<http://mathesaurus.sourceforge.net/matlab-numpy.html>

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/ED/PSP/bases-datos-externas-actualizacion-asis-2018.zip>

base de datos ASIS 2018: https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/epidemiologia/Paginas/analisis-de-situacion-de-salud-.aspx

Contenido

1. Título
2. Definición del problema.
   1. Antecedentes del problema. Se deben incluir, estadísticas asociadas a las situaciones problema
   2. Enunciado del problema, que se hace en forma de pregunta ó enunciado.

3. Justificación

4. Objetivo general

4.1 Objetivos específicos

5. Marco teórico.

6. Marco conceptual

7. Marco legal

En Colombia por medio de la Ley 1355 del 200937“se define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a esta como una prioridad de salud pública y se adoptan medidas para su control, atención y prevención, que prioriza las intervenciones en el consumo de alimentos, dada su relación con la obesidad y las enfermedades crónicas no trasmisibles”32 *Plan decenal*

Teniendo en cuenta lo establecido en los artículos 4, 6 y 7 de la Ley 1438 de 2011 (Congreso de la República de Colombia, 2011), el Decreto 4107 de 2011 ( Presidencia de la República de Colombia, 2011), la Resolución 4110 de 2012 y las normas vigentes, el Ministerio de Salud y Protección Social asume la labor de Formulación del Plan de Salud Pública para el decenio 2012-2021 y define una ruta de trabajo que se denomina Proceso Técnico para la Formulación del Plan Decenal de Salud Pública 2012 – 2021

8. Estado del arte

9. Diseño metodológico.

9.1 Hipótesis.

9.2 Tipo de investigación

Población, muestra

9.3 Variables.

9.4 Diseño de instrumentos para toma de información.

10. Recursos

10.1 Técnicos:

10.2 Humanos

11. CRONOGRAMA

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

2. Definición del problema

2.1 Antecedentes del problema.

A pesar de una reducción sustancial en las tasas de muerte por causas cardiovasculares ajustadas por edad durante los últimos 40 a 50 años, la enfermedad cardiovascular sigue siendo la causa más común de muerte natural en las naciones desarrolladas[10]. Se estima que la muerte súbita por causas cardíacas es responsable de aproximadamente el 50% de todas las muertes por causas cardiovasculares[10]. ~~La mayoría de estas muertes súbitas son causadas por taquiarritmias ventriculares agudas, a menudo provocadas por eventos coronarios agudos, que pueden ocurrir en personas sin enfermedad cardíaca conocida o en asociación con enfermedad cardíaca estructural[10].~~

Las arritmias cardíacas son una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en las enfermedades cardíacas y son la causa probable de más de un cuarto de millón de muertes anuales, solo en los Estados Unidos [9].

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud), las enfermedades cardiovasculares son la principal causa de defunción alrededor del mundo[<https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/>]. Cada año mueren más personas por algún padecimiento cardiovascular que por cualquier otra causa[<https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/>]. En 2012 murieron 17.5 millones de personas de las cuales, 7.4 millones de estas defunciones, se debieron a cardiopatías coronarias[<https://www.who.int/cardiovascular_diseases/about_cvd/es/>].

En Colombia, las enfermedades cardiovasculares empiezan a ocupar un significativo lugar de relevancia epidemiológica a partir de los años sesenta, donde hasta el día de hoy, la enfermedad isquémica cardiaca, ocupa el primer puesto seguida del accidente cerebrovascular con un tercer lugar, diabetes y enfermedad hipertensiva con un octavo y noveno puesto respectivamente[<https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PENT/Paginas/enfermedades-cardiovasculares.aspx>].

A nivel nacional, se cuenta con una plataforma proporcionada por el ministerio de salud y protección social llamada ASIS (análisis de situación de salud), cuyo fin es el proveer procesos analítico-sintéticos que abarcan diversos tipos de análisis que permiten caracterizar, medir y explicar el perfil de salud-enfermedad de una población incluyendo los daños y problemas de salud así como sus determinantes, sean éstos, competencia del sector salud o de otros sectores [<https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/epidemiologia/Paginas/analisis-de-situacion-de-salud-.aspx>]. De acuerdo a la información proporcionada por la ASIS, la figura 1 refleja como las enfermedades isquémicas del corazón ocupan una preocupante posición en lo que clasifican como enfermedades del sistema circulatorio a nivel departamental. La figura 2 contrasta la misma información a nivel nacional.

Figura 1. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ASIS.SISPRO (base de datos externa ASIS actualización 2018) [poner link]

Figura 2. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ASIS.SISPRO (base de datos externa ASIS actualización 2018) [poner link]

Por otro lado, gran parte de la morbilidad relacionada con este tipo de enfermedades, se debe a factores comportamentales como el consumo de alcohol, tabaco, dietas malsanas y estilos de vida sedentaria, que promueven el riesgo de padecer una afección cardiovascular [13,<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>]. Los factores metabólicos: sobrepeso, obesidad, aumento de la tensión arterial, entre otras, no son la excepción a que enfermedades no transmisibles (ENT), entre éstas las cardiovasculares, tenga tan importante relevancia en las tasas de morbilidad y mortalidad [13,<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases>].

***TABACO:***

En la figura 3, se observa la estimación de la prevalencia en el consumo de tabaco para adultos fumadores entre los 18 y 69 años de edad, la cual divide la estimación por departamentos, ocupando el departamento de Risaralda uno de los valores estimados más altos del país para la prevalencia en el consumo de tabaco. Cabe resaltar que el consumo de sustancias psicoactivas viene en aumento y que en la amplia variedad de sustancias usadas se destacan no solo las drogas ilícitas sino también el alcohol y el tabaco [15].

Figura 3. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ASIS.SISPRO (base de datos externa ASIS actualización 2018) [poner link]

***ALCOHOL:***

La edad promedio de inicio del consumo de alcohol es de 12 años y no se encuentran diferencias por sexos, además, dos de cada tres individuos que pertenecen a la población estudiantil declararon haber consumido alguna bebida alcohólica en su vida [15].

De acuerdo con el Estudio Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas en población general, el 87,07% de los encuestados declaró haber consumido alcohol alguna vez en la vida, con una diferencia de ocho puntos porcentuales entre hombres y mujeres (91,11% y 83,27%, respectivamente); donde el 35,77% (8.339.659) manifestó haber consumido alcohol en los últimos 30 días al momento de realizada la encuesta (ASIS 2017) manifestando una diferencia de 20,35 puntos porcentuales, más frecuente en hombres que en mujeres sumando el hecho de que el grupo de edad donde el consumo es más fuerte, es el de 18 a 24 años con un 49,25% (1.965.912), seguido del de 25 a 34 años con un 45,40% (2.276.562)[15].

Diez departamentos se encuentran por arriba de la media del consumo nacional, siendo Chocó el de mayor prevalencia (44.6%), seguidos por Medellín, Boyacá y Bogotá, con prevalencias de alrededor del 40%, mientras que cuatro departamentos se encuentran alrededor del promedio y el resto, unos 16 por debajo, pero la mayoría con prevalencias superiores al 30% según el reporte de la UNODC (Oficina de las naciones unidas contra la droga y el delito) [16].

Figura 4. Fuente: Elaboración propia a partir estudio nacional de consumo de sustancias psicoactivas en Colombia 2013[poner link]

***DIETAS MALSANAS:***

Consumo de frutas verduras y hortalizas:

El consumo de frutas y hortalizas en Colombia es muy bajo, ya que entre los dos productos el consumo es menor a 70 kilos por persona al año, esto implica que se consumen menos de 200 gramos al día por persona. En 2008, el consumo nacional aparente per cápita de frutas y hortalizas fue de 85 kilogramos por persona al año, lo que equivale a un consumo diario de 235 gramos. Estas cifras están por debajo de lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud, que sugiere como mínimo 400 gramos de frutas y hortalizas al día para una buena salud[<https://www.minsalud.gov.co/salud/Paginas/Alimentaci%C3%B3n-Saludable.aspx>]. En la figura 5, se aprecia como la ingesta diaria de frutas no alcanza los porcentajes ideales, ubicando a los departamentos sobre los cuales se realizó el estudio (ASIS actualización 2018); por debajo del 80% de ingesta ideal, ubicando aún más por debajo, el consumo de verduras y hortalizas por debajo del 40%.

Figura 5. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ASIS.SISPRO (base de datos externa ASIS actualización 2018) [poner link]

Nota: El consumo diario de verduras y hortalizas para Guainía tuvo un coeficiente de variación entre 20% y 30% lo que dicta una precisión regular. Para Vaupés y Vichada el coeficiente de variación es mayor o igual al 30%, lo que arroja una precisión muy baja.

Ingesta de sal/sodio:

En las Américas entre una quinta y una tercera parte de todos los adultos tienen hipertensión arterial y su prevalencia aumenta a medida que la población envejece. Uno de los principales factores de riesgo es el elevado consumo de sal; en la medida que aumenta el consumo de sal en la dieta también lo hace la presión arterial. La cantidad de sal recomendada por la OMS es de 5 g/persona/día; sin embargo, en las Américas, el consumo puede llegar a ser más del doble del nivel recomendado en todos los grupos de edad, incluidos los niños [18].

Por otra parte, la ENSIN 2010 (Encuesta Nacional de Situación Nutricional) ofrece información sobre la frecuencia de consumo de alimentos elaborados con mayor contenido de sal, comidas fuera de casa y la práctica del uso del salero en la mesa. En la tabla 1 se muestra la tendencia de los datos reportados en la ENSIN 2010 [18].

Se observó que el 50% de la población consume comidas rápidas con mayor frecuencia de consumo semanal, los grupos de edad que más ingieren estas comidas son los de 19 a 30 años, seguido del grupo de 14 a 18 años particularmente en el área urbana en especial en Bogotá. El 40% de la población adquiere alimentos en la calle, especialmente los grupos de edad de 14 a 18 y 19 a 30 años, es decir la población joven. En cuanto a los alimentos industrializados el 73.6% de la población consume embutidos y el 69.6% de la población del país consume alimentos de paquete, donde el 15.2% los consume diariamente y 45.5% refiere un consumo semanal [18].

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Frecuencia de Consumo de Alimentos categorizados con mayor aporte de sal (%) población 5 a 64 años | | | | | |
| Alimento | Puesto en la lista de alimentos consumido | Diaria (1-3 veces al día) | Semanal (1-6 veces por semana) | Mensual (1-3 veces al mes) | No consumo usual |
| Queso/Kumis/Yogurt/Queso crema | 2 | 16,5 | 56,5 | 12,5 | 14,5 |
| Pan/Arepa/Galletas | 3 | 76,1 | 21,2 | 1 | 1,6 |
| Atún/Sardinas enlatadas | 6 | 0,3 | 33 | 29,9 | 36,8 |
| Embutidos | 8 | 7 | 50,7 | 15,9 | 26,4 |
| Alimentos de comidas rápidas | 19 | 1,2 | 24,5 | 24,3 | 50 |
| Alimentos de paquetes (snacks) | 24 | 15,2 | 45,5 | 9 | 30,4 |
| Alimentos de la calle | 32 | 2,9 | 25,3 | 11,2 | 60,6 |
| Uso del salero |  |  |  |  | 83,3 |

Tabla 1. Fuente: Estrategia Nacional para la reducción del consumo de sal/sodio en Colombia 2012 - 2021

Ingesta de azúcar:

El consumo elevado de azúcares se asocia con diversas patologías como sobrepeso, obesidad, alteraciones hepáticas, desórdenes del comportamiento, diabetes, hiperlipidemia, enfermedad cardiovascular, hígado graso, algunos tipos de cáncer y caries dental. Además, el consumo de azúcares puede contribuir al desarrollo de alteraciones psicológicas como la hiperactividad, el síndrome premenstrual y las enfermedades mentales [14].

Actualmente, se evidencia la relación que existe entre el consumo de alimentos altos en azúcares y bebidas azucaradas y el impacto negativo en la salud en todo el mundo, y particularmente en Colombia donde en el año 2011 se consumieron aproximadamente 65.3 litros de bebidas azucaradas por persona, lo que contribuye a diversas enfermedades en la población y al desarrollo de exceso de peso en los niños y jóvenes [14].

***OBESIDAD:***

En la ENSIN 2010 se afirma que el 10% de la población consume arroz o pasta tres veces o más en el día y el 5% consume pan, arepa o galletas con esta misma frecuencia; el 27% consume tubérculos y plátanos dos veces al día; y el 57,4% consume azúcar, panela o miel tres veces o más en el día. Por su parte, el consumo diario de frutas y verduras es bajo y el consumo diario de hortalizas y verduras es muy bajo. Estos resultados son consecuentes con el incremento actual del sobrepeso y la obesidad en el país [15].

En Colombia, la obesidad en las personas entre 18 y 64 años (figura 6) ha tendido al incremento; la prevalencia para 2010 es un 20% mayor que en 2005, pasando de 13,70 a 16,50 casos por cada 100 personas. En esta población la obesidad es un 75% mayor en mujeres que en hombres, con una diferencia absoluta de 8,6 mujeres obesas más por cada 100 personas [15].

Figura 5. Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ASIS (base de datos externa actualización 2018) ENSIN 2010

***SEDENTARISMO:***

Según los resultados de la ENSIN-2010, solamente el 26% de la población cumple con el mínimo de actividad física recomendada en el grupo de edad de 13 a 17 años, este porcentaje, aumenta a 42,6% entre 18 y 64 años (figura 6), sin embargo, llama la atención que la actividad física en tiempo libre solamente fue practicada por el 8,6% de la población entre 13 y 17 años y, en un 5,9% entre 18 y 64 años. Sumado a este panorama el 56,3% de los niños entre 5 y 12 años dedican 2 o más horas diarias a ver televisión y el promedio de inicio del consumo de tabaco inicia a los 16, 9 años. Estos valores son significativamente menores en la Región Caribe que en el resto del país [17].

A pesar que se conoce desde la ENFREC II (1999) que la prevalencia del sedentarismo en el país es de proporciones alarmantes. Tan solo el 35,1% reporta actividad física de un día a la semana y el 52,7% restante reconoció que nunca realizan este tipo de ejercicios físicos, es decir, 78,8% de los individuos no realiza regularmente la cantidad necesaria de ejercicio para su protección en salud cardiovascular [17].

Figura 6. Fuente: Elaboración propia en base al reporte de la ENSIN 2010

2.2Problema.

~~Se hace imperativo el hallar la forma de realizar un diagnóstico temprano para evitar la evolución de la arritmia en una enfermedad cardiaca que no respondería de forma favorable a los tratamientos, una vez ésta esté en etapas avanzadas, lo cual resalta la importancia de una detección oportuna.~~

¿El detectar una arritmia de manera temprana, es de carácter imperativo frente a la evolución de enfermedades cardiacas y su posible oportuno tratamiento?

3. Justificación.

En lo que a la salud humana respecta, siempre ha existido la premisa que dicta que los beneficios de la prevención como principal herramienta para la salubridad[[1]](#footnote-1), es el “estandarte” a seguir, ya que se reconoce como una poderosa herramienta que minimiza los daños colaterales causados por un gran número de posibles afecciones; que condicionan la existencia del ser humano, a unas precarias condiciones de vida.

Dado que la detección temprana de arritmias cardíacas, busca anticiparse a la evolución de una afección cardíaca estructural[[2]](#footnote-2), se contribuirá a la reducción en las tasas de morbilidad y mortalidad por causas relacionadas con cardiopatías.

La constitución política colombiana, que enmarca a gran escala lo concerniente a la salud a través de la ley 100 de 1993, es clara en sus principios generales cuando dice: *“El Sistema de Seguridad Social Integral tiene por objeto garantizar los derechos irrenunciables de la persona y la comunidad para obtener la calidad de vida acorde con la dignidad humana, mediante la protección de las contingencias que la afecten”.*

Por lo anterior, se busca que la calidad de vida de las personas sea digna e integral por medio de un oportuno diagnóstico; debido a que no solo evitará que las personas reduzcan la probabilidad de ser sometidas a tratamientos agresivos e invasivos, sino que también, habrá una significativa reducción de costos que ya no serán destinados a dichos tratamientos. Tanto las personas naturales como las entidades encargadas de promover la salud en el país, se verán económicamente impactadas de manera positiva.

Desde la perspectiva académica, la presente investigación permitirá aplicar conocimientos adquiridos previamente, donde se ponen a prueba habilidades matemáticas, de programación y la aplicación de algoritmos ya estructurados. No obstante, a partir de este proyecto, se abren opciones para futuras investigaciones que puedan llevar a la mejora continua respecto a el procesamiento, caracterización y clasificación de señales a través de software con fines médicos.

4. Objetivo general.

Implementar un prototipo de software para la detección temprana de trastornos del ritmo cardíaco, mediante el pre procesamiento, caracterización y clasificación de señales electrocardiográficas, provenientes de un dispositivo Holter.

4.1 Objetivos específicos. Qué, cómo y para qué.

* Realizar el pre-procesamiento de muestras electrocardiográficas, a través de software programado en base a la transformada wavelet, para el acondicionamiento y adecuación de la señal.
* Obtener la extracción de características de señales electrocardiográficas basada en sus principales componentes P, Q, R, S y T, con el fin de distinguir y etiquetar diferentes arritmias.
* Efectuar la clasificación de arritmias mediante el algoritmo K-NN (por sus siglas en inglés: *k-nearest neighbors*), con el propósito de brindar un certero diagnóstico.

5. Marco Teórico

1. Christine M. Albert, MD; William G. Stevenson, MD. The Future of Arrhythmias and Electrophysiology. ahajournals.org June 21, 2016. [↑](#footnote-ref-1)
2. Jose Antonio Gutiérrez-Gnecchi, Rodrigo Morfin-Magana, Daniel Lorias-Espinoza, Adriana del Carmen Tellez-Anguianoa, Enrique Reyes-Archundiaa, Arturo Méndez-Patino, Rodrigo Castañeda-Miranda .DSP-based arrhythmia classification using wavelet transform and probabilistic neural network. ELSEVIER, 31 de octubre 2016. [↑](#footnote-ref-2)