistas a buscar mejor condiciones para atender a los pacientes, de forma más rápida y eficiente.

Estas cifras pueden variar, y observamos a nivel mundial y local el esfuerzo de los profesionales y personal de salud en realizar campañas de educación e información sobre los factores de riesgo, tanto en organizaciones públicas y privadas; con el objetivo de prevenir las enfermedades cardíacas (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2020). Pero cuánto se puede hacer por realizar una detección temprana, para esto es muy importante visualizar la información del paciente y tener toda la data posible para realizar el análisis que concluya en el criterio médico.

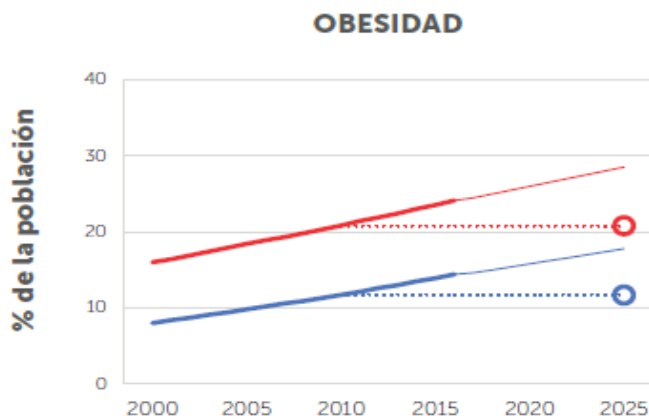
La tendencia de estas cifras está a la baja por el compromiso asumido de las organizaciones de salud, pero la pandemia ha dejado de lado, vigilar de cerca los planes para conseguir los resultados, y más bien nos enfrentamos a nuevas y mayores afecciones cardíacas post Covid-19 (OPS, 2021). Estas tendencias de factores de riesgo, se detalla en las figuras 4, 5 y 6.

Figura 4. Tendencia del consumo de tabaco.



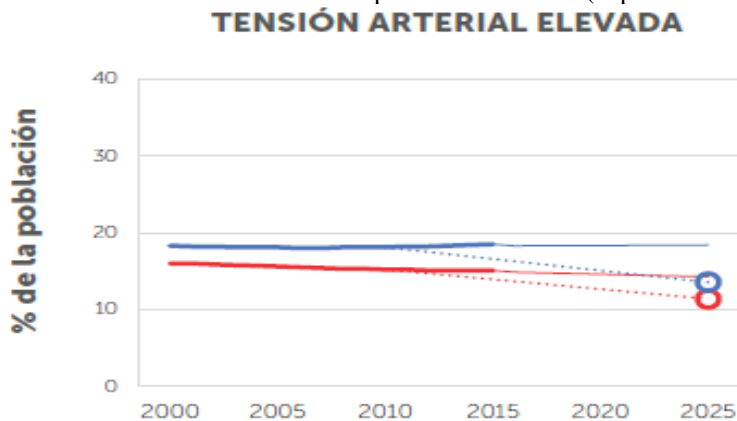
Fuente. OMS, 2020.

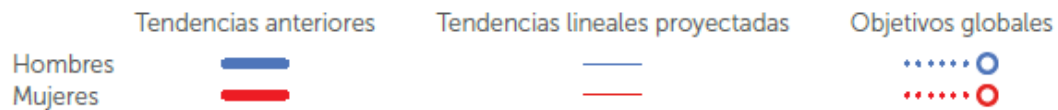
Figura 5. Tendencia de cifras de obesidad en Ecuador.



Fuente. OMS, 2020.

Figura 6. Tendencia de crecimiento de pacientes con HTA (Hipertensión Arterial).





Fuente. OMS, 2020.

Según la (Organización Mundial de la Salud, 2020) se pretende que al 2025 estas cifras bajen al 20% como causa de muerte en el país, siguiendo el siguiente plan propuesto:

- Proporción de población con alto riesgo de ECV o con ECV existente.
- Proporción de personas de alto riesgo que reciben terapia farmacológica y asesoramiento para prevenir ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares.
- Proporción de centros de atención primaria de salud declarados que ofrecen estratificación de riesgo de ECV.
- Declarado tener guías de ECV que se utilizan en al menos el 50% de las instalaciones de salud.
- Número de medicinas esenciales de ENT (Enfermedades No Transmisibles) declaradas como "generalmente disponibles"

Figura 7. Principales causas de muerte en Ecuador 2019.



Fuente. (INEC, 2018).

B. Análisis de datos y estadísticas para el cálculo de riesgo cardíaco

Para conocer sobre la epidemiología cardiovascular, se hace uso de calculadoras de riesgos, como la de Framingham, Gaziano, OPS, que consideran los factores de riesgo más reconocidos (colesterol, hipertensión, tabaquismo, alcohol, diabetes, sobrepeso, etc.). También son considerados factores de riesgo secundarios como los diversos lipídicos y no lipídicos, por ejemplo: Lp-PLa2 o la Proteína C reactiva. La aplicación para el cálculo de riesgo cardíaco se presenta en la figura 8.

Figura 8. Aplicación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), para el cálculo de riesgo cardíaco.

Fuente. Organización Panamericana de la Salud.

De acuerdo a un interesante artículo del destacado cardiólogo Dr. Masafumi Kitakaze (*Beneficios Del Big Data En El Marketing – Tangram Publicidad*, n.d.), sobre las tendencias particulares de las enfermedades cardiovasculares en Asia y Japón, hace un llamado a la necesidad de realizar estudios que permitan el reconocimiento preciso de factores de riesgo, distribución y efectos sinérgicos, para lograr una modificación -a corto y mediano plazo-, lo que indica que la prevención es posible y efectiva.

Kitakaze, propone el uso de la Big Data, para obtener la información, e invita a reflexionar en la necesidad de los cardiólogos de sintonizarse con el Big Data y a menor escala de datos, con la analítica de datos (PAHO, 2021).

C. Entrevistas con especialistas

Según los criterios de doctores consultados en el área de cardiología del Hospital Universitario, las técnicas actualmente utilizadas para la detección temprana de la enfermedad coronaria son:

1. La entrevista con el paciente.

2. El análisis de los datos recopilados en los siguientes documentos:

- Historia clínica.
- Datos de laboratorio.
- Calculadora de riesgo cardiovascular, basados en el algoritmo del Estudio de Framingham (en inglés Framingham Heart Study), que permite puntuar ciertas variables para identificar el riesgo.

3. Análisis de resultados de los siguientes estudios:

- Electrocardiograma (ECG o EKG).
- Mapa.
- Prueba de esfuerzo cardíaco con ejercicio.
- Ecocardiograma o ecocardiografía de estrés.
- Holter.

Cada uno de estos elementos aporta con una serie de variables como:

- Edad.
- Peso.
- Estatura.
- Peso.
- Sexo.
- Rango de normalidad de la frecuencia máxima cardíaca, de acuerdo a la edad.
- Cifras de colesterol.
- Rangos bidimensionales.
- Doppler.

Estos datos parten de los estudios realizados dentro del mismo centro de prevención o de los informes de dichas pruebas elaborados por otros centros especializados.

El sistema debe permitir una visión completa a través de Dashboard, de todos los indicadores para la prevención y detección temprana. El análisis de los factores de riesgo y la data recopilada, bajo los parámetros de los profesionales, servirá para clasificar los pacientes y establecer el tratamiento correspondiente.

Este aporte contribuye a cumplir el objetivo mundial de bajar los factores de riesgo y la tasa de mortalidad de dicha enfermedad, que permita:

1. Realizar el seguimiento y observación de la toma de medicamentos o tratamiento farmacológico.
2. Crear estilos de vida saludables (práctica y seguimiento de ejercicio adecuado).
3. Llevar un mejor control de la enfermedad.

Por otro lado, médicos deportólogos, especialistas en rehabilitación cardíaca y Jefes del pre y post operatorio de cirugías cardiacas, de una Clínica Privada en Guayaquil, aportaron a este estudio con la experiencia de los pacientes que sufrieron ya eventos mayores y que deberían continuar con sus rehabilitación, educación y control permanente para mejorar su calidad de vida. Estos especialistas, indicaron que muchos salen del hospital y no siguen un control de citas permanente, ni chequeos y he ahí la importancia de contar con instrumentos tecnológicos, que permita saber dónde están (provincias, ciudades) porque vienen de todas partes del país, enviarles notificaciones para recordarles exámenes o estudios pertinentes, seguir con la educación al paciente a distancia, e inclusive controlar sus planes de actividad física personalizada.

D. Integración de datos y diseño e implementación del Dashboard con la herramienta Power BI Desktop

Actualmente, dentro de los centros médicos especializados de primer, segundo y tercer nivel, sólo utilizan en el mejor de los casos, una ficha médica digital que contiene la información de todos los eventos del paciente, y se adjuntan las imágenes de los estudios realizados con sus respectivos informes y resultados. El especialista debe abrir cada archivo adjunto, e identificar de manera manual para analizar dichos índices y poder emitir un criterio que permita detectar la enfermedad coronaria.

Los paneles deben permitir visualizar a los especialistas como está compuesto su universo de pacientes, con respecto a sus enfermedades, a sus antecedentes familiares, personales, sus diagnósticos, sus hábitos, tipos de control y estudios realizados. Deben poder identificar y clasificar los pacientes, de acuerdo al grado de riesgo según su hipertensión arterial. La figura 9 muestra el modelo del diseño del panel.

Figura 9. Modelo del panel para la toma de datos y análisis de índices.

DISEÑO DEL PANEL					
CALCULADORA DE RIESGO	PRUEBA DE ESFUERZO	LABORATORIO	ECOCARDIOGRAMA	HOLTER	MAPA
		Bioquímicos			
P/A	Rango de Normalidad	Colesterol	Rangos		
Peso	FC MAXIMO	Triglicéridos	Bidimensional		
Estatura	De acuerdo a la edad	Doopler			
Edad					
Sexo					

Fuente. Organización Panamericana de la Salud.

Para esta investigación, en la empresa escogida, existe un total de 1.283 pacientes. El 90% de la información médica se encuentra en fichas físicas, 5% en los aplicativos de los equipos de prueba de esfuerzo, mapa y Holter, y el 5% restante en fichas digitales a través de un software. Ciertos campos en las fichas no contenían datos, motivo por el cual se digitalizó toda la información física a una hoja Excel con las variables que se muestran en la figura 10:

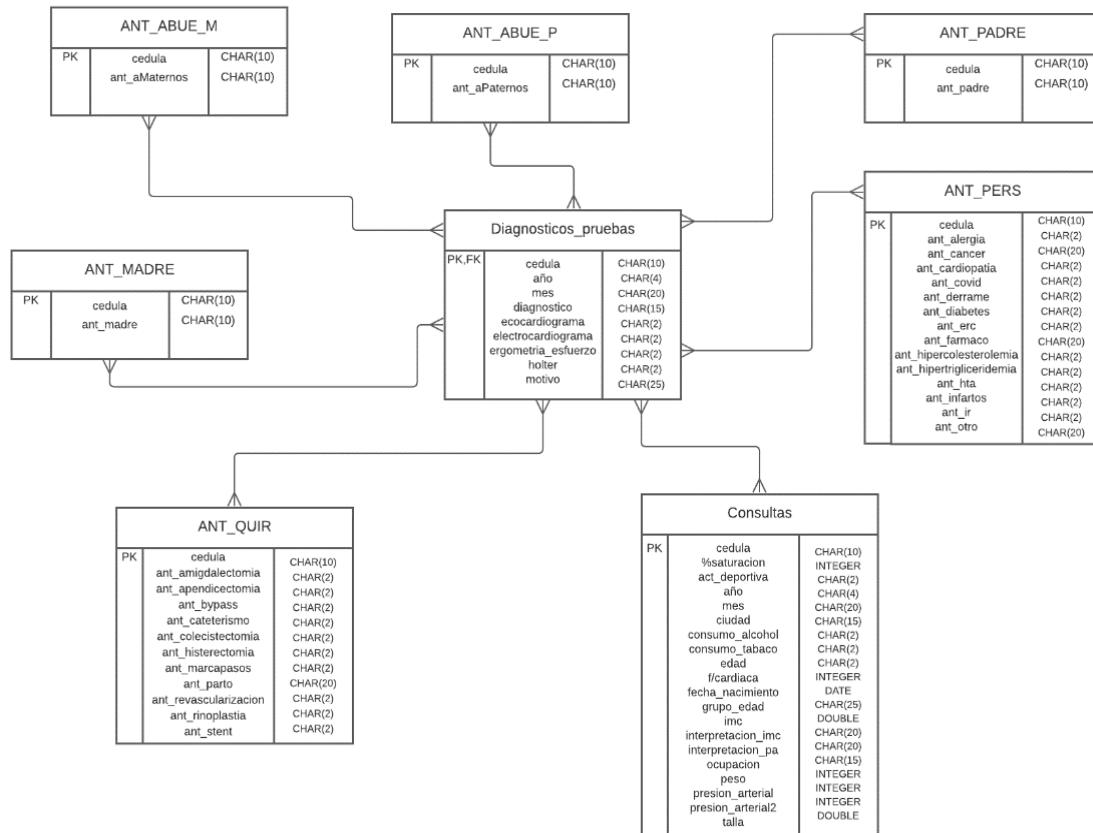
Figura 10. Variables para la ficha médica del paciente.

Fuente. Elaboración propia.

Una vez digitalizados los datos, se exportó la información de los equipos de monitoreo y diagnóstico para integrarlos a la hoja Excel, conformándose de esta manera nuestra base de datos. Para definir los requerimientos, se realizaron reuniones con los especialistas quienes indicaron que sus necesidades de información son para la prevención y detección temprana de la enfermedad

coronaria mediante la integración de las técnicas actualmente utilizadas. La integración de los datos para este caso de estudio se detalla en la figura 11.

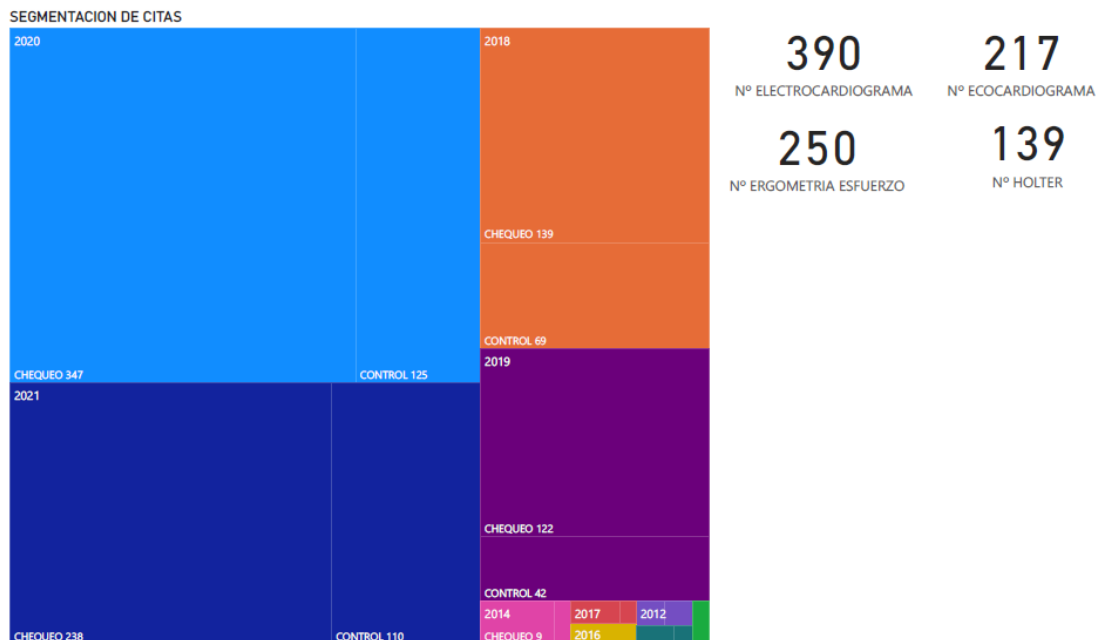
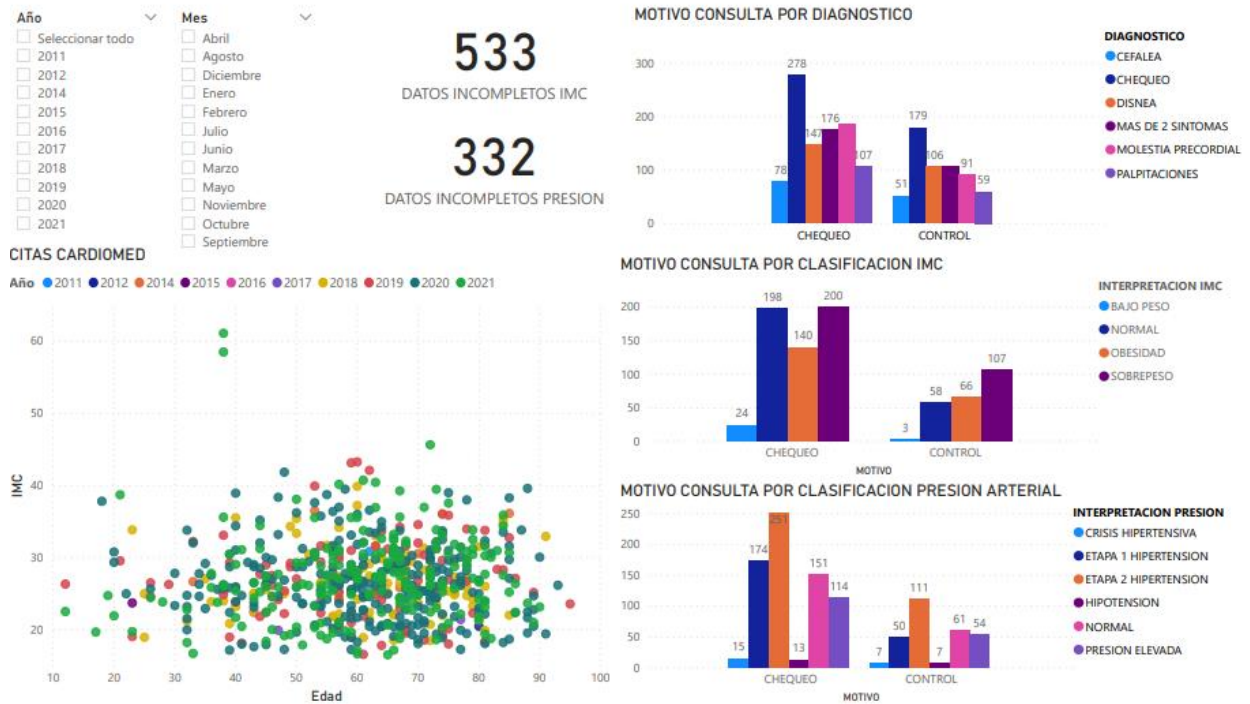
Figura 11. Integración de los datos para las variables de la ficha médica del paciente.



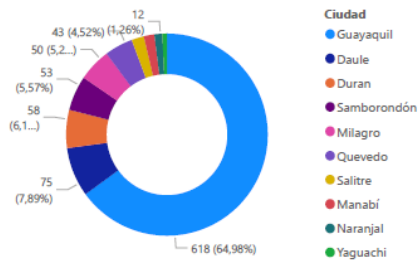
Fuente. Elaboración propia.

Finalmente, una vez integrados los datos, analizadas y con criterios de inclusión y exclusión de las variables necesarias para el desarrollo de la herramienta de Power BI para la detección y prevención de pacientes con enfermedades coronarias, en base a la información generada, se obtuvieron los Dashboards y resultados que se detallan en la figura 12.

Figura 12. Resultados de la aplicación de Power Bi para pacientes con enfermedades coronarias.

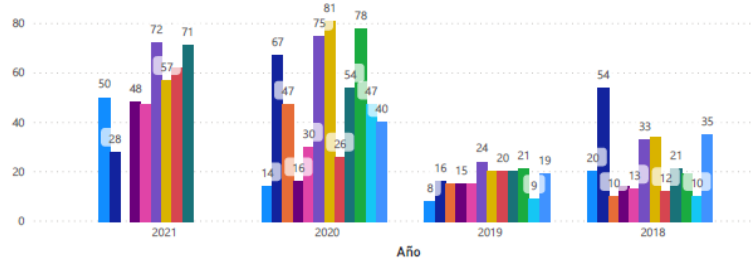


N° PACIENTES por Ciudad



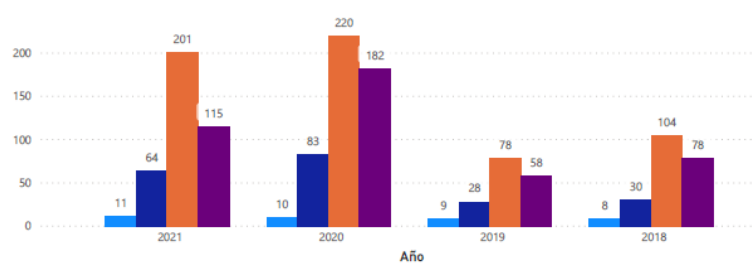
N° CONSULTAS POR MESES EN LOS 4 AÑOS

Mes: Abril, Agosto, Diciembre, Enero, Febrero, Julio, Junio, Marzo, Mayo, Noviembre, Octubre, Septiembre



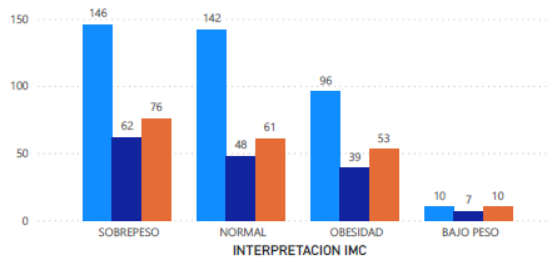
N° CONSULTAS POR GRUPOS DE EDAD

Grupo Edad: 10 a 29, 30 a 49, 50 a 69, Mayores 70



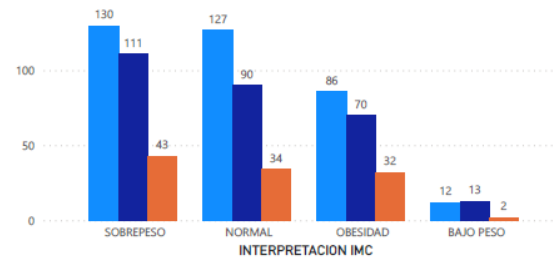
N° PACIENTES POR INTERPRETACION IMC - CONSUMO ALCOHOL

Consumo Alcohol: NA, NO, SI



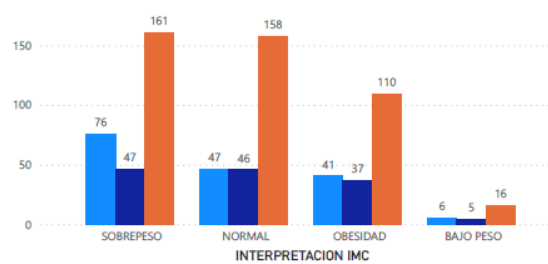
N° PACIENTES POR INTERPRETACION IMC - CONSUMO DE TABACO

Consumo tabaco: NA, NO, SI



N° PACIENTES POR INTERPRETACION IMC - ACTIVIDAD FISICA

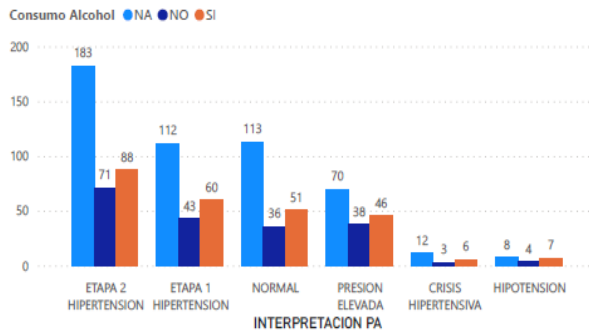
ActDeportiva: NA, NO, SI



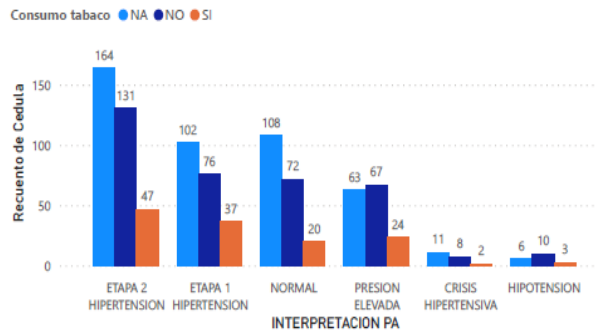
INTERPRETACION IMC

- Seleccionar todo
- (En blanco)
- BAJO PESO
- NA
- NORMAL
- OBESIDAD
- SOBREPESO

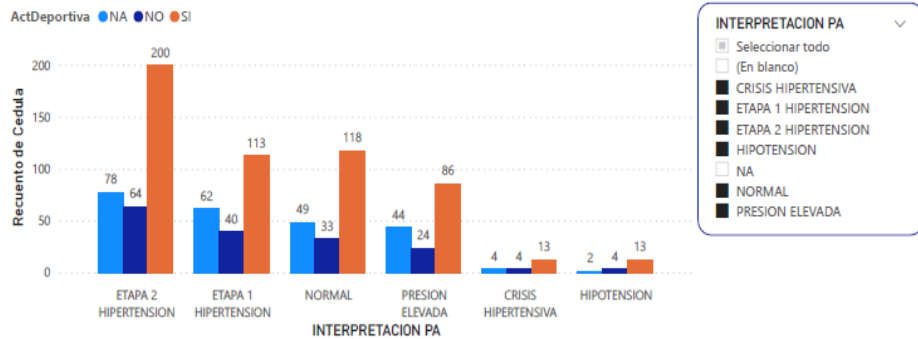
N° PACIENTES POR INTERPRETACION PRESION ARTERIAL - CONSUMO ALCOHOL



N° PACIENTES POR INTERPRETACION PRESION ARTERIAL - CONSUMO TABACO



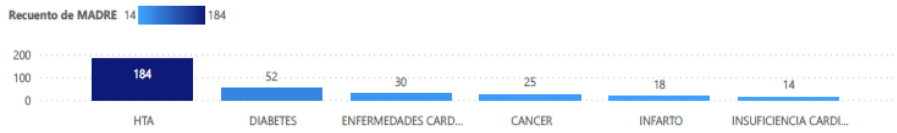
N° PACIENTES POR INTERPRETACION PRESION ARTERIAL - ACTIVIDAD FISICA



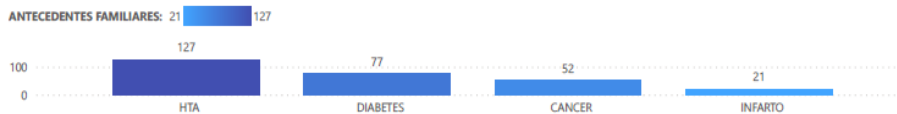
INTERPRETACION PA

- Seleccionar todo
- (En blanco)
- CRISIS HIPERTENSIVA
- ETAPA 1 HIPERTENSION
- ETAPA 2 HIPERTENSION
- HIPOENSION
- NA
- NORMAL
- PRESION ELEVADA

ANTECEDENTES FAMILIARES: MADRE



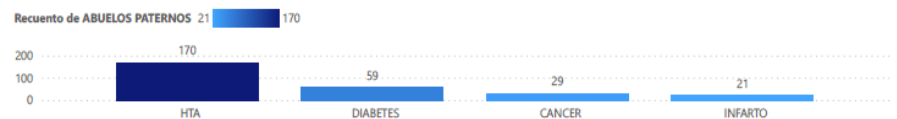
ANTECEDENTES FAMILIARES: PADRE



ANTECEDENTES FAMILIARES: ABUELOS MATERNOS



ANTECEDENTES FAMILIARES: ABUELOS PATERNOS



797
N° SIN ANTECEDENTES

886
N° SIN ANTECEDENTES

909
N° SIN ANTECEDENTES

898
N° SIN ANTECEDENTES

ANTECEDENTES FAMILIARES: MADRE

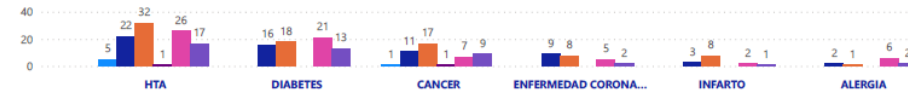
PRESION ARTERIAL PACIENTE ● CRISIS HIPERTENSIVA ● ETAPA 1 HIPERTENSION ● ETAPA 2 HIPERTENSION ● HIPOTENSION ● NORMAL ● PRESION ELEVADA



797
N° SIN ANTECEDENTES

ANTECEDENTES FAMILIARES: PADRE

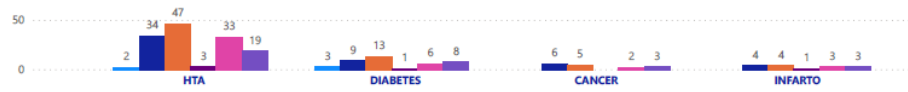
PRESION ARTERIAL PACIENTE ● CRISIS HIPERTENSIVA ● ETAPA 1 HIPERTENSION ● ETAPA 2 HIPERTENSION ● HIPOTENSION ● NORMAL ● PRESION ELEVADA



886
N° SIN ANTECEDENTES

ANTECEDENTES FAMILIARES: ABUELOS MATERNOS

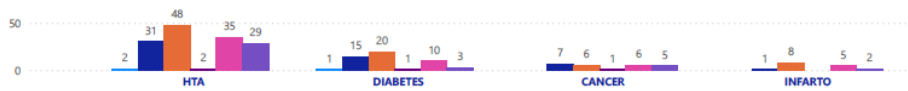
PRESION ARTERIAL PACIENTE ● CRISIS HIPERTENSIVA ● ETAPA 1 HIPERTENSION ● ETAPA 2 HIPERTENSION ● HIPOTENSION ● NORMAL ● PRESION ELEVADA



909
N° SIN ANTECEDENTES

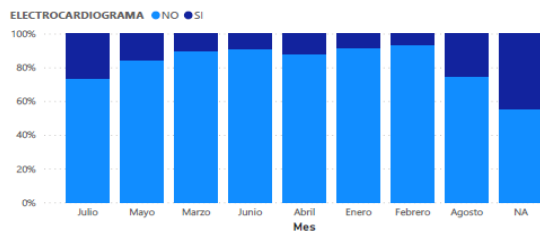
ANTECEDENTES FAMILIARES: ABUELOS PATERNOS

PRESION ARTERIAL PACIENTE ● CRISIS HIPERTENSIVA ● ETAPA 1 HIPERTENSION ● ETAPA 2 HIPERTENSION ● HIPOTENSION ● NORMAL ● PRESION ELEVADA

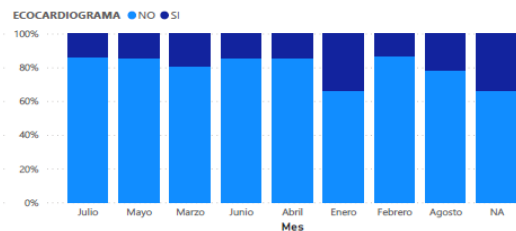


898
N° SIN ANTECEDENTES

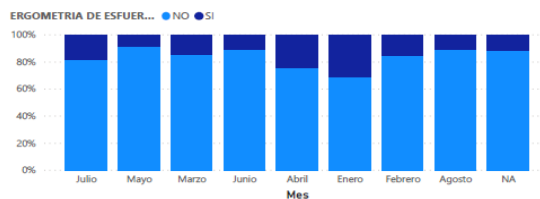
N° ELECTROCARDIOGRAMAS POR MESES - 2021



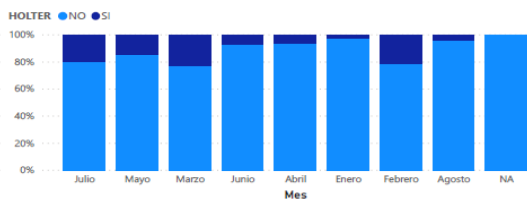
N° ECOCARDIOGRAMA POR MESES - 2021



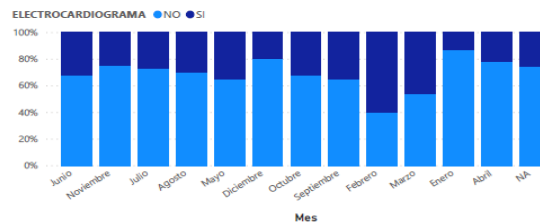
N° ERGOMETRIA DE ESFUERZO POR MESES - 2021



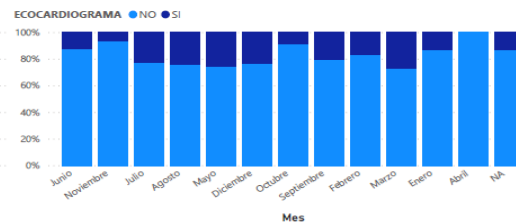
N° HOLTER POR MESES - 2021



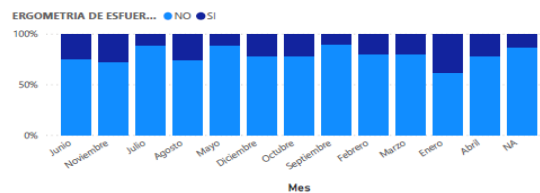
N° ELECTROCARDIOGRAMAS POR MESES - 2020



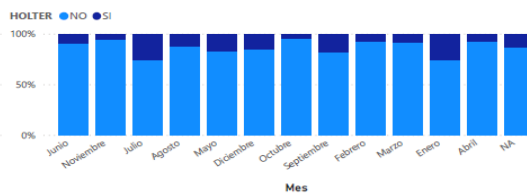
N° ECOCARDIOGRAMA POR MESES - 2020

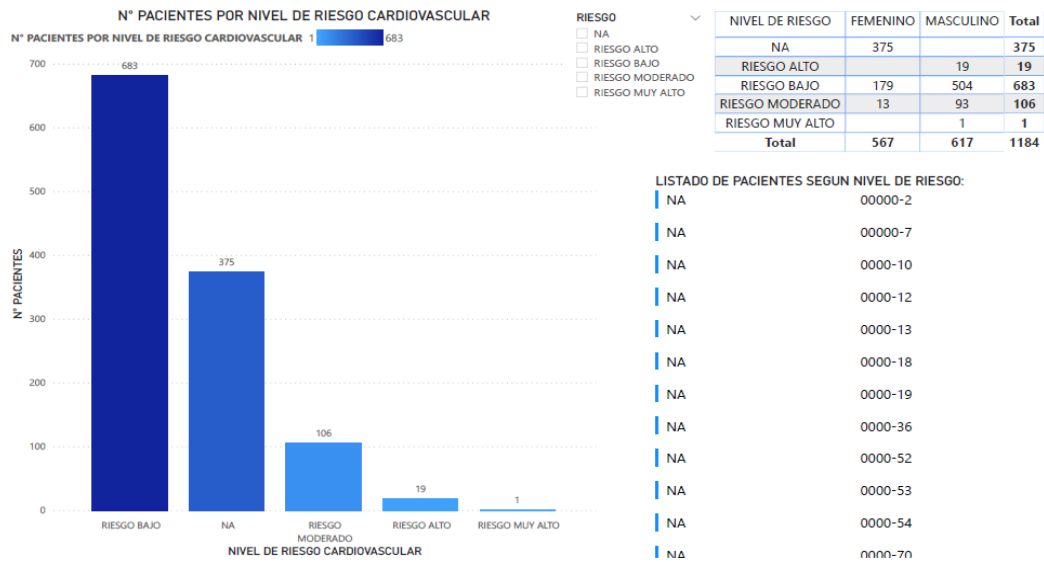


N° ERGOMETRIA DE ESFUERZO POR MESES - 2020



N° HOLTER POR MESES - 2020





Fuente. Elaboración propia.

Conclusiones

La propuesta permitirá a los doctores y especialistas en cardiología, estudiantes y ciudadanía en general contar con una herramienta donde pueden visualizar su historia clínica, factores de riesgo, recomendaciones que puedan integrarse más adelante a alguna App, que pueda enviar alarmas a los pacientes para la prevención de la enfermedad cardíaca.

Esta propuesta busca integrar la información de todos los estudios realizados a los pacientes de centro de especialidades cardiológicas, bajo los criterios médicos, para posiblemente desarrollar estrategias y planes de prevención primaria personalizados.

La interpretación de estos resultados se basó en la experiencia del médico tratante y de la relación paciente – médico, sin dejar a un lado el método clínico vigente propuesto por Hipócrates.

Referencias

1. *Beneficios del Big Data en el marketing – Tangram Publicidad*. (n.d.). Retrieved April 5, 2022, from <https://www.telesalud.lat/salud-digital/beneficios-del-big-data-en-cardiologia/>
2. INEC. (2018). Instituto Nacional de Estadística y Censos. In *Magazine* (Vol. 2, Issue 222, p. 360). <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
3. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2020). *MSP previene enfermedades*

cardiovasculares con estrategias para disminuir los factores de riesgo – Ministerio de Salud Pública. Ministerio de Salud Pública - Comunicamos - Noticias - Noticias Destacadas. <https://www.salud.gob.ec/msp-previene-enfermedades-cardiovasculares-con-estrategias-para-disminuir-los-factores-de-riesgo/>

4. OMS. (2013). *Printed by the WHO Document Production Services, Ginebra (Suiza) Número de documento: WHO/DCO/WHD/2013.2 Cualquier consulta sobre este documento debe dirigirse a: communications@who.int. www.who.int*
5. OPS. (2015). *OPS OMS | Enfermedades no Transmisibles y Salud Mental. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_topics&view=rdmore&cid=10428&item=enfermedades-no-transmisibles&type=statistics&lang=es*
6. OPS. (2021). *Enfermedades cardiovasculares - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. Paho. <https://www.paho.org/es/temas/enfermedades-cardiovasculares>*
7. Organización Mundial de la Salud. (2020). *La OMS revela las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo: 2000-2019 - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud. OMS. <https://www.paho.org/es/noticias/9-12-2020-oms-revela-principales-causas-muerte-discapacidad-mundo-2000-2019>*
8. PAHO. (2021). *HEARTS in the Americas. <https://www.paho.org/cardioapp/web/#/description>*
9. Sugawara, E., & Nikaido, H. (2014). Properties of AdeABC and AdeIJK efflux systems of *Acinetobacter baumannii* compared with those of the AcrAB-TolC system of *Escherichia coli*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 58(12), 7250–7257. <https://doi.org/10.1128/AAC.03728-14>
10. Velarde-Jurado, E., & Avila-Figueroa, C. (2002). Evaluación de la calidad de vida. *Salud Pública de México*, 44(4), 349–361. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342002000400009>